Anexo 17.

Actualización Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. METODOLOGÍA 3
2.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES GENERADORES DE IMPACTOS (FGI) 4
2.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO Y VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ELEMENTO (VAE). 4
2.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE: MATRIZ CAUSA – EFECTO 7
2.4. CUANTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 9
3. RESULTADOS 14
3.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES GENERADORES DE IMPACTOS (FGI) 14
3.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO Y VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ELEMENTO (VAE) 20
3.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE: MATRIZ CAUSA – EFECTO 28
3.4. CALIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 34
3. RESUMEN 369
4. IMPACTOS EN LAS DISTINTAS FASES DEL PROYECTO 371
APÉNDICE. 374

TABLAS

Tabla 1. Parámetros para la evaluación del Valor Ambiental. 6
Tabla 2. Ejemplo Matriz Causa-Efecto. 8
Tabla 3. Carácter del Impacto (Ci). 9
Tabla 4. Probabilidad de ocurrencia del Impacto (Po). 10
Tabla 5. Intensidad del Impacto (In). 10
Tabla 6. Extensión del Impacto (Ei). 10
Tabla 7. Duración del Impacto (Du). 11
Tabla 8. Reversibilidad del Impacto (Rv). 11
Tabla 9. Recuperabilidad del Impacto (Re). 12
Tabla 10. Jerarquización de impactos. 13
Tabla 11. Superficie de las instalaciones temporales del Proyecto. 15
Tabla 12. Superficie de las obras permanentes del Proyecto. 16
Tabla 13. Factores generadores de impactos para cada una de las fases del Proyecto 17
Tabla 14. Identificación de los elementos ambientales susceptibles de ser afectados. 21
Tabla 15. Componentes Ambientales **NO** susceptibles de ser afectados. 25
Tabla 16. Identificación de Impactos Potenciales asociadas al **Artículo 5.- Riesgo para la salud de la población**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 28
Tabla 17. Identificación de potenciales Impactos asociados al **Artículo 6.- Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 29
Tabla 18. Identificación de Potenciales Impactos asociados al **Artículo 7.- Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. .. 31
Tabla 19. Identificación de Impactos Potenciales asociados al **Artículo 8.- Localización y valor ambiental del territorio**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 32

Tabla 20. Identificación de Impactos Potenciales asociados al **Artículo 9.- Valor paisajístico o turístico**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 32
Tabla 21. Identificación de Impactos Potenciales asociadas al **Artículo 10.- Alteración del patrimonio cultural**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 33
Tabla 22. Identificación de Impactos Potenciales en relación con la **Sinergia con proyecto con RCA.** Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente. 33
Tabla 23. Concentración anual de MP10 registrada por estación Cauquenes Sivica, periodo 2022 – 2024. 36
Tabla 24. Percentil 98 de las concentraciones 24 horas de MP10 registrados por estación Cauquenes Sivica, periodo 2022 – 2024. 36
Tabla 25. Concentración anual de MP10 registrada por estación INIA Chillán, periodo 2022 – 2024. 37
Tabla 26. Percentil 98 de las concentraciones 24 horas de MP10 registrados por estación INIA Chillán, periodo 2022 – 2024. 37
Tabla 27. Resumen de emisiones de MP10, Fase de construcción. 38
Tabla 28. Aportes sobre receptores de MP10 – Fase de Construcción. 38
Tabla 29. Valorización del impacto **CAi01: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP10.** Fase de construcción. 41
Tabla 30. Emisión de MP10 por fase 43
Tabla 31. Concentración anual de MP2,5 registrada por la estación Cauquenes Sivica, periodo 2022 – 2024. 43
Tabla 32. Percentil 98 de las concentraciones 24 horas de MP2,5 registrados por la estación Cauquenes Sivica, periodo 2022 – 2024 44
Tabla 33. Concentración anual de MP2,5 registrada por la estación San Carlos, periodo 2022 – 2024 ... 44
Tabla 34. Percentil 98 de las concentraciones 24 horas de MP2,5 registrados por la estación San Carlos, periodo 2022 – 2024 45
Tabla 35. Resumen de emisiones de MP2.5, Fase de construcción. 45
Tabla 36. Evaluación de cumplimiento de criterios de evaluación SEA, MP2,5 – Fase de Construcción .. 47
Tabla 37. Valorización del impacto **CAi02: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP2.5.** Fase de construcción. 50
Tabla 38. Emisión de MP2,5 por fase. 52
Tabla 39. Resultados de NOx promedio anual y percentil 99 de concentraciones diarias y horarias modeladas por el sistema CALPUFF. 53
Tabla 40. Resultados de SO_2 promedio anual, percentil 99 de las concentraciones diarias y percentil 98,5 de las concentraciones horarias modeladas por el sistema CALPUFF. 57
Tabla 41. Resultados de CO percentil 99 de las máximas diarias concentraciones de 8 y 1 horas modeladas por el sistema CALPUFF. 60
Tabla 42. Valorización del impacto **Cai-03: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de la concentración de gases de combustión (NO_2, SO_2 y CO)**. Fase de construcción. 63
Tabla 43. Emisión de gases de combustión anual por fase (NOx, SO_2 y CO). 65
Tabla 44. Niveles máximos permisibles según el D.S. Nº38/2011 del MMA. Fases de construcción y cierre. Periodo diurno y nocturno. 66
Tabla 45. Resultados Ruido de Fondo Extraídos de Registros Continuos de Ruido y límites máximos aplicables – Operación Aerogeneradores. 68
Tabla 46. Evaluación Cumplimiento DS N°38/11 del MMA – Fase de Construcción / Cierre. 69
Tabla 47. Evaluación Ruido en Rutas de Transporte Fase Construcción v/s Norma Suiza. 70
Tabla 48. Valoración del impacto **CAa01: Afectación de la salud de la población por incremento en los niveles de presión sonora** (diurno y nocturno). Fase de construcción. 71
Tabla 49. Evaluación según D.S. Nº38/2011 del MMA. Fase de operación Diurno. 72
Tabla 50. Evaluación según D.S. Nº38/2011 del MMA. Fase de operación Nocturno. 73

Tabla 51. Valoración del impacto CAa01: Afectación de la salud de la población por incremento en los niveles de presión sonora. Fase de operación. 74
Tabla 52. Resultados Mediciones Discretas de Vibraciones – Horario diurno y nocturno. 76
Tabla 53. Evaluación Criterio de Molestia FTA. 78
Tabla 54. Valoración del impacto **VIb: Afectación de la salud de las personas por incremento de los niveles de vibración**. Fase de construcción. 80
Tabla 55. Valoración del impacto **Som01: Aumento en las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente.** Fase de operación. 85
Tabla 56. Identificación de puntos de cruce o afectación de cauces del Proyecto 90
Tabla 57. Valoración del impacto **Hidro01: Alteración de las redes de drenaje.** Fase de construcción. . 93
Tabla 58. CCUS en el área de influencia de edafología. 97
Tabla 59. Representación de las clases de uso de suelo a nivel comunal y regional (ha). 98
Tabla 60. Detalle superficie pérdida del recurso natural suelo. 100
Tabla 61. Valoración de impacto **EDAF01: Pérdida del recurso natural suelo.** Fase construcción. 101
Tabla 62. Detalle superficie pérdida del recurso natural suelo 103
Tabla 63. Valoración de impacto **EDAF01: Pérdida del recurso natural suelo.** Fase cierre. 104
Tabla 64. Representación de las clases de uso de suelo a nivel comunal y regional (ha). 107
Tabla 65. Valoración de impacto **EDAF02: Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por degradación.** Fase construcción. 108
Tabla 66. Valoración de impacto **EDAF02: Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por degradación.** Fase cierre. 110
Tabla 67. Representación de las clases de uso de suelo a nivel comunal y regional (ha). 116
Tabla 68. Valoración de impacto **EDAF03: Alteración del suelo por aumento de la susceptibilidad a erosión.** Fase construcción. 120
Tabla 69. Unidades homogéneas (UH) y formaciones vegetacionales (FV) en el área de influencia del proyecto. 124
Tabla 70. Afectación (ha) de las obras por Unidad homogéneas. 126
Tabla 71. Valoración de impacto. **Veg01**: **Pérdida de bosque nativo**. Fase de Construcción. 129
Tabla 72. Valoración de impacto. **Veg02**: **Alteración de atributos del bosque nativo**. Fase de Construcción. 134
Tabla 73. Valoración de impacto. **Veg03: Pérdida de formaciones nativas no boscosas y/o alteración de sus atributos.** Fase de Construcción 139
Tabla 74. Número de individuos de flora singular afectos a corta, por especie, según la forma de vida. 142
Tabla 75. Superficies de especies de geófitas y helechos según formación vegetacional. 142
Tabla 76. Valoración de impacto. **Veg04 Pérdida de individuos de especies de flora singular.** Fase de Construcción. 143
Tabla 77. Especies de micoflora (hongos y líquenes) presente en el área de influencia del proyecto que presentan una categoría de conservación (RCE). 147
Tabla 78. Valoración de impacto. **HOn**: **Reducción de hábitat de sustento para especies nativas y endémicas de hongos y líquenes**. Fase de construcción. 148
Tabla 79. Valoración de impacto **Fau01**: **Mortalidad de individuos de aves por colisión con aerogeneradores debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)**. Fase de construcción. 155
Tabla 80. Valoración del impacto **Fau01**: **Mortalidad de individuos de aves por colisión con aerogeneradores debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)**. Fase de operación. 159
Tabla 81. Valoración del impacto en **Fau02**: **Mortalidad de individuos de quirópteros por barotrauma y/o colisión en parque eólico debido a la pérdida de espacio aéreo (PE).** Fase de operación. 163

Tabla 82. Valoración del impacto en **Fau03**: **Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo.** Fase de construcción. 168
Tabla 83. Valoración del impacto en **Fau03**: **Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo.** Fase de operación. 171
Tabla 84. Ubicación de los sitios relevantes (SR) de fauna nativa en el proyecto. 173
Tabla 85. Resumen Niveles de ruido medidos - Horario Diurno. Se destaca en color el menor nivel de ruido medido: dB(A) azul y dB(C) verde. 174
Tabla 86. Valoración del impacto **Fau04**: **Afectación de Fauna Nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes**. Fase de construcción. 177
Tabla 87. Umbrales utilizados para evaluación de los efectos de ruido sobre la fauna nativa asociada al Proyecto Parque Eólico El Sauzal. 179
Tabla 88. Valoración del impacto **Fau04**: **Afectación de Fauna Nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes**. Fase de operación. 179
Tabla 89. Valoración del impacto **Fau05: Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza.** Fase de construcción por obras permanentes. 183
Tabla 90. Valoración del impacto **Fau05: Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza.** Fase de construcción por obras temporales. 184
Tabla 91. Valoración del impacto **Alteración de hábitat para cururos (*Spalacopus cyanus*).** Fase de construcción por obras permanentes. 188
Tabla 92. Valoración del impacto **Alteración de hábitat para cururos (*Spalacopus cyanus*).** Fase de construcción por obras temporales. 189
Tabla 93. Valoración del impacto **Fau07**: **Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémicas y/o en categoría de amenaza.** Fase de construcción por obras **permanentes**. 193
Tabla 94. Valoración del impacto **Fau07**: **Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémicas y/o en categoría de amenaza.** Fase de construcción por obras **temporales**. 194
Tabla 95. Valorización del impacto **EcoT01: Pérdida de interacciones ecológicas. Fase de construcción.** 202
Tabla 96. Valorización del impacto **EcoT02: Pérdida de provisión Servicios Ecosistémicos. Fase de construcción.** 207
Tabla 97. Valorización del impacto **EAc01**: **Alteración de la calidad del agua y sedimentos.** Fase de construcción. 214
Tabla 98. Valorización del impacto **EAc02**: **Alteración del hábitat y de biota acuática**. Fase de construcción. 218
Tabla 99. Valorización del impacto **Hum01: Afectación de humedal**. Fase de construcción. 222
Tabla 100. Valoración del impacto MH01. Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico. Fase de Construcción 231
Tabla 101. Valoración del impacto MH01. Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico. Fase de Cierre. 233
Tabla 102. Valoración del Impacto MH02. Modificación del sistema productivo (incluyendo actividad agrícola, ganadera, forestal, etc). Fase de Construcción 237
Tabla 103 Valoración del Impacto MH02. Modificación del sistema productivo (incluyendo actividad agrícola, ganadera, forestal, etc). Fase de Cierre 241
Tabla 104. Valorización del impacto MH03. Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas. Fase de Construcción. 247

Tabla 105. Valorización del impacto MH03. Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas. Fase de Operación. 250
Tabla 106. Establecimientos educacionales Área de Influencia del Proyecto. 253
Tabla 107. Establecimientos de salud en Área de Influencia del Proyecto. 254
Tabla 108. Mano de obra estimada para la fase de construcción. 258
Tabla 109. Valoración del impacto MH04. Alteración al acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Infraestructura y equipamiento). Fase de Construcción. 259
Tabla 110. Mano de obra estimada para la fase de operación. 262
Tabla 111. Valoración del Impacto MH04. Alteración al acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Infraestructura y equipamiento). Fase de Operación 262
Tabla 112 Valoración del impacto MH05. Alteración la calidad de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Alteración de la infraestructura vial). Fase de Construcción 266
Tabla 113. Valoración del impacto **MH06. La dificultad para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión del SVCGH**. Fase de Construcción. 277
Tabla 114. Calidad visual de las unidades de paisaje. 283
Tabla 115. Valoración de impacto **PAi01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico** - Fase de Construcción. 286
Tabla 116. Valoración de impacto**. PAi01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico** - Fase de operación. 289
Tabla 117. **PAi02: Alteración de atributos de una zona con valor paisajístico**. Fase de Construcción.... 292
Tabla 118. Fotomontaje representativo de los aerogeneradores 296
Tabla 119. Fotomontaje representativo de las estructuras de la LT 297
Tabla 120. Valoración de impacto. **PAi02**: **Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico**. Fase de operación. 298
Tabla 121. **TUr-01**: **Obstrucción del acceso a una zona con valor turístico**. Fase de construcción 303
Tabla 122. Valorización del impacto **PA01. Alteración de sitio arqueológico histórico perteneciente al patrimonio nacional.** Fase de Construcción. 306
Tabla 123. Valorización del impacto **PP01. Alteración de patrimonio paleontológico**. Fase de Construcción. 310
Tabla 124. Proyectos entorno al área de influencia, ingresados al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA) con RCA. 312
Tabla 125. Proyectos evaluados que presentan información disponible del componente Bosque Nativo estudiadas dentro del área de análisis propuesta en torno al Parque Eólico El Sauzal. 317
Tabla 126. Bosque nativo afectado por comuna acompañado del índice de amenaza en contexto de cambio climático. 322
Tabla 127. Valoración de Impacto **Siner01: Pérdida de Bosque Nativo**. Fase de construcción. 322
Tabla 128. Proyectos evaluados que presentan información disponible del componente Aves y Quirópteros, campañas estudiadas dentro del buffer en torno al Parque Eólico El Sauzal. ... 326
Tabla 129. Riqueza, abundancia y/o registros de fauna voladora descritos en los proyectos. 328
Tabla 130. Valoración de Impacto **Siner02: Afectación de la población de fauna voladora**. Fase de construcción. 329
Tabla 131. Características aerogeneradores y torres de alta tensión. S: Subestación S/E: Subestación elevadora; S/S Subestación seleccionadora. 333
Tabla 132. Valoración de Impacto **Siner02: Afectación de la población de fauna voladora.** Fase de operación. 335
Tabla 133. Proyectos evaluados que presentan información disponible del componente Bosque Nativo estudiadas dentro del área de análisis propuesta en torno al Parque Eólico El Sauzal. 339

Tabla 134. Valoración de Impacto **Siner03: Afectación de la fauna nativa por perdida de bosque nativo**. Fase de construcción..... 342
Tabla 135. Aportes Proyectos con RCA favorable en el Área de Influencia de Calidad del Aire. 346
Tabla 136. Concentraciones totales proyectada promedio anual MP10. 347
Tabla 137. Concentraciones total proyectada percentil 98 diario MP10. 350
Tabla 138. Concentraciones total proyectada promedio anual MP2,5. 353
Tabla 139. Concentraciones total proyectada percentil 98 diario MP2,5. 357
Tabla 140. Valorización del impacto**: Siner04: Sinergia de emisiones de MP10 Y MP2,5 debido a la superposición de áreas de influencia con el Proyecto Itahue–Hualqui. Fase de construcción**. 360
Tabla 141. Proyectos cercanos a Parque eólico El Sauzal respecto al potencial impacto Sinérgico. 363
Tabla 142. Niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico en Fase de Construcción. 364
Tabla 143. Evaluación de niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico en la fase de construcción/cierre, periodo diurno..... 365
Tabla 144. Valoración del impacto **Siner05: Sinergia en los niveles de presión sonora debido a la superposición de áreas de influencia con otros proyectos**. Fase de construcción. 365
Tabla 145. Niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico en Fase de Operación. 367
Tabla 146. Evaluación de niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico para la fase de operación. 368
Tabla 147. Valoración del impacto **Siner05: Sinergia en los niveles de presión sonora debido a la superposición de áreas de influencia con otros proyectos**. Fase de Operación. 368

FIGURAS

Figura 1. Ubicación general del Proyecto. 2
Figura 2. Área de máxima proyección de sombra intermitente. 83
Figura 3. Subcuencas donde el proyecto se emplaza. 88
Figura 4. Representación de la actividad forestal en el AI del Proyecto, adaptado de CONAF, 2015. ... 106
Figura 5. Mapa de Riesgo de Erosión Actual (REA) al interior del Área de Influencia (1 de 2). 114
Figura 6. Mapa de Riesgo de Erosión Actual (REA) al interior del Área de Influencia (2 de 2).. 115
Figura 7. Mapa de Riesgo de Erosión Potencial (REP) en el Área de Influencia (1 de 2). 118
Figura 8. Mapa de Riesgo de Erosión Potencial (REP) en el Área de Influencia (2 de 2). 119
Figura 9. Secuencia montaje grúas primaria y segundaria, apoyo para el izamiento y armado de aerogeneradores..... 154
Figura 10. Barrera física debido a la presencia y operación de los aerogeneradores. Perfil Oeste-Este.. 158
Figura 11. A) Extensión de los pisos vegetacionales "Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica - Peumus boldus*" y "Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven - Lithrea caustica*" en que se emplaza el proyecto y que define el área de estudio preliminar, y en particular, B) el área de estudio del objeto de protección "ecosistema", definido por un área acotada de la parte sur de ambos pisos vegetacionales inserta en dos subcuencas (Río Maule e Itata)..... 197
Figura 12. A) Ecosistemas a la extensión de los pisos vegetacionales "Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica - Peumus boldus*" y "Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven - Lithrea caustica*" en tres regiones administrativas. B) Ecosistemas a la extensión del AE. La extensión y distribución de los ecosistemas proviene del "Catastro y Actualización de los Recursos Vegetacionales y Uso de la Tierra (CARVUT)" de la región del Ñuble. 198
Figura 13. Apiarios AIMH relativa a PE y LT. 229
Figura 14. Red vial en el área de influencia. 245
Figura 15. Trayecto utilizado por el Proyecto. 247

Figura 16. Establecimientos educacionales en el AIMH. 254
Figura 17. Establecimientos de Salud en el AIMH. 255
Figura 18. APRs el AIMH. 256
Figura 19. Manifestaciones culturales y Sitios de Significación Cultural**:** Procesión de la Virgen Purísima. 271
Figura 20. Sitios de Significación cultural y manifestaciones culturales: Procesión de Nuestra Señora de Lourdes. 272
Figura 21. Sitios de Significación Cultural y Manifestaciones culturales: Misa por la Inmaculada Concepción de la Santísima Virgen María. 275
Figura 22. Ubicación ruka y RPP del Proyecto. 276
Figura 23. Unidades de Paisaje en el área de influencia del Proyecto. 284
Figura 24. Área de Influencia de Turismo 301
Figura 25. Ubicación de proyectos eólicos con RCA favorable y vigente. 314
Figura 26. Área de análisis generada a partir del traslape de las subcuencas y los pisos vegetacionales en torno al Proyecto Eólico El Sauzal. ID de cada número presentado en la **Tabla 125**. 316
Figura 27. Buffer de 10 km en torno al Proyecto Eólico El Sauzal. 325
Figura 28. Relación de las dimensiones de los aerogeneradores de los diferentes proyectos eólicos presentes en la zona y las alturas de riesgo de las aves. 333
Figura 29. Relación de las dimensiones de las líneas de transmisión de los diferentes proyectos presentes en la zona y las alturas de riesgo de las aves. 334
Figura 30. Área de análisis generada a partir del traslape de las subcuencas y los pisos vegetacionales en torno al Proyecto Eólico El Sauzal. ID de cada número presentado en la **Tabla 133**. 338

FOTOS

Foto 1. Estado basal de las rutas principales. 244
Foto 2. Estado basal de las rutas secundarias. 244
Foto 3. Capilla San Manuel, localidad de Tres Esquinas. 269
Foto 4. Animita Virgen Purísima, localidad de Tres Esquinas. 270
Foto 5. Medialuna Puyamávida, donde se celebra la Fiesta de la Esquila. 274

1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene como objetivo identificar y evaluar los impactos ambientales asociados al Proyecto "Parque Eólico El Sauzal" (en adelante, el Proyecto).

Con el propósito de facilitar la revisión de la presente Adenda, se hace presente que todo el texto de color azul corresponde a información nueva incorporada en esta instancia de evaluación, ya sea para complementar, aclarar o actualizar los antecedentes previamente presentados en el expediente del proyecto.

La predicción y evaluación de dichos impactos se llevó a cabo conforme a lo dispuesto en el artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBMGMA), modificada por la Ley N°20.417, Ley N°21.455 y Ley N°21.562, y en cumplimiento de lo establecido en el artículo 18, literal f), del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N°40/2012 del MMA y sus modificaciones posteriores, entre ellas, el D.S N°30/2023 y D.S. N° 17/2026, ambos del Ministerio del Medio Ambiente).

Conforme al Paso 7 del esquema metodológico de la "Guía áreas de influencia en el SEIA" (SEA, 2026) y a lo establecido en los artículos 5° al 10° del Reglamento del SEIA (D.S. N°40/2012 y sus modificaciones posteriores, entre ellas, el D.S N°30/2023 y D.S. N° 17/2026, ambos del Ministerio del Medio Ambiente), la predicción y evaluación de impactos se realiza exclusivamente sobre los objetos de protección (OP) para los cuales se ha definido un área de influencia en el **Anexo 02. Actualización determinación y justificación del área de influencia** de la **Adenda**. Para aquellos componentes ambientales caracterizados mediante área de estudio, tales como clima y meteorología, geomorfología, luminosidad, uso del territorio y proyectos con RCA vigente, no se predicen ni evalúan impactos, dado que no constituyen OP del SEIA. La predicción y evaluación de impactos sobre cada OP se desarrolla en el presente documento.

En concordancia con lo anterior, el procedimiento para la predicción de los impactos ambientales consistió en la identificación y estimación de las alteraciones, tanto directas como indirectas, en los objetos de protección del SEIA identificados en el **Anexo 02. Actualización Determinación y Justificación del Área de Influencia** de la **Adenda**, detallados en los capítulos y anexos de "Líneas de Base" del EIA y la Adenda, durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto (**Figura 1**). Dicho procedimiento incluye el análisis de los factores generadores de impacto (FGI) sobre cada OP, considerando su área de influencia definida conforme a la "*Guía áreas de influencia en el SEIA*" (SEA, 2026). Para ello, se han utilizado como referencia el criterio de evaluación del SEIA denominado *"Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales"* (SEA, 2023) y la *"Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA"* (tercera edición, SEA, 2024).

Además, para la evaluación de cada objeto de protección (sección **3.5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS**), se toman como referencia diversas guías y criterios de evaluación, tales como el *Criterio de evaluación en el SEIA: Efecto sombra intermitente en parques eólicos, SEA 2021*,

la *Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, SEA 2019*, la *Guía de evaluación de impacto ambiental: valor turístico en el SEIA, SEA 2017*, la *Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (segunda edición), SEA 2019*, *la Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables (segunda edición), SEA 2023*, la *Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población (segunda edición), SEA 2023*, entre otras.

Finalmente, es importante destacar que este documento estima, predice y evalúa únicamente los impactos negativos sobre los elementos ambientales, sin perjuicio de que el Proyecto, en sus diversas fases, también genere impactos positivos, como, por ejemplo, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en fase de operación.

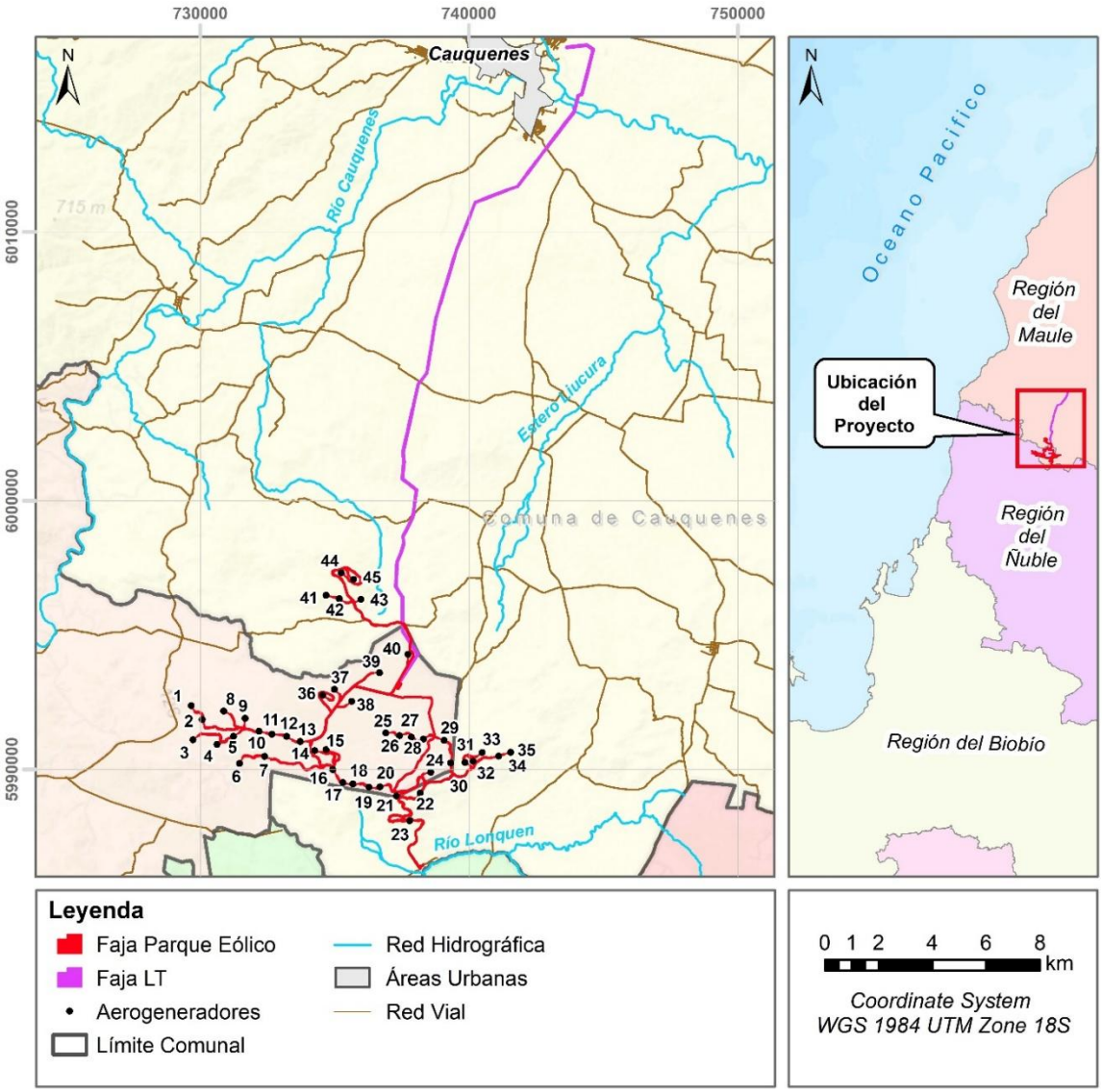


Figura 1. Ubicación general del Proyecto.

2. METODOLOGÍA

El proceso de predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se ejecuta en las siguientes etapas: (i) identificación y descripción de los factores generadores de impactos (**Anexo 01. Actualización Descripción del Proyecto, de la Adenda**) (ii) identificación y descripción de los componentes ambientales susceptibles y no susceptibles de ser afectados (Capítulo 3. Líneas de base del EIA, algunas actualizadas en la presente Adenda), (iii) Valorización ambiental del elemento (VAE), (iv) Identificación de impactos ambientales sobre los elementos del medio ambiente: matriz causa-efecto (**Anexo 02. Actualización Determinación y justificación del área de influencia,** de la **Adenda**) y (v) Cuantificación y jerarquización de impactos.

Para el desarrollo del presente capítulo se utilizaron, como marco referencial, los siguientes documentos, principalmente:

- V. Conessa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental (2010) Cuarta Edición.
- Domingo Gómez O., Evaluación de Impacto Ambiental (1994).
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E; Hanshaw, Bruce B; Balsey, James R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.
- Criterio de Evaluación en el SEIA "Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales" (SEA, 2023).
- Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (tercera edición) (SEA, 2024).
- Criterio de Evaluación el SEIA: Objetos de Protección (SEA, 2022).
- ArClim https://arclim.mma.gob.cl/

El proceso contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

i. Identificación y descripción de los Factores Generadores de Impacto (FGI).

ii. Identificación y descripción de los elementos ambientales susceptibles de ser afectados por el Proyecto: Valoración Ambiental de los Elementos (VAE).

iii. Identificación de impactos ambientales sobre los elementos del medio ambiente: Matriz Causa -Efecto.

iv. Calificación y jerarquización de los impactos ambientales.

A continuación, se describe cada una de las actividades indicadas.

2.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES GENERADORES DE IMPACTOS (FGI)

Consiste en la identificación y descripción de los factores generadores de impactos (FGI) del Proyecto que en sus distintas fases generan presión sobre el medio ambiente, provocando una modificación de la condición basal, constituyendo así la causa del impacto ambiental, el cual puede ser de baja a alta significancia.

2.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO Y VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ELEMENTO (VAE).

2.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS Y JUSTIFICACIÓN

Consiste en la identificación de aquellos elementos del medio ambiente - naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones - susceptibles a alteraciones por los FGI, a los que se les ha definido un área de influencia de a acuerdo con el **Anexo 02. Actualización Determinación y justificación del área de influencia,** de la **Adenda**.

Es por ello, que el VAE corresponde a una evaluación del grado de importancia del elemento del medio ambiente natural y humano que está siendo evaluado, el cual es definido a partir de los siguientes parámetros:

- Relevancia para otros componentes dentro del AI.
- Representatividad a nivel local, comunal, provincial y regional.
- Abundancia.
- Estado y/o calidad actual.
- Relevancia del efecto o impacto ambiental en comparación con la norma o estándar aplicable en caso de existir.
- Fragilidad y/o estado de conservación.
- Interés histórico y cultural.

Para la estimación de la VAE, se utilizan los siguientes parámetros (**Tabla 1**).

Estado Basal (Eb)

Evalúa la condición actual del elemento ambiental en el área de influencia del Proyecto, considerando su estado de conservación, calidad, integridad funcional y fragilidad al momento de la evaluación. Refleja qué tan saludable, íntegro o degradado se encuentra el elemento antes de cualquier intervención del Proyecto. Un elemento en estado muy bueno es aquel que mantiene sus atributos originales sin perturbación significativa, mientras que uno en estado muy malo presenta una degradación severa que compromete su funcionalidad. La calificación del Eb incorpora los parámetros cualitativos "Estado y/o calidad actual" y "Fragilidad y/o estado de conservación", a través de este último se expresa la singularidad ambiental cuando el elemento presenta atributos de rareza o excepcionalidad, así como el "Interés histórico y cultural" en los componentes del medio humano y del patrimonio cultural.

Abundancia o escasez (Ae)

Evalúa la disponibilidad o representatividad del elemento ambiental en el área de influencia del Proyecto y en el territorio circundante, considerando escalas local, comunal, provincial y regional. Captura la singularidad cuantitativa del elemento: a menor disponibilidad territorial, mayor es su valor ambiental, dado que la pérdida o afectación de un elemento escaso tiene consecuencias más graves e irreversibles que la de uno abundante. La calificación del Ae incorpora los parámetros cualitativos "Abundancia" y "Representatividad a nivel local, comunal, provincial y regional".

Importancia para el ecosistema o entorno (Ie)

Evalúa el rol funcional del elemento ambiental en el sistema ecológico, sociocultural o normativo al que pertenece, considerando su relevancia para otros componentes del área de influencia, su capacidad de sostener procesos ecológicos, interacciones bióticas y servicios ecosistémicos, así como su reconocimiento en normas o estándares ambientales aplicables. Un elemento de muy alta importancia es aquel cuya alteración o pérdida genera efectos en cascada sobre otros componentes del sistema, comprometiendo la estabilidad o funcionalidad del conjunto. La calificación del Ie incorpora los parámetros cualitativos "Relevancia para otros componentes dentro del AI", "Relevancia del efecto o impacto ambiental en comparación con la norma o estándar aplicable en caso de existir" e "Interés histórico y cultural".

Tabla 1. Parámetros para la evaluación del Valor Ambiental.

Valor	Estado Basal (Eb)	Abundancia o escasez (Ae)	Importancia para el ecosistema o entorno (Ie)
5	Muy bueno: el elemento presenta sus atributos en condición óptima, sin perturbación relevante, con alta resiliencia y capacidad de autorregulación.	Muy escaso: el elemento tiene una representación mínima en el área de influencia y en el territorio regional, siendo difícilmente reemplazable.	Muy importante: el elemento cumple un rol estructurador o clave en el ecosistema o entorno, y su alteración genera impactos significativos en otros componentes ambientales o socioculturales.
4	Bueno: el elemento presenta sus atributos en buena condición general, con perturbaciones leves que no comprometen su funcionalidad.	Escaso: el elemento tiene baja representación territorial y su disponibilidad en el entorno es limitada.	Importante: el elemento tiene un rol relevante en el ecosistema o entorno, con interdependencias claras con otros componentes que se verían afectados ante su pérdida o deterioro.
3	Regular: el elemento presenta alteraciones moderadas de sus atributos, con perturbaciones antrópicas evidentes que reducen su funcionalidad, pero sin comprometer su persistencia.	Relativamente abundante: el elemento tiene una representación moderada en el territorio, sin ser predominante ni extremadamente escaso.	Relativamente importante: el elemento tiene un rol moderado en el ecosistema o entorno, con algunas interdependencias, pero sin constituir un factor estructurador.
2	Malo: el elemento presenta alteraciones significativas que afectan su funcionalidad y reducen su capacidad de recuperación natural.	Abundante: el elemento tiene una representación amplia en el territorio, con múltiples unidades equivalentes en el entorno.	Poco importante: el elemento tiene un rol marginal en el ecosistema o entorno, con interdependencias débiles o fácilmente sustituibles.
1	Muy malo: el elemento presenta una condición severamente degradada, con pérdida de atributos esenciales y muy baja o nula capacidad de recuperación.	Muy abundante: el elemento tiene una representación dominante en el área de influencia y el territorio circundante.	Sin importancia: el elemento no cumple un rol reconocible en el ecosistema o entorno, y su alteración no genera efectos perceptibles en otros componentes.

Así, el valor final de la VAE se obtiene aplicando la relación que se muestra a continuación:

$$VAE = Eb + Ae + Ie$$

Un VAE cuya ponderación supere los 12 puntos, implicará que se trata de un componente ambiental con mayor susceptibilidad.

2.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES NO SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS Y JUSTIFICACIÓN

Se identifican los elementos que **no** son susceptibles de ser afectados. Lo anterior, principalmente porque el proyecto no contempla obras ni acciones que modifiquen, afecten o estén cerca del objeto de protección.

2.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE: MATRIZ CAUSA – EFECTO

A partir del análisis de los FGI del Proyecto y de las características de los elementos del medio ambiente, se definieron las posibles interacciones entre estos, las cuales podrían generar impactos ambientales.

Las interacciones entre los FGI y los componentes del medio ambiente se presentarán en una tabla de doble entrada, Matriz Causa-Efecto. Esta matriz consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas se presentan las actividades susceptibles de impactar los elementos del medio y, en las filas, los componentes y elementos ambientales susceptibles de afectación.

En la **Matriz, Apéndice 1,** se observa las acciones, componentes ambientales e impactos derivados en las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. A continuación, en la **Tabla 2** se presenta un ejemplo de la Matriz Causa Efecto.

Tabla 2. Ejemplo Matriz Causa-Efecto.

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores generadores de impacto (FGI)	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Recuperabilidad	Reversibilidad	Magnitud	Calificación
Artículo 5	Objeto de protección	Impacto	Código	Co	FGI n+1										
				Op	FGI n+1										
				Ci	FGI n+1										
Artículo 6	Objeto de protección	Impacto	Código	Co	FGI n+1										
				Op	FGI n+1										
				Ci	FGI n+1										
Artículo 7	Objeto de protección	Impacto	Código	Co	FGI n+1										
				Op	FGI n+1										
				Ci	FGI n+1										
Artículo 8	Objeto de protección	Impacto	Código	Co	FGI n+1										
				Op	FGI n+1										
				Ci	FGI n+1										
Artículo 9	Objeto de protección	Impacto	Código	Co	FGI n+1										
				Op	FGI n+1										
				Ci	FGI n+1										
Artículo 10	Objeto de protección	Impacto	Código	Co	FGI n+1										
				Op	FGI n+1										
				Ci	FGI n+1										

Donde: ***Co****: Construcción;* ***Op****: Operación;* ***Ci****: Cierre.*

Una vez construida la matriz se procede a la evaluación de dichos impactos, en consideración de múltiples aspectos que permiten su calificación.

2.4. CUANTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impactos se realiza mediante el análisis de criterios que caracterizan el efecto ambiental, los cuales son evaluados por cada especialista del componente ambiental, a partir de criterios de apreciación que responden a la magnitud de afectación que tendrá la acción del Proyecto, sobre la variable ambiental a ser evaluada.

La cuantificación de los impactos se realizó mediante la valorización de los siguientes parámetros:

- Carácter del impacto
- Probabilidad de ocurrencia del impacto
- Intensidad del Impacto
- Extensión del impacto
- Duración del impacto
- Reversibilidad del impacto
- Recuperabilidad del elemento ambiental

Se hace presente que, para estimar los parámetros "*intensidad*", "*extensión*" y "*duración*", se consideró la influencia del o los riesgos climáticos sobre estos y de acuerdo con cada elemento ambiental. Lo anterior, según lo indicado en la Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (tercera edición) (SEA, 2024).

Los criterios de caracterización se describen a continuación, estos se evaluaron para cada fase del Proyecto:

Carácter del Impacto (Ci): Establece si el impacto de la acción sobre el componente ambiental evaluado es positivo, negativo o sin impacto y puede adquirir los siguientes valores (**Tabla 3**):

Tabla 3. Carácter del Impacto (Ci).

Rango	Calificación
Negativo	-1
Sin impacto	0

Probabilidad de ocurrencia del Impacto (Po): Establece la probabilidad de ocurrencia del impacto debido a la acción sobre el componente ambiental evaluado, durante la vida útil del proyecto (**Tabla 4**).

Tabla 4. Probabilidad de ocurrencia del Impacto (Po).

Rango	Calificación
Certero	1
Muy probable	0,9 a 0,7
Probable	0,6 a 0,4
Poco Probable	0,3 a 0,1
Improbable	0

Intensidad del Impacto (In): Establece el grado de alteración percibida de los Factores Generadores de Impacto (FGI) sobre los Objetos de Protección (OP) evaluados (**Tabla 5**). En la evaluación, es fundamental considerar que el **riesgo climático** podría amplificar los efectos, intensificando la alteración de las condiciones existentes. Es decir, si la intensidad es baja, considerando el riesgo climático, el valor correspondiente será mayor.

Tabla 5. Intensidad del Impacto (In).

Rango	Descripción	Valor
Muy bajo	Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene	1
Bajo	Grado de alteración bajo y la condición basal se modifica levemente.	2
Medio	Grado de alteración moderado y la condición basal se modifica dentro de rangos medios, respecto de condiciones extremas.	3
Alto	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa.	4
Muy Alto	Grado de alteración muy significativo y la condición basal se modifica considerablemente.	5

Extensión del Impacto (Ei): Establece la fracción del medio afectada por los Factores Generadores de Impacto (FGI) sobre los Objetos de Protección (OP) (**Tabla 6**). En la evaluación, es fundamental considerar que el **riesgo climático** podría amplificar los efectos, extendiendo el impacto más allá de lo inicialmente previsto. Es decir, si la extensión es baja, considerando el riesgo climático, el valor correspondiente será mayor.

Tabla 6. Extensión del Impacto (Ei).

Rango	Descripción	Valor
Extensión baja	Efecto puntual, delimitado geográficamente por los FGI (ubicación de obras y acciones).	1
Extensión media	Efecto se detecta parcialmente. Entre el límite de obras hasta 50% del área de influencia.	2
Extenso	Efecto se detecta parcialmente. Entre 51 y 79% del área de influencia.	3
Total	Efecto se detecta en la totalidad de la superficie del área de influencia (80-100%).	4

Duración del Impacto (Du): Establece el periodo de tiempo en que el impacto estará presente en el área de influencia del proyecto (**Tabla 7**). En la evaluación, es esencial considerar que el **riesgo climático** podría prolongar la duración de los efectos, manteniéndolos presentes durante un periodo de tiempo mayor al anticipado. Es decir, si la duración es breve, considerando el riesgo climático, el valor correspondiente será mayor.

Tabla 7. Duración del Impacto (Du).

Rango	Descripción	Valor
Breve	El efecto ocurre mientras dure el funcionamiento de maquinarias y equipos en obras civiles (jornada laboral). Duración inferior a 1 año (< 365 días).	1
Corto plazo	El efecto persiste durante el desarrollo de las obras civiles (limpieza, excavación, corta de vegetación, izamiento de aerogeneradores, etc.). Duración entre 1 año y el término de la fase de construcción (aproximadamente 1 a 3 años).	2
Mediano plazo	El efecto persiste más allá del término de las obras civiles, pero cesa antes o al concluir la vida útil del Proyecto. Duración entre el fin de la fase de construcción y la vida útil del Proyecto (aproximadamente 3 a 35 años).	3
Largo plazo	El efecto persiste más allá de la vida útil del Proyecto, debido a la naturaleza del componente afectado y su escasa o nula capacidad de recuperación natural dentro del horizonte temporal del Proyecto. Duración superior a la vida útil del Proyecto (> 35 años).	4

Reversibilidad del Impacto (Rv): Establece la posibilidad de reconstrucción o restitución del factor afectado por el proyecto, retornando a las condiciones previas a la acción, mediante acciones **naturales.** Es crucial considerar la capacidad de resiliencia del sistema y sus componentes (**Tabla 8**).

Tabla 8. Reversibilidad del Impacto (Rv).

Rango	Descripción	Valor
Corto plazo	Reversible a Corto Plazo (1 y 5 años) o Inmediato (< 1 año)	1
Mediano plazo	Reversible a Mediano Plazo (entre 5 y 10 años)	2
Largo plazo	Reversible a Largo Plazo (entre 10 años y vida útil)	3
Irreversible	Irreversible > vida útil del proyecto	4

Recuperabilidad del elemento ambiental (Re): Se refiere a la reconstrucción, total o parcial, por medio de la **intervención humana,** es decir, acciones del Proyecto (**Tabla 9**).

Tabla 9. Recuperabilidad del Impacto (Re).

Rango	Descripción	Valor
Corto plazo	Recuperable a Corto Plazo (1 y 5 años) o Inmediato (< 1 año) o no requiere ni se aplicarán acciones humanas	1
Mediano plazo	Recuperable a Mediano Plazo (entre 5 y 10 años)	2
Largo plazo	Recuperable a Largo Plazo (entre 10 años y vida útil)	3
Irrecuperable	Irrecuperable > vida útil del proyecto	4

2.4.1. CALIFICACIÓN

Este factor corresponde a la valoración definitiva de la acción de la actividad del proyecto sobre la variable ambiental considerada. Este valor expresa en términos cuantitativos, la incidencia existente entre la acción del proyecto (la cual está dada por la magnitud M), y el valor ambiental (VAE) del elemento. La calificación ambiental del impacto está dada por la siguiente expresión:

$$CA = M \times VAE$$

Con :

$$M = Ci \times Po \times (In + Ei + Du + Rv + Re)$$

Donde,

M: Magnitud del Impacto

Ci, Po: Caracterización del impacto

In, Ei, Du, Rv, Re: Criterios de evaluación de los impactos

VAE: Valor Ambiental del Elemento del Medio

2.4.2. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

En base en la información precedente se jerarquiza la importancia de los impactos, según los siguientes rangos (**Tabla 10**).

Tabla 10. Jerarquización de impactos.

RANGO DEL IMPACTO			
-1	-157,5	No significativo	
-158	-315	Significativo	

Luego de la jerarquización de impactos y según el **Artículo 18.) Contenido mínimo de los Estudios letra i) del D.S. N°40/2012 del MMA**, se debe elaborar un plan de medidas de mitigación, reparación y compensación (**Anexo 19. Actualización Plan de medidas de mitigación, reparación y/o Compensación** de la **Adenda**) que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos del proyecto o actividad (**impactos significativos**).

Por otra parte, se podrán contemplar compromisos ambientales voluntarios (**Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**), no exigidos por la ley, con la indicación precisa del lugar y momento en que se verificarán, así como los indicadores de cumplimiento, si corresponde. Entre dichos compromisos, se podrá considerar los que se hacen cargo de los **impactos no significativos.**

3. RESULTADOS

3.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES GENERADORES DE IMPACTOS (FGI)

El Proyecto Parque Eólico El Sauzal consiste en la construcción y operación de un parque eólico (PE) de 45 aerogeneradores de una potencia nominal de 360 MW, y una línea de transmisión eléctrica aérea (LT) de 220 kV y 27,91 km de longitud, cuyas obras se emplazarán entre las comunas de Cauquenes y Quirihue, correspondiente a las provincias de Cauquenes e Itata, y regiones de Maule y Ñuble, respectivamente. Para la evacuación de su energía al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el Proyecto contempla la conexión a la subestación en desarrollo Nueva Cauquenes propiedad de Mataquito Transmisora de Energía S.A. En adición, para la construcción del Proyecto se requerirá de la habilitación de obras complementarias de infraestructura vial, las cuales se ubicarán en las comunas de San Nicolás, San Carlos y Ninhue.

El Proyecto requiere de instalaciones orientadas exclusivamente a dar apoyo a las actividades propias de la fase de construcción y cierre, éstas se denominan obras temporales y consisten principalmente en instalaciones de faenas y plazas de tendido eléctrico. Por otro lado, aquellas instalaciones que transcienden su utilidad en las distintas fases, es decir, durante la vida útil (35 años de operación), se denominan obras permanentes (tal como se indica en la **sección 4** del **Capítulo 1. Descripción de Proyecto**, del EIA, actualizado en el **Anexo 01. Actualización Descripción de Proyecto de la Adenda)**.

OBRAS TEMPORALES

Las obras temporales corresponden a aquellas necesarias para la construcción y/o cierre del Proyecto, éstas se mantienen en funcionamiento durante el tiempo que dura dicha fase, luego deben ser desmanteladas (cierre de obras temporales).

Para el Proyecto, se contemplan seis obras temporales, a saber:

A. Instalaciones de Faenas: Las cuales están destinadas al almacenamiento de residuos, insumos, materiales y herramientas, además de contener espacio para pañoles, oficinas, servicios higiénicos, comedores, estacionamiento de vehículos, equipos y maquinarias, entre otros.

A.1 Instalación de Faenas Línea de Transmisión -1 (IF LT1).

A.2 Instalación de Faenas Línea de Transmisión – 2 (IF LT2).

A.2 Instalación de Faenas Parque Eólico (IF-PE).

B. Planta de Hormigón (PH): La cual será utilizada para la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores, bases de apoyo para las estructuras de la línea de transmisión y obras menores; tales como radieres de bodegas, fundaciones de equipos de la subestación y otros. Se consideran dos plantas dosificadoras con una capacidad de producción de 80 m3/h cada una.

C. Plazas de tendido Línea de Transmisión: Corresponden a espacios que se utilizarán para el montaje de forma segura y controlada de los conductores de fase de la línea de transmisión y del cable de guarda mediante equipos especializados.

OBRAS PERMANENTES

Las obras permanentes son aquellas que se mantienen durante toda la vida útil del Proyecto (35 años), permitiendo la operación de éste.

Las obras permanentes del Proyecto son:

A. Faja de obra: plataforma AG y red de interconexión.

B. Faja de obra: caminos y red de interconexión.

C. Faja línea de transmisión.

D. Faja fundación estructuras de transmisión.

E. Faja subestación.

F. Faja botaderos.

G. Faja obras de acceso.

H. Faja maniobra de aspa.

I. Faja caminos de acceso a línea de transmisión.

La superficie total estimada para las obras permanentes y temporales del Proyecto se muestra en las **Tabla 11** y **Tabla 12**.

Tabla 11. Superficie de las instalaciones temporales del Proyecto.

Obras temporales	Superficie (ha)	Superficie (m^2)
Plazas de tendido eléctrico	2,64	26.365
Instalación de Faenas Línea de Transmisión - 1 (IF LT1)	1,02	59.595
Instalación de Faenas Línea de Transmisión - 2 (IF LT2)	1,04	
Instalación de Faenas Parque Eólico (IF PE)	2,53	
Planta de Hormigón (PH)	1,37	

Tabla 12. Superficie de las obras permanentes del Proyecto.

Obras permanentes		
Faja	**Superficie (ha)**	**Superficie (m²)**
Faja de obras - Caminos y red de interconexión	83,01	830.098
Faja de obras - Plataforma y red de interconexión	87,67	876.741
Faja Línea de transmisión	124,82	1.248.169
Faja Obras de acceso	6,69	66.925
Faja Botaderos	110,36	1.103.574
Faja Maniobra de aspa	4,52	45.189
Faja Subestación	2,62	26.163
Caminos proyectados construcción - LT	0,54	5.447
Caminos proyectados construcción-LT (dentro de LT)	9,48	94.762
Faja Fundación estructuras de transmisión	0,21	2.112

En consecuencia, y de acuerdo con lo expuesto anteriormente, así como con las actividades del Proyecto descritas detalladamente en el **Anexo 01. Actualización Descripción de Proyecto** de la **Adenda**, a continuación, se presenta una tabla que recoge los factores generadores de impactos para cada una de las fases del Proyecto.

Tabla 13. Factores generadores de impactos para cada una de las fases del Proyecto

Acción	Factor generador de impacto	Categoría FGI (Paso 1)
FASE DE CONSTRUCCIÓN		
Parque eólico		
Habilitación de áreas para construcción de obras Temporales: Instalación de faenas (IF PE) y planta de hormigón (PH)	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Corta de vegetación	Localización
	Extracción de suelo	Extracción de RRNN
	Generación de residuos	Residuos
Construcción de plataformas para construcción y acopio.	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Corta de vegetación	Localización
	Extracción de suelo	Extracción de RRNN
	Generación de residuos	Residuos
Construcción de fundaciones de plataforma de operación.	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Corta de vegetación	Localización
	Extracción de suelo	Extracción de RRNN
	Generación de residuos	Residuos
Construcción de caminos internos, incluyendo obras civiles, línea de interconexión y cruces de cursos de agua.	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Corta de vegetación	Localización
	Extracción de suelo	Extracción de RRNN
	Generación de residuos	Residuos
	Intervención de cauces (obras de cruces)	Localización
Acopio, montaje de grúas, izamiento y montaje de aerogeneradores.	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
Construcción de Subestación.	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Corta de vegetación	Localización
	Extracción de suelo	Extracción de RRNN
	Generación de residuos	Residuos
Cierre de obras temporales: Plantas de Hormigón (PH) ,e instalación de faenas (IF-PE)	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Generación de residuos	Residuos
Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y aerogeneradores.	Uso de rutas públicas	Localización
	Emisiones atmosféricas por tránsito	Emisión
	Emisiones de ruido por tránsito	Emisión
	Emisiones de vibraciones por tránsito	Emisión
Línea de transmisión		
Habilitación de áreas para construcción de obras Temporales: Instalación de faenas IF LT1, IF LT2 y plazas de tendido eléctrico.	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión

Acción	Factor generador de impacto	Categoría FGI (Paso 1)
	Corta de vegetación	Localización
	Extracción de suelo	Extracción de RRNN
	Generación de residuos	Residuos
Construcción de faja de servidumbre.	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Corta de vegetación	Localización
	Extracción de suelo	Extracción de RRNN
	Generación de residuos	Residuos
Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Corta de vegetación	Localización
	Extracción de suelo	Extracción de RRNN
	Generación de residuos	Residuos
Construcción de fundaciones para estructuras (torres).	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Corta de vegetación	Localización
	Extracción de suelo	Extracción de RRNN
	Intervención de cauces cercanos a fundaciones LT	Localización
	Generación de residuos	Residuos
Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	Uso de rutas públicas	Localización
	Emisiones atmosféricas por tránsito	Emisión
	Emisiones de ruido por tránsito	Emisión
Izado y montaje, tendido de conductores, energización y puesta en marcha.	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Pérdida de espacio aéreo para avifauna	Localización
Modificaciones de infraestructura vial		
Construcción bypass, mejoramiento de puentes y habilitación de áreas de sobreancho.	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Corta de vegetación	Localización
	Generación de residuos	Residuos
FASE DE OPERACIÓN		
Parque eólico		
Operación de los aerogeneradores y su red de interconexión	Emisiones de ruido	Emisión
	Sombra intermitente	Emisión
	Riesgo de colisión y barotrauma para avifauna y quirópteros	Localización
	Perturbación de fauna por presencia permanente de estructuras	Localización
Aporte vial: Flujos y rutas vehiculares	Uso de rutas públicas	Localización
Línea de transmisión		
Operación de la línea de transmisión y subestación elevadora	Emisiones electromagnéticas	Emisión
	Riesgo de electrocución para avifauna	Localización
	Emisiones de ruido (efecto corona)	Emisión
FASE DE CIERRE		

Acción	Factor generador de impacto	Categoría FGI (Paso 1)
Parque eólico		
Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE.	Extracción de suelo	Extracción de RRNN
	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Generación de residuos	Residuos
Desarme de aerogeneradores y demolición de cabezales de fundaciones	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Generación de residuos	Residuos
Línea de transmisión		
Habilitación de áreas para construcción de IF-PE, IF LT1, IF LT2	Emisiones de ruido	Emisión
	Emisiones atmosféricas	Emisión
	Emisiones de vibraciones	Emisión
	Generación de residuos	Residuos
Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras).	Uso de rutas públicas	Localización
	Emisiones atmosféricas por tránsito	Emisión
	Emisiones de ruido por tránsito	Emisión

3.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO Y VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ELEMENTO (VAE)

En la sección 3.2.1 y 3.2.2 se presentan los componentes ambientales susceptibles de ser o no afectados por el Proyecto, presentando la justificación para estos últimos.

Cabe destacar que, tal como lo señala el Criterio de Evaluación el SEIA: Objetos de Protección (SEA, 2022), la evaluación de impactos ambientales significativos, o bien, su descarte, se realiza específicamente sobre los elementos o componentes ambientales que son objeto de protección y se desprenden del Art. 11 de la Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en relación con los artículos 5° al 10 del Reglamento del SEIA, vale decir:

- Salud de la población.
- Recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire.
- Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
- Poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio.
- Valor paisajístico y turístico de una zona.
- Patrimonio cultural.

Así también se realiza sobre los atributos asociados a cada objeto de protección.

3.2.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO

A continuación, se identifican los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por el Proyecto.

Tabla 14. Identificación de los elementos ambientales susceptibles de ser afectados.

Artículo	Objeto de protección	Atributo	Justificación
Artículo 5	Salud de las personas	Salud de la población por calidad del aire	El Proyecto es susceptible de incorporar elementos ajenos al medio y en proporciones que puede afectar la salud de las personas, por ejemplo, material particulado, CO, CO_2, producto de acciones como limpieza y escarpe de área, tránsito de vehículos, entre otros.
		Salud de la población por ruido	El Proyecto es susceptible de incrementar los niveles de presión sonora por acciones tales como limpieza, escarpe, construcción de caminos internos y habilitación de faja de servidumbre, maquinaria, tránsito de vehículos, entre otros.
		Salud de la población por vibraciones	El Proyecto es susceptible de incrementar los niveles de presión vibraciones por acciones como habilitación obras anexas, construcción de caminos internos, canalización subterránea, cruces de cursos de agua, construcción de faja de servidumbre y fundaciones para estructuras.
		Salud de la población por sombra intermitente	El OP la salud de la población, resulta aplicable debido a que el Proyecto contempla la operación de aerogeneradores, infraestructura que, por el movimiento rotacional de sus aspas en presencia de radiación solar, puede generar emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre receptores humanos. En este contexto, y de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, corresponde evaluar este potencial efecto sobre la salud de la población, verificando el cumplimiento de los criterios técnicos de referencia y determinando la significancia del impacto. (Anexo 4. Estudio de efecto sombra intermitente del EIA; **Anexo 38. Actualización estudio sombra intermitente** de la **Adenda**)
Artículo 6	Recursos naturales renovables	Aguas superficiales	El Proyecto contempla obras que cruzan 69 cauces, por lo que se contempla una potencial afectación de éstos y se procede a la definición de su área de influencia (Capítulo 3.1.9. Línea base hidrología del EIA actualizado en el **Anexo 4** de la **Adenda**). De los 69 puntos de cruce o afectación de cauces por el Proyecto: • 25 son asociados a la línea de transmisión: 3 correspondientes a cruces por ríos o esteros y 22 a cruces de quebradas. • 13 asociados a caminos a utilizar para acceder a la línea de transmisión; existentes y proyectados asociados a quebradas.

Artículo	Objeto de protección	Atributo	Justificación
			• 27 asociados a caminos internos del parque eólico: 1 correspondiente a un estero y 26 a cruces de quebradas. • 4 asociados a modificaciones a la infraestructura vial.
		Suelo	El Proyecto es susceptible de provocar pérdida de suelo o su capacidad de sustentar la biodiversidad debido a la construcción de obras civiles tanto temporales como permanentes del proyecto.
		Flora y vegetación	El Proyecto es susceptible de provocar impactos a la flora y vegetación debido a la remoción de la capa vegetal.
		Hongos	El Proyecto es susceptible de provocar impactos en el hábitat de hongos debido a la remoción de la cubierta vegetal.
		Fauna	El Proyecto es susceptible de generar impactos en la fauna debido al transporte, habilitación de obras temporales y permanentes, construcción de caminos, operación de los aerogeneradores, entre otros.
		Ecosistemas	El proyecto podría impactar los ecosistemas terrestres, particularmente debido a la pérdida de interacciones ecológicas y de servicios ecosistémicos, por acciones tales como remoción de la cubierta vegetal, movimientos de tierra, excavaciones, rellenos y compactaciones.
		Ecosistemas acuáticos continentales y humedales	El Proyecto es susceptible de afectar los ecosistemas acuáticos continentales debido principalmente a la construcción de caminos internos, canalización subterránea y cruces de cursos de agua. Asimismo, tiene la posibilidad de afectar ecosistemas del tipo humedal.
Artículo 7	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Dimensión geográfica	El Proyecto es susceptible de generar impactos a medio humano por el uso de las rutas, la contratación de trabajadores, intervención de recursos naturales, entre otros.
		Dimensión demográfica	
		Dimensión antropológica	
		Dimensión socioeconómica	
		Dimensión de bienestar social básico	

Artículo	Objeto de protección	Atributo	Justificación
Artículo 9	Valor paisajístico o turístico	Paisaje	El Proyecto es susceptible de obstruir o alterar el paisaje debido a elementos que se incorporarán al paisaje, y cuyas dimensiones sobresalen en la escena visual existente (aerogeneradores, línea de transmisión).
		Turismo	El Proyecto es susceptible de obstruir el acceso a una zona con valor turístico. Esta susceptibilidad se origina únicamente en el uso compartido de rutas durante la fase de construcción, ya que el tramo de la Ruta M-770, contemplado para la construcción de la línea de transmisión, coincide con el acceso al Viñedo Los Despachos. El transporte de partes y piezas por dicho tramo podría generar demoras temporales en los tiempos de traslado hacia el atractivo.
Artículo 10	Patrimonio cultural	Patrimonio arqueológico	El Proyecto es susceptible de generar impacto al patrimonio arqueológico dado que la Formación La Patagua presenta un amplio registro fosilífero en distintas localidades y en rocas sedimentarias/metamórficas (lutitas y pizarras).
		Patrimonio paleontológico	El Proyecto es susceptible de generar impacto al patrimonio paleontológico dado que los Depósitos Recientes se correlaciona con una amplia variedad de unidad litológicas en la porción centro sur del país, en donde se han registrado hallazgos paleontológicos en zonas fuera del área del proyecto.
Sinergia con proyectos con RCA	Recursos naturales renovables	Pérdida de bosque nativo	Se identificaron 2 proyectos con RCA vigente y cercanos al PE El Sauzal, que afectan bosque nativo y se encuentran dentro del área de análisis generada a partir del traslape de las subcuencas y los pisos vegetacionales correspondientes al área de emplazamiento del proyecto.
		Afectación de la población de avifauna	Se identificó un proyecto ubicado dentro de un radio de 10 kilómetros que corresponde al Parque Eólico Culenco. Este radio se estableció con base en los estudios de Atienza et al. (2008, 2011), que determinan dicho rango como el promedio de desplazamiento de las aves residentes.
		Afectación de la fauna nativa por pérdida de bosque nativo	Al respecto se identificaron 2 proyectos ubicados dentro del área de análisis generado a partir del traslape de las subcuencas y los pisos vegetacionales correspondientes al área de emplazamiento del proyecto.
	Riesgo a la salud	Emisiones atmosféricas debido a la superposición de áreas de dispersión con otros proyectos	Se identificó 1 proyecto con RCA vigente —"Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue – S/E Hualqui"— dentro del radio de 12 km establecido en la modelación, cuyo polígono de dispersión atmosférica se superpone parcialmente con el Área de Influencia de calidad del aire del PE El Sauzal, configurando un

Artículo	Objeto de protección	Atributo	Justificación
			potencial efecto sinérgico sobre la salud de la población por material particulado (MP10 y MP2,5).
		Niveles de presión sonora debido a la superposición de áreas de dispersión con otros proyectos	Se identificaron 6 proyectos con RCA vigente dentro del Área de Influencia acústica del Proyecto. De estos, 1 se descarta por no compartir receptores, mientras que los 5 restantes presentan receptores comunes susceptibles de generar un efecto sinérgico en los niveles de presión sonora, configurando un potencial riesgo a la salud de la población en el sector de la Línea de Transmisión.

3.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES NO SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS Y JUSTIFICACIÓN

A continuación, en la **Tabla 15** se identifican los componentes ambientales **no** susceptibles de ser afectados por el Proyecto.

Tabla 15. Componentes Ambientales **NO** susceptibles de ser afectados.

Artículo	Objeto de protección	Atributo	Justificación NO afectación para todas las Fases del Proyecto
Artículo 5	Salud de las personas	Luminosidad	El proyecto no generará contaminación por luminosidad artificial, ya que no contempla instalaciones de iluminación permanente ni focos de alta intensidad que puedan alterar la calidad del cielo nocturno. Por otra parte, El Proyecto se localiza fuera de áreas con valor científico y de investigación para la observación astronómica (DS 2/2023, Ministerio de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación)
		Campos Electromagnéticos	Las emisiones de CEM derivadas de la red intraparque del parque eólico (PE), de la línea de transmisión (LT) y subestación elevadora (SE) generan una modificación de condición basal, sin embargo, tal como se concluye en el estudio técnico (**Anexo 44. Actualización Modelación de Campos Electromagnéticos**, de la **Adenda**) los valores máximos de campos electromagnéticos inducidos por la operación del Proyecto, a las distancias consideradas, se encuentran por debajo de los límites recomendados por el ICNIRP (International Commission on Non-ionizing Radiation Protection) y en consecuencia no se prevé afectación a la salud de las personas.
Artículo 6	Recursos naturales renovables	Clima y meteorología	El Proyecto no contempla obras ni acciones a una macro escala que pudiese afectar el clima, ni la meteorología, como, por ejemplo, patrones de circulación del viento, calentamiento global, entre otros. Sin perjuicio de lo anterior, se utiliza información recabada de este atributo del medioambiente para el análisis de efectos sobre atributos ambientales, como calidad de aire. La caracterización se detalla en Capítulo 3 numeral 3.1.1 Clima y meteorología del EIA.
		Geología	El Proyecto no contempla obras ni acciones que modifiquen formaciones geológicas o tipos de roca. Sin perjuicio de lo anterior, se utiliza información recabada de este atributo del medioambiente para el análisis de efectos sobre otros componentes, como geomorfología, hidrogeología y riesgos físicos.

Artículo	Objeto de protección	Atributo	Justificación NO afectación para todas las Fases del Proyecto
			La caracterización se detalla en Capítulo 3 numeral 3.1.6 Geología del EIA y a su vez, permite definir y justificar el área de influencia del Medio Físico (Capítulo 2 del EIA).
		Geomorfología	La geomorfología no constituye un objeto de protección del SEIA conforme a los artículos 5° al 10° del Reglamento. Conforme a la "*Guía áreas de influencia en el SEIA*" (SEA, 2026), se caracteriza mediante área de estudio como insumo para la evaluación de impactos sobre el OP suelo y como antecedente para la identificación de riesgos físicos que se abordan en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Proyecto.
		Aguas subterráneas	Las obras no superarán los 5 m de profundidad. En el caso del PE y parte de la LT está sobre una unidad no acuífera, en los sondajes no se observó nivel freático y, en el caso de la LT, el 14,71% de ésta se encuentra sobre el acuífero B, donde la profundidad del nivel freático se estima está entre los 11 y 22 m. Por tanto, las obras no estarán en contacto con el nivel estático de los acuíferos, por lo que no se requiere realizar abatimiento del nivel freático.
		Ecosistemas Marinos	El proyecto no se ubica en o próximo a ecosistemas marinos costeros, en específico, Parque Eólico El Sauzal se localiza a aproximadamente 40 km del ecosistema marino más próximo. Por lo tanto, no se contemplan obras ni acciones que intervengan ecosistemas marinos.
Artículo 8	Valor ambiental del territorio	Áreas protegidas y sitios de conservación.	Ninguna de las partes, obras ni acciones del Proyecto es susceptible de afectar áreas protegidas ni sitios de conservación. Lo anterior, dado que el proyecto no se ubica en lo próximo a ninguna de las Áreas protegidas y sitios de conservación, a saber: • El área protegida más próxima se encuentra a una distancia de 32,64 km aproximadamente, correspondiente a la Reserva Nacional Los Queules ubicada en la comuna de Cauquenes. • En cuanto a las Áreas colocadas bajo protección oficial, las más cercanas al Proyecto serían los inmuebles de conservación histórica de la Comuna de Cauquenes, encontrándose el más cercano a 1,8 km del proyecto Parque Eólico El Sauzal. En cuanto a las áreas protegidas relacionadas a ámbitos socioculturales, la más próxima corresponde a la zona de conservación histórica “barrio Yungay” ubicándose a 3,6 km del Proyecto y el monumento histórico más cercano corresponde a la casa cuna de Arturo Prat la cual se encuentra a 19,3 km del Proyecto.

Artículo	Objeto de protección	Atributo	Justificación NO afectación para todas las Fases del Proyecto
			• El Sitio prioritario más próximo respecto a la ubicación del Proyecto corresponde a Arcos de Calan, el cual se emplaza a 38,20 km de distancia aproximadamente. • Respecto a las Áreas de Conservación privada y comunitaria, la más cercana al proyecto corresponde al Bosque Maulino con Queules y Pitaos de Ralbun-Copiulemu, y Predio San Ignacio de la AVC Ciénagas del Name, ubicándose ambas a 21,1 km aproximadamente de las obras del Proyecto. El detalle de las áreas protegidas y sitios de conservación se encuentra en Capítulo 3 numeral 3.6. Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación del EIA. A partir de dicho análisis se concluye que ninguno de ellos se ubica próximo al Proyecto.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE: MATRIZ CAUSA – EFECTO

A continuación, de la **Tabla 16** a la **Tabla 22**, se describen los potenciales impactos debido a las acciones identificadas anteriormente.

Tabla 16. Identificación de Impactos Potenciales asociadas al **Artículo 5.- Riesgo para la salud de la población**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental Artículo N°5	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Calidad del Aire	**Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP10.** Para la norma diaria y anual del contaminante MP10, se analizará si los efectos del Proyecto provocan la superación de los valores de las concentraciones según los límites establecidos por la normativa primaria aplicable.	x	o	x	CAi-01
	Aumento del riesgo a la salud de las personas por aumento de las concentraciones de MP2.5 en periodo anual. Para la norma anual de MP2.5, se analizará si los efectos del Proyecto provocan la superación de los valores de las concentraciones según los límites establecidos por la normativa primaria aplicable	x	o	x	CAi-02
	Aumento del riesgo a la salud de las personas por aumento de las concentraciones de MP2.5 en periodo 24 horas. Para la norma diaria de MP2.5, dado que se determinó riesgo de preexistencia, se analizará si los efectos del Proyecto aumentan o disminuyen de manera significativa las concentraciones por sobre los límites establecidos.	x	o	x	CAi-03
Calidad acústica	**Afectación de la salud de la población por incremento en los niveles de presión sonora.** Cualquier incremento del nivel sonoro – por sobre la norma - deberá ser considerado como un impacto negativo, por **potencial afectación a la salud de las personas**.	x	x	x	CAa
Vibraciones	**Afectación de la salud de las personas por incremento de los niveles de vibración.** Cualquier incremento del nivel de vibraciones – por sobre la norma -deberá ser considerado como un impacto negativo, por **potencial afectación a la salud de las personas**.	x	o	x	VIb

Componente Ambiental Artículo N°5	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Sombra intermitente	**Aumento de las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente.** El sombreado repetitivo de la luz solar directa provocado por el movimiento rotacional de las aspas de los aerogeneradores, cuando la exposición sobre un receptor supere los criterios técnicos de referencia (8 horas/año en el escenario astronómico real), deberá ser considerado como un impacto negativo, por **potencial afectación a la salud de las personas**	o	x	o	Som-01

Tabla 17. Identificación de potenciales Impactos asociados al **Artículo 6.- Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental Artículo N°6	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Aguas superficiales	**Alteración de las redes de drenaje.** Debido a los cruces con cursos de agua	x	o	o	HIDRO-01
Edafología	**Pérdida del recurso natural suelo.** Los movimientos de tierra provocan pérdida o transformación de suelo.	x	o	x	EAf-01
	Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad	x	o	x	EAf-02
	Alteración del suelo por aumento de la susceptibilidad a erosión	x	o	x	EAf-03
Flora – vegetación	**Pérdida de bosque nativo**	x	o	o	Veg-01
	Alteración de atributos del bosque nativo	x	o	o	Veg-02
	Pérdida de formaciones nativas no boscosas y/o alteración de sus atributos	x	o	o	Veg-03
	Pérdida de individuos de especies de flora singular	x	o	o	Veg-04

Componente Ambiental Artículo N°6	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Hongos	**Reducción de hábitat de sustento para especies nativas y endémicas de hongos y líquenes**	x	o	o	HOn
Fauna	**Mortalidad de individuos de aves por colisión con aerogeneradores debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)**	x	x	x	FAu-01
	Mortalidad de individuos de quirópteros por barotrauma y/o colisión en parque eólico debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)	o	x	o	FAu-02
	Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo	x	x	x	FAu-03
	Afectación de fauna nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes	x	x	x	FAu-04
	Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza	x	o	x	FAu-05
	Pérdida de individuos de *Spalacopus cyanus*	x	o	x	FAu-06
	Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémica y/o en categoría de conservación de amenaza	x	o	o	Fau-07
Ecosistemas	**Perdida de interacciones ecológicas**	x	o	o	EcoT01
	Pérdida de servicios ecosistémicos	x	o	o	EcoT02
Ecosistemas acuáticos continentales	**Alteración de la calidad del agua y sedimentos**	x	o	o	EAc-01
	Alteración del hábitat y afectación de la biota acuática	x	o	o	EAc-02
	Afectación de humedal	x	o	o	Hum-01

Tabla 18. Identificación de Potenciales Impactos asociados al **Artículo 7.- Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental (Dimensiones) Artículo N°7	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Socioeconómica	**Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico.**	x	o	x	MH-01
	Modificación del sistema productivo (incluyendo actividad agrícola, ganadera, forestal, etc.)	x	o	x	MH-02
Geográfica	**Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas.**	x	x	x	MH-03
Bienestar social básico	**Alteración al acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Infraestructura y equipamiento).**	x	x	x	MH-04
	Alteración la calidad de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Alteración de la infraestructura vial).	x	o	x	MH-05
Antropológica	**La dificultad para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión del SVCGH.**	x	o	o	MH-06

.

Tabla 19. Identificación de Impactos Potenciales asociados al **Artículo 8.- Localización y valor ambiental del territorio**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Localización y valor ambiental del territorio	**No se identifican impactos potenciales** asociados al Artículo 8. Por cuando el Proyecto no se localiza en lo próximo a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares.	o	o	o	N/A

Tabla 20. Identificación de Impactos Potenciales asociados al **Artículo 9.- Valor paisajístico o turístico**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Paisaje	**Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico.** La presencia de elementos ajenos al paisaje interrumpe los campos visuales de una zona en particular, resultando en una potencial pérdida del valor paisajístico.	x	x	o	Pai-01
	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico. La presencia de elementos ajenos al paisaje modifica aquellos atributos que le dan valor a una zona en particular.	x	x	x	Pai-02
Turismo	**Obstrucción del acceso a una zona con valor turístico.** El uso de rutas por el Proyecto puede obstruir el acceso a una zona con valor turístico.	x	o	o	Tur01

Tabla 21. Identificación de Impactos Potenciales asociadas al **Artículo 10.- Alteración del patrimonio cultural**. Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente Ambiental	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Arqueológico	**Alteración de Sitio Arqueológico Histórico perteneciente al Patrimonio Nacional.**	x	o	o	PA-01
Paleontológico	**Alteración de patrimonio paleontológico.**	x	o	o	PP-01

Tabla 22. Identificación de Impactos Potenciales en relación con la **Sinergia con proyecto con RCA.** Donde x y o, indican presencia y ausencia de impacto, respectivamente.

Componente[1]	Impacto	Fase			Código
		Construcción	Operación	Cierre	
Flora y vegetación	**Pérdida de bosque nativo.**	x	o	o	Siner-01
Fauna	**Afectación de la población de avifauna.**	x	x	o	Siner-02
	Afectación de la fauna nativa por pérdida de bosque nativo.	x	o	o	Siner-03
Riesgo a la salud de la población	**Sinergia de emisiones atmosféricas debido a la superposición de áreas de dispersión con otros proyectos.**	x	o	o	Siner-04
	Sinergia en los niveles de presión sonora debido a la superposición de áreas de dispersión con otros proyectos.	x	x	x	Siner-05

[1] *Dadas las características del proyecto y conforme a lo analizado en el Capítulo 3.10 Proyecto con RCA Vigente, se analizan sólo los componentes ambientales con sinergia para el proyecto.*

3.4. CALIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se describen aquellos impactos y su significancia por artículo (artículo 5 al 10 según D.S. N°40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del MMA, modificado por el D.S N°30/2023 del Ministerio de Medio Ambiente) y componentes ambientales.

3.4.1. ARTÍCULO 5.- RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN.

3.4.1.1. SALUD DE LA POBLACIÓN POR CALIDAD DEL AIRE

Se han identificado diversas actividades susceptibles de impactar la calidad del aire, tales como el escarpe, la excavación, la nivelación, la compactación y, principalmente, la resuspensión de material particulado producto del tránsito de vehículos por caminos no pavimentados y pavimentados. Asimismo, se consideran las emisiones asociadas a la combustión de vehículos, maquinaria fuera de ruta y grupos electrógenos, además de la operación de la planta de hormigón. Estas actividades pueden incrementar las concentraciones de material particulado y contaminantes gaseosos en receptores humanos, aumentando con ello el potencial riesgo a la salud, especialmente durante los años de mayor intensidad constructiva.

De acuerdo con lo establecido en el Capítulo 3.1.2 Línea base calidad del aire del EIA el área de influencia del Proyecto no se encuentra declarada como zona saturada, sin embargo, se constata que para la norma diaria de MP2.5, se superan los límites como promedio trianual.

Por otra parte, si bien el Proyecto se emplaza mayoritariamente en comunas sin declaración oficial de zona saturada, algunas de las rutas consideradas para el transporte de partes y piezas se localizan en comunas que forman parte de la Macrozona del Valle Central de Ñuble, declarada zona saturada por norma diaria de MP2,5 mediante D.S. N°69/2023 del MMA. El análisis de las estaciones de calidad de aire próximas a dichas rutas evidencia, además, superación de la norma anual de MP2,5, lo que da cuenta de una condición de calidad del aire previamente deteriorada y de un riesgo preexistente para la población expuesta.

Ante esto, se consideran dos situaciones de análisis:

- Para la norma diaria y anual del contaminante MP10, se analizará si los efectos del Proyecto provocan la superación de los valores de las concentraciones según los límites establecidos por la normativa primaria aplicable, ya que no existe riesgo de preexistencia ni declaración de zona saturada.
- Para la norma anual y diaria de MP2.5, dado que se determinó riesgo preexistente, se analizará si los efectos del Proyecto aumentan las concentraciones por sobre los límites de significancia de impacto establecidos en zonas saturadas para este contaminante.

Considerando lo señalado, se identificaron 3 impactos en cada fase del Proyecto, diferenciados por contaminantes y periodo normativo de evaluación, estos son:

- CAi01: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP10.
- CAi02: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP2.5.
- CAi03: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de la concentración de gases de combustión (NO_2, SO_2 y CO).

IMPACTO CAI01: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP10

Condición basal

Las condiciones de la calidad del aire en la zona del Proyecto se determinaron a partir de los registros de material particulado respirable (MP10) de la estación Cauquenes Sivica ubicada en la comuna de Cauquenes, región del Maule.

El análisis presentado en el Capítulo 3.1.2 Línea base calidad del aire del EIA, indicó que la estación Cauquenes Sivica no supera la norma primaria para MP10, tanto en concentración anual como diaria (**Tabla 23** y **Tabla 24**, respectivamente), durante el periodo analizado (2022-2024). De acuerdo con esto, la comuna de Cauquenes no presenta riesgo preexistente y por tanto no presenta condiciones para ser declarada zona saturada por MP10 en el periodo estudiado.

Tabla 23. Concentración anual de MP10 registrada por estación Cauquenes Sivica, periodo 2022 – 2024.

Estación	Año	% Datos mensuales válidos	Promedio Anual (µg/m³N)	Promedio Trianual (µg/m³N)	% de la Norma Anual (D.S. Nº12/2022 del Ministerio del Medio Ambiente, 50 µg/m³N)
Cauquenes Sivica	2022	100	29	29	57
	2023	100	30		
	2024	100	27		

Tabla 24. Percentil 98 de las concentraciones 24 horas de MP10 registrados por estación Cauquenes Sivica, periodo 2022 – 2024.

Estación	Año	% Datos 24 horas válidos	Percentil 98 (µg/m³N)	N° de días sobre la norma	% de la Norma 24 horas (D.S. Nº12/2022 del Ministerio del Medio Ambiente, 130 µg/m³N)
Cauquenes Sivica	2022	99	66	0	51
	2023	97	80	3	61
	2024	98	68	0	52

Para caracterizar la calidad del aire respecto de MP10 en la Macrozona del Valle Central de Ñuble, territorio declarado saturado por MP2,5 en su norma diaria y que comprende parte de las rutas de transporte de partes y piezas del Proyecto, se incorporó un análisis de la estación de monitoreo del SINCA más próxima a dichas rutas que cuenta con registros válidos de MP10. En particular, se utilizaron los datos de la estación INIA Chillán para el período 2022–2024, coincidente con el período analizado para la estación más cercana al área del Proyecto.

Tabla 25. Concentración anual de MP10 registrada por estación INIA Chillán, periodo 2022 – 2024.

Estación	Año	% Datos válidos	Promedio Anual (µg/m³N)	Promedio Trianual (µg/m³N)	% de la Norma Anual (D.S. Nº12/2022 del Ministerio del Medio Ambiente, 50 µg/m³N)
INIA Chillán	2022	99,6	27,6	28,0	56,0
	2023	99,1	31,6		
	2024	98,8	24,8		

Tabla 26. Percentil 98 de las concentraciones 24 horas de MP10 registrados por estación INIA Chillán, periodo 2022 – 2024.

Estación	Año	% Datos válidos	Percentil 98 (µg/m³N)	N° de días sobre la norma	% de la Norma 24 horas (D.S. Nº12/2022 del Ministerio del Medio Ambiente, 130 µg/m³N)
INIA Chillán	2022	99,6	61,8	0	47,5
	2023	99,1	112,5	6	86,5
	2024	98,8	84,6	1	65,1

El análisis de registros de MP10 de la Estación INIA Chillán indicó que esta no supera su norma primaria, tanto en concentración anual como diaria (**Tabla 25** y **Tabla 26**, respectivamente), durante el periodo analizado (2022-2024). De acuerdo con esto, la Macrozona del Valle Central de Ñuble no presenta riesgo preexistente y por tanto no presenta condiciones para ser declarada zona saturada por MP10.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Durante la fase de construcción, la cual tendrá una duración de 3 años, se produce la mayor emisión de material particulado y gases, ya que es en esta fase donde se desarrollan actividades con mayor intensidad.

De acuerdo con los resultados de la estimación de emisiones del Proyecto, descritas en el **Anexo 41. Actualización Estimación de Emisiones Atmosféricas** de la **Adenda**, el año de mayor emisión de la fase de construcción corresponde al segundo, con 604,62 t de MP10, debido principalmente a la re-

suspensión por tránsito de vehículos por caminos no pavimentados. El resumen de las emisiones anuales para la fase de construcción del Proyecto se presenta en la **Tabla 27**. Cabe señalar que el Proyecto aplicará supresor de polvo en caminos no pavimentados, lo cual fomentará la disminución de las emisiones asociadas al transporte.

Tabla 27. Resumen de emisiones de MP10, Fase de construcción.

Contaminante	Emisión (t)		
	Año 1	Año 2	Año 3
MP10	427,63	604,62	168,03

Por otro lado, las emisiones durante esta fase generarán cambios en las concentraciones de material particulado dentro del área de influencia y específicamente en los receptores humanos identificados. Por lo anterior, y con el objetivo de determina la magnitud de los aportes del Proyecto se realizó un modelo de dispersión atmosférica (**Anexo 42. Actualización Modelación de Emisiones Atmosféricas** de la **Adenda**), obteniendo las concentraciones de MP10 en los receptores sensibles del área de influencia (viviendas), determinando que el Proyecto no genera superación de los valores establecidos en las normas primarias aplicables, tal como se muestra la **Tabla 28**. Esto para MP10 norma anual y diaria.

Tabla 28. Aportes sobre receptores de MP10 – Fase de Construcción.

Receptor	Limite Normativa primaria		Aporte del Proyecto		% de la Norma	
	Percentil 98 24 horas	Período anual	Percentil 98 24 horas	Período anual	Percentil 98 24 horas	Período anual
R_1	130	50	0,26	1,93	0,51	1,49
R_2	130	50	1,62	6,95	3,24	5,35
R_3	130	50	1,85	11,62	3,70	8,94
R_4	130	50	2,19	9,20	4,39	7,08
R_5	130	50	0,76	7,16	1,53	5,51
R_6	130	50	0,19	1,11	0,39	0,86
R_7	130	50	0,81	5,24	1,61	4,03
R_8	130	50	0,20	1,19	0,39	0,92
R_9	130	50	1,42	7,02	2,83	5,40
R_10	130	50	1,99	11,29	3,98	8,68
R_11	130	50	0,22	1,76	0,44	1,35
R_12	130	50	3,13	14,09	6,25	10,84
R_13	130	50	0,81	2,89	1,62	2,22
R_14	130	50	0,17	0,71	0,35	0,54
R_15	130	50	0,17	1,13	0,34	0,87
R_16	130	50	0,43	2,11	0,87	1,62
R_17	130	50	0,55	3,48	1,11	2,68
R_18	130	50	0,53	2,02	1,07	1,55
R_19	130	50	0,56	2,03	1,12	1,56
R_20	130	50	0,46	1,59	0,92	1,22
R_21	130	50	0,16	1,31	0,31	1,01
R_22	130	50	0,18	1,11	0,37	0,85
R_23	130	50	0,65	4,05	1,31	3,12

Receptor	Limite Normativa primaria		Aporte del Proyecto		% de la Norma	
	Percentil 98 24 horas	Período anual	Percentil 98 24 horas	Período anual	Percentil 98 24 horas	Período anual
R_24	130	50	0,21	1,21	0,41	0,93
R_25	130	50	0,19	1,38	0,38	1,06
R_26	130	50	0,17	0,95	0,33	0,73
R_27	130	50	0,03	0,27	0,06	0,21
R_28	130	50	0,03	0,27	0,06	0,21
R_29	130	50	0,34	1,72	0,69	1,32
R_30	130	50	0,04	0,35	0,08	0,27
R_31	130	50	0,12	0,72	0,23	0,55
R_32	130	50	0,37	1,52	0,74	1,17
R_33	130	50	0,41	1,70	0,81	1,31
R_34	130	50	0,48	3,71	0,96	2,85
R_35	130	50	0,34	1,84	0,69	1,41
R_36	130	50	0,17	0,99	0,33	0,76
R_37	130	50	0,10	0,64	0,19	0,49
R_38	130	50	0,22	1,19	0,44	0,92
R_39	130	50	0,25	0,99	0,49	0,76
R_40	130	50	0,48	2,13	0,95	1,64
R_41	130	50	0,47	2,84	0,93	2,18
R_42	130	50	0,20	1,59	0,40	1,22
R_43	130	50	0,20	1,73	0,41	1,33
R_44	130	50	0,59	3,53	1,17	2,71
R_45	130	50	0,17	0,89	0,34	0,69
R_46	130	50	0,47	1,94	0,93	1,49
R_47	130	50	0,64	2,19	1,28	1,68
R_48	130	50	0,16	0,98	0,32	0,75
R_49	130	50	0,06	0,43	0,13	0,33
R_50	130	50	0,45	1,43	0,90	1,10
R_51	130	50	0,18	1,29	0,36	0,99
R_52	130	50	0,42	2,94	0,83	2,26
R_53	130	50	0,11	1,42	0,22	1,09
R_54	130	50	1,37	5,27	2,73	4,06
R_55	130	50	2,47	11,30	4,94	8,69
R_56	130	50	0,13	1,17	0,27	0,90
R_57	130	50	1,64	5,86	3,27	4,51
R_58	130	50	0,14	1,12	0,27	0,86
R_59	130	50	0,38	2,64	0,75	2,03
R_60	130	50	0,31	2,12	0,62	1,63
R_61	130	50	0,51	2,57	1,02	1,98
R_62	130	50	2,10	11,46	4,20	8,82
R_63	130	50	0,50	3,76	1,01	2,89
R_64	130	50	0,41	2,69	0,82	2,07
R_65	130	50	1,71	5,98	3,41	4,60
R_66	130	50	2,07	6,44	4,14	4,95
R_67	130	50	0,22	1,68	0,45	1,29
R_68	130	50	0,37	1,77	0,73	1,36
R_69	130	50	1,81	5,87	3,62	4,51
R_70	130	50	1,59	5,00	3,18	3,84
R_71	130	50	2,19	6,53	4,38	5,02
R_72	130	50	0,87	2,96	1,74	2,28
R_73	130	50	1,59	7,18	3,18	5,52

Receptor	Limite Normativa primaria		Aporte del Proyecto		% de la Norma	
	Percentil 98 24 horas	Período anual	Percentil 98 24 horas	Período anual	Percentil 98 24 horas	Período anual
R_74	130	50	0,24	1,69	0,48	1,30
R_75	130	50	2,12	9,06	4,25	6,97
R_76	130	50	1,36	4,79	2,73	3,68
R_77	130	50	0,37	2,68	0,74	2,06
R_78	130	50	0,12	0,84	0,24	0,64
R_79	130	50	0,15	0,83	0,30	0,64
R_80	130	50	0,10	0,68	0,19	0,53
R_81	130	50	0,13	0,79	0,27	0,61
R_82	130	50	0,09	0,48	0,18	0,37
R_83	130	50	0,06	0,47	0,13	0,36
R_84	130	50	0,12	0,77	0,23	0,60
R_85	130	50	0,39	2,79	0,79	2,14
R_86	130	50	0,74	3,34	1,48	2,57
R_87	130	50	0,84	5,17	1,69	3,98
R_88	130	50	0,46	3,56	0,92	2,74
R_89	130	50	0,13	0,84	0,27	0,65
R_90	130	50	0,04	0,25	0,09	0,19
R_91	130	50	0,05	0,26	0,10	0,20
R_92	130	50	0,06	0,31	0,11	0,24
R_93	130	50	0,07	0,31	0,15	0,24
R_94	130	50	0,05	0,31	0,10	0,24
R_95	130	50	0,08	0,41	0,15	0,31
R_96	130	50	0,04	0,27	0,08	0,20
R_97	130	50	0,05	0,27	0,10	0,21
R_98	130	50	0,07	0,28	0,14	0,21
R_99	130	50	0,05	0,25	0,10	0,19
R_100	130	50	0,06	0,23	0,11	0,17
R_101	130	50	0,03	0,19	0,07	0,14
R_102	130	50	0,04	0,13	0,07	0,10
R_103	130	50	0,02	0,11	0,04	0,08
R_104	130	50	0,04	0,25	0,07	0,19
R_105	130	50	0,06	0,29	0,13	0,22
R_106	130	50	0,09	0,35	0,17	0,27
R_107	130	50	0,07	0,48	0,14	0,37
R_108	130	50	0,11	0,42	0,21	0,32
R_109	130	50	0,29	1,63	0,58	1,25
R_110	130	50	0,31	1,42	0,62	1,09
R_111	130	50	0,28	1,29	0,55	0,99
R_112	130	50	0,27	1,34	0,55	1,03
R_113	130	50	0,30	1,20	0,61	0,92
R_114	130	50	0,59	2,73	1,18	2,10
R_115	130	50	0,44	2,30	0,87	1,77
R_116	130	50	0,18	0,83	0,36	0,64
R_117	130	50	0,19	0,87	0,38	0,67
R_118	130	50	0,18	0,89	0,37	0,69
R_119	130	50	0,13	0,62	0,26	0,48
R_120	130	50	0,12	0,59	0,25	0,46
R_121	130	50	0,12	0,56	0,24	0,43
R_122	130	50	0,13	0,57	0,26	0,44
R_123	130	50	0,18	0,84	0,35	0,64

Receptor	Limite Normativa primaria		Aporte del Proyecto		% de la Norma	
	Percentil 98 24 horas	Período anual	Percentil 98 24 horas	Período anual	Percentil 98 24 horas	Período anual
R_124	130	50	0,17	0,80	0,33	0,62
R_125	130	50	0,11	0,65	0,21	0,50
R_126	130	50	0,17	0,80	0,34	0,61
R_127	130	50	0,16	0,97	0,33	0,75
R_128	130	50	1,60	8,63	3,21	6,64
R_129	130	50	0,61	2,50	1,22	1,92
R_130	130	50	0,38	1,97	0,77	1,52
R_131	130	50	0,24	0,96	0,48	0,74
R_132	130	50	0,23	0,96	0,46	0,74
R_133	130	50	0,21	0,89	0,42	0,69
R_134	130	50	0,08	0,36	0,16	0,28
R_135	130	50	0,16	0,83	0,32	0,64

ii. Valoración del impacto

A continuación, se presenta la valorización del impacto **CAi01: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP10** (**Tabla 29**).

Tabla 29. Valorización del impacto **CAi01: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP10.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando que las concentraciones de MP10 superan el 50% del valor establecido en las normas primarias, y que esto aumenta la probabilidad de exposición a los límites normativos, se establece que la condición basal del riesgo a la salud de las personas es regular.
	A	3	**Relativamente abundante.** Considerando que las concentraciones de MP10 superan el 50% del valor establecido en las normas primarias, se establece que la abundancia del riesgo a la salud de las personas es regular.
	I	5	**Muy Importante.** El riesgo a la salud de las personas puede ser determinante en el desarrollo de las comunidades y sus dinámicas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es negativo dado que genera aumento en la probabilidad de exposición a contaminantes debido a las emisiones atmosféricas generadas.
	Po	1	**Certero.** El impacto es certero pues el proyecto generará emisiones atmosféricas que modificarán las concentraciones y con ello el riesgo a la salud de las personas.
	In	2	**Bajo.** Las emisiones atmosféricas del Proyecto generarán una alteración baja en la condición basal, dado que aportará como promedio 0,49 ug/m^3 de MP10 Anual en los receptores

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			identificados, lo que es equivalente a 1,63% respecto de la condición basal actual.
	Ei	4	**Total.** El impacto se manifestará en la totalidad del área de influencia, pues en toda ella generará aportes que aumentan la probabilidad de riesgo a la salud de las personas.
	Du	2	**Corto plazo.** Ya que los factores generadores de impacto se mantienen durante toda la fase de construcción.
	Rv	1	**Corto plazo.** Por fenómenos naturales propios de las características meteorológicas de la zona, el impacto es reversible a corto plazo.
	Re	1	**Corto plazo.** El componente es recuperable a corto plazo pues tras el término de los factores generadores de impacto no requieren de acciones antrópicas.
	M	-10	
Calificación	(MxVAE)	**-110**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se considera la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

La ponderación del impacto durante la fase de operación se considera menor a la fase de construcción, teniendo en consideración que la tasa de emisión es inferior al 7% de lo estimado en dicha fase (**Tabla 30**), calificándose el impacto como No Significativo. Esta evaluación se realiza bajo un enfoque conservador, al considerar como referencia el escenario de mayores emisiones correspondiente a la fase de construcción.

Tabla 30. Emisión de MP10 por fase

Contaminante	Emisión (t/año)				
	Construcción			Operación	Cierre
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4 - 38	Año 39
MP10	427,63	604,62	168,03	41,85	308,34

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, y considerando que la tasa de emisión de esta última es menor se concluye que, en consecuencia, la ponderación del impacto de igual manera es más baja, calificándose el **impacto como No Significativo**. Esta evaluación se realiza bajo un enfoque conservador, al considerar como referencia el escenario de mayores emisiones correspondiente a la fase de construcción.

IMPACTO CAI02: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP2.5.

Condición basal

Las condiciones de la calidad del aire en la zona del Proyecto se determinaron a partir de los registros de material particulado fino (MP2,5) de la estación Cauquenes Sivica ubicada en la comuna de Cauquenes, región del Maule. Cabe mencionar que la estación de monitoreo mencionada no cuenta con datos disponibles para los contaminantes CO, SO_2 y NO_2 en la zona de estudio.

El análisis presentado en el Capítulo 3.1.2 Línea base calidad del aire, se visualiza que en cuanto a la MP2.5, no se excede la norma anual (**Tabla 31**).

Tabla 31. Concentración anual de MP2,5 registrada por la estación Cauquenes Sivica, periodo 2022 – 2024.

Estación	Año	% Datos mensuales válidos	Promedio Anual (µg/m³N)	Promedio Trianual (µg/m³N)	% de la Norma Anual (D.S. Nº12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, 20 µg/m³N)
Cauquenes Sivica	2022	100	16	16,3	81,4
	2023	100	17		
	2024	99	16		

En cuanto a la norma diaria de MP2.5, se registra la superación de la norma diaria (**Tabla 32**) de manera constante durante todo el periodo disponible (**Tabla 32**), por lo cual, para este periodo se

establece un riesgo de prexistencia según el criterio de evaluación **"Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2.5 (SEA, 2023)".**

Tabla 32. Percentil 98 de las concentraciones 24 horas de MP2,5 registrados por la estación Cauquenes Sivica, periodo 2022 – 2024

Estación	Año	% Datos 24 horas válidos	Percentil 98 (µg/m³N)	N° de días sobre la norma	% de la Norma 24 horas (D.S. Nº12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, 50 µg/m³N)
Cauquenes Sivica	2022	98	53	8	106
	2023	98	60	12	120
	2024	98	59	26	118

Para caracterizar la calidad del aire respecto de MP2,5 en la Macrozona del Valle Central de Ñuble, territorio declarado saturado por norma diaria de este contaminante y que comprende parte de las rutas de transporte de partes y piezas del Proyecto, se incorporó un análisis de la estación de monitoreo del SINCA más próxima a dichas rutas con registros válidos de MP2,5, correspondiente a la estación San Carlos. En particular, se utilizaron los datos del período 2022–2024, coincidente con el período analizado para la estación más cercana al área del Proyecto.

Tabla 33. Concentración anual de MP2,5 registrada por la estación San Carlos, periodo 2022 – 2024

Estación	Año	% Datos válidos	Promedio Anual (µg/m³N)	Promedio Trianual (µg/m³N)	% de la Norma Anual (D.S. Nº12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, 20 µg/m³N)
San Carlos	2022	92,3	22,5	25,6	127,8
	2023	94,1	28,6		
	2024	<75	-		

Tabla 34. Percentil 98 de las concentraciones 24 horas de MP2,5 registrados por la estación San Carlos, periodo 2022 – 2024

Estación	Año	% Datos 24 horas válidos	Percentil 98 (µg/m³N)	N° de días sobre la norma	% de la Norma 24 horas (D.S. Nº12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, 50 µg/m³N)
San Carlos	2022	92,3	88,2	4	176,4
	2023	94,1	137,9	8	275,8
	2024	<75	-	6	-

El análisis de registros de MP2,5 de la Estación San Carlos indicó que esta supera su norma primaria, tanto en concentración anual como diaria (**Tabla 33** y **Tabla 34**, respectivamente), durante el periodo analizado (2022-2024). De acuerdo con esto, la Macrozona del Valle Central de Ñuble consistente con su declaración de zona saturada, presenta riesgo preexistente por MP2,5 en su norma diaria, sin embargo, a su vez los resultados demuestran una superación de la norma anual, con lo cual se presenta riesgo prexistente según el criterio de evaluación **Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2.5 (SEA, 2023)**

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Durante la fase de construcción, la cual tendrá una duración de 3 años, se produce la mayor emisión de material particulado y gases ya que es en esta fase donde se desarrollan actividades con mayor intensidad.

De acuerdo con los resultados de la estimación de emisiones del Proyecto, descritas en el **Anexo 41. Actualización Estimación de Emisiones Atmosféricas** de la **Adenda**, el año de mayor emisión de la fase de construcción corresponde al segundo, con 74,13 t de MP2.5, debido principalmente a la re-suspensión por tránsito de vehículos por caminos no pavimentados.

El resumen de las emisiones anuales para la fase de construcción del Proyecto se presenta en la **Tabla 35**. Cabe señalar que el Proyecto aplicará supresor de polvo en caminos no pavimentados externos e internos, lo cual fomentará la disminución de las emisiones asociadas al transporte.

Tabla 35. Resumen de emisiones de MP2.5, Fase de construcción.

Contaminante	Emisión (t)		
	Año 1	Año 2	Año 3
MP2,5	50,31	74,13	17,45

En cuanto a la norma de MP2,5 (anual y diaria), dado que como condición basal se estableció que hay riesgo de preexistencia según el criterio de evaluación **Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2.5 (SEA, 2023),** se determinó la magnitud y con ello la significancia del aumento en las concentraciones por sobre los límites establecidos. El aporte sobre los receptores sensibles (viviendas) se presenta en la **Tabla 36** así como el análisis de cumplimiento respecto de los criterios mencionados, considerando la Tabla 2.

La modelación atmosférica realizada para evaluar el impacto del Proyecto en la calidad del aire ha considerado el año 2 del Proyecto (**Anexo 42. Actualización Modelación de Emisiones Atmosféricas** de la **Adenda**), al ser el periodo de la fase de construcción donde se abarca la tasa de emisión más elevada de acuerdo con la estimación de emisiones atmosféricas**.** Esta selección permite analizar el comportamiento de las concentraciones de MP2,5 dentro del intervalo en el que se desarrollan las principales actividades generadoras de emisiones.

Dado que el segundo año de la fase de construcción del Proyecto corresponde al período de mayor magnitud de emisiones, se ha seleccionado dicho período para la modelación atmosférica. En este contexto, y conforme a los criterios de evaluación establecidos, se ha determinado que el mes 24 será utilizado como referencia para el análisis de significancia de impacto. Dicho valor, especificado en la Tabla 2 del criterio de evaluación aplicado, establece un valor de significancia por incremento de concentraciones de 2,57 µg/m³ para el periodo 24 horas y de 0,50 µg/m³ en periodo anual.

Por lo tanto, el análisis de impacto ambiental utiliza al mes 24 como referencia para evaluar la contribución del Proyecto a las concentraciones de MP2,5, asegurando una evaluación alineada con los criterios normativos de calidad del aire.

Tabla 36. Evaluación de cumplimiento de criterios de evaluación SEA, MP2,5 – Fase de Construcción

Receptor	Concentración (µg/m³)		Criterio de significancia (µg/m³)		¿Cumple con criterio?
	Percentil 98 de las concentraciones 24 horas	Promedio Anual	Percentil 98 de las concentraciones 24 horas	Promedio Anual	
R_1	0,29	0,04	2,57	0,50	Sí
R_2	0,84	0,20	2,57	0,50	Sí
R_3	1,64	0,27	2,57	0,50	Sí
R_4	1,12	0,29	2,57	0,50	Sí
R_5	1,37	0,15	2,57	0,50	Sí
R_6	0,21	0,03	2,57	0,50	Sí
R_7	0,77	0,12	2,57	0,50	Sí
R_8	0,20	0,03	2,57	0,50	Sí
R_9	0,76	0,16	2,57	0,50	Sí
R_10	1,46	0,26	2,57	0,50	Sí
R_11	0,26	0,04	2,57	0,50	Sí
R_12	1,56	0,36	2,57	0,50	Sí
R_13	0,39	0,11	2,57	0,50	Sí
R_14	0,11	0,03	2,57	0,50	Sí
R_15	0,17	0,03	2,57	0,50	Sí
R_16	0,25	0,05	2,57	0,50	Sí
R_17	0,36	0,06	2,57	0,50	Sí
R_18	0,25	0,07	2,57	0,50	Sí
R_19	0,27	0,08	2,57	0,50	Sí
R_20	0,21	0,06	2,57	0,50	Sí
R_21	0,20	0,02	2,57	0,50	Sí
R_22	0,14	0,02	2,57	0,50	Sí
R_23	0,49	0,08	2,57	0,50	Sí
R_24	0,15	0,03	2,57	0,50	Sí
R_25	0,23	0,03	2,57	0,50	Sí
R_26	0,12	0,02	2,57	0,50	Sí
R_27	0,05	0,01	2,57	0,50	Sí
R_28	0,04	0,00	2,57	0,50	Sí
R_29	0,19	0,04	2,57	0,50	Sí
R_30	0,06	0,01	2,57	0,50	Sí
R_31	0,12	0,02	2,57	0,50	Sí
R_32	0,17	0,04	2,57	0,50	Sí
R_33	0,23	0,06	2,57	0,50	Sí
R_34	0,39	0,05	2,57	0,50	Sí
R_35	0,21	0,04	2,57	0,50	Sí
R_36	0,17	0,03	2,57	0,50	Sí
R_37	0,11	0,02	2,57	0,50	Sí
R_38	0,15	0,03	2,57	0,50	Sí
R_39	0,15	0,04	2,57	0,50	Sí
R_40	0,27	0,06	2,57	0,50	Sí
R_41	0,31	0,05	2,57	0,50	Sí
R_42	0,24	0,03	2,57	0,50	Sí

Receptor	Concentración (µg/m³)		Criterio de significancia (µg/m³)		¿Cumple con criterio?
	Percentil 98 de las concentraciones 24 horas	Promedio Anual	Percentil 98 de las concentraciones 24 horas	Promedio Anual	
R_43	0,25	0,03	2,57	0,50	Sí
R_44	0,36	0,06	2,57	0,50	Sí
R_45	0,12	0,02	2,57	0,50	Sí
R_46	0,20	0,05	2,57	0,50	Sí
R_47	0,31	0,09	2,57	0,50	Sí
R_48	0,22	0,04	2,57	0,50	Sí
R_49	0,06	0,01	2,57	0,50	Sí
R_50	0,20	0,06	2,57	0,50	Sí
R_51	0,20	0,03	2,57	0,50	Sí
R_52	0,41	0,07	2,57	0,50	Sí
R_53	0,27	0,02	2,57	0,50	Sí
R_54	0,75	0,19	2,57	0,50	Sí
R_55	1,21	0,26	2,57	0,50	Sí
R_56	0,21	0,03	2,57	0,50	Sí
R_57	0,75	0,22	2,57	0,50	Sí
R_58	0,17	0,02	2,57	0,50	Sí
R_59	0,28	0,04	2,57	0,50	Sí
R_60	0,22	0,03	2,57	0,50	Sí
R_61	0,28	0,06	2,57	0,50	Sí
R_62	1,18	0,21	2,57	0,50	Sí
R_63	0,41	0,06	2,57	0,50	Sí
R_64	0,30	0,05	2,57	0,50	Sí
R_65	0,62	0,17	2,57	0,50	Sí
R_66	0,66	0,21	2,57	0,50	Sí
R_67	0,20	0,02	2,57	0,50	Sí
R_68	0,18	0,04	2,57	0,50	Sí
R_69	0,62	0,18	2,57	0,50	Sí
R_70	0,50	0,16	2,57	0,50	Sí
R_71	0,66	0,22	2,57	0,50	Sí
R_72	0,31	0,09	2,57	0,50	Sí
R_73	0,72	0,16	2,57	0,50	Sí
R_74	0,18	0,03	2,57	0,50	Sí
R_75	0,92	0,22	2,57	0,50	Sí
R_76	0,49	0,14	2,57	0,50	Sí
R_77	0,28	0,04	2,57	0,50	Sí
R_78	0,13	0,02	2,57	0,50	Sí
R_79	0,15	0,03	2,57	0,50	Sí
R_80	0,11	0,02	2,57	0,50	Sí
R_81	0,16	0,03	2,57	0,50	Sí
R_82	0,09	0,02	2,57	0,50	Sí
R_83	0,09	0,01	2,57	0,50	Sí
R_84	0,16	0,03	2,57	0,50	Sí
R_85	0,30	0,04	2,57	0,50	Sí
R_86	0,37	0,09	2,57	0,50	Sí
R_87	0,52	0,09	2,57	0,50	Sí

Receptor	Concentración (µg/m³)		Criterio de significancia (µg/m³)		¿Cumple con criterio?
	Percentil 98 de las concentraciones 24 horas	Promedio Anual	Percentil 98 de las concentraciones 24 horas	Promedio Anual	
R_88	0,36	0,05	2,57	0,50	Sí
R_89	0,10	0,02	2,57	0,50	Sí
R_90	0,05	0,01	2,57	0,50	Sí
R_91	0,06	0,01	2,57	0,50	Sí
R_92	0,09	0,01	2,57	0,50	Sí
R_93	0,10	0,02	2,57	0,50	Sí
R_94	0,09	0,01	2,57	0,50	Sí
R_95	0,14	0,02	2,57	0,50	Sí
R_96	0,07	0,01	2,57	0,50	Sí
R_97	0,06	0,01	2,57	0,50	Sí
R_98	0,07	0,02	2,57	0,50	Sí
R_99	0,06	0,01	2,57	0,50	Sí
R_100	0,05	0,01	2,57	0,50	Sí
R_101	0,05	0,01	2,57	0,50	Sí
R_102	0,05	0,01	2,57	0,50	Sí
R_103	0,03	0,01	2,57	0,50	Sí
R_104	0,07	0,01	2,57	0,50	Sí
R_105	0,08	0,02	2,57	0,50	Sí
R_106	0,11	0,02	2,57	0,50	Sí
R_107	0,11	0,02	2,57	0,50	Sí
R_108	0,10	0,02	2,57	0,50	Sí
R_109	0,28	0,05	2,57	0,50	Sí
R_110	0,25	0,06	2,57	0,50	Sí
R_111	0,24	0,05	2,57	0,50	Sí
R_112	0,24	0,05	2,57	0,50	Sí
R_113	0,21	0,05	2,57	0,50	Sí
R_114	0,32	0,07	2,57	0,50	Sí
R_115	0,29	0,06	2,57	0,50	Sí
R_116	0,12	0,03	2,57	0,50	Sí
R_117	0,13	0,03	2,57	0,50	Sí
R_118	0,20	0,05	2,57	0,50	Sí
R_119	0,12	0,02	2,57	0,50	Sí
R_120	0,11	0,02	2,57	0,50	Sí
R_121	0,09	0,02	2,57	0,50	Sí
R_122	0,09	0,02	2,57	0,50	Sí
R_123	0,12	0,03	2,57	0,50	Sí
R_124	0,18	0,04	2,57	0,50	Sí
R_125	0,14	0,02	2,57	0,50	Sí
R_126	0,17	0,04	2,57	0,50	Sí
R_127	0,21	0,03	2,57	0,50	Sí
R_128	0,94	0,18	2,57	0,50	Sí
R_129	0,34	0,08	2,57	0,50	Sí
R_130	0,25	0,05	2,57	0,50	Sí
R_131	0,20	0,05	2,57	0,50	Sí
R_132	0,19	0,05	2,57	0,50	Sí

Receptor	Concentración (µg/m³)		Criterio de significancia (µg/m³)		¿Cumple con criterio?
	Percentil 98 de las concentraciones 24 horas	Promedio Anual	Percentil 98 de las concentraciones 24 horas	Promedio Anual	
R_133	0,12	0,03	2,57	0,50	Sí
R_134	0,06	0,01	2,57	0,50	Sí
R_135	0,10	0,02	2,57	0,50	Sí

Los resultados obtenidos demuestran que el proyecto no supera los valores de significancia por incremento de concentraciones de MP2,5 en todos los receptores discretos evaluados, y por tanto, cumplen con el límite del criterio establecido de 2,57 µg/m³ para el periodo 24 horas y 0,50 µg/m³ para el periodo anual, conforme al **Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5**, garantizando que no existe un impacto sobre la salud de la población.

ii. Valoración del impacto

A continuación, se presenta la valorización de los impactos **CAi02: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP2.5 (Tabla 37)**.

Tabla 37. Valorización del impacto **CAi02: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP2.5.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	1	**Muy malo.** Considerando que las concentraciones de MP2.5 para el periodo de 24 horas sobrepasan el límite establecido en la norma primaria aplicable, hay alto riesgo de exposición, se establece que la condición basal del riesgo a la salud de las personas es muy mala.
	A	5	**Abundante.** Considerando que las concentraciones de MP2.5 para el periodo de 24 horas sobrepasan el límite establecido en la norma primaria aplicable, se establece que la abundancia del riesgo a la salud de las personas es abundante.
	I	5	**Muy Importante.** El riesgo a la salud de las personas puede ser determinante en el desarrollo de las comunidades y sus dinámicas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es negativo dado que genera aumento en la probabilidad de exposición a contaminantes debido a las emisiones atmosféricas generadas.
	Po	1	**Certero.** El impacto es certero pues el proyecto generará emisiones atmosféricas que modificarán las concentraciones y con ello el riesgo a la salud de las personas.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	In	2	**Bajo.** Las emisiones atmosféricas del Proyecto generarán una alteración baja sobre la condición basal. El aporte promedio del Proyecto sobre los receptores identificados es de 0,30 µg/m³ de MP2,5 (percentil 98 de las concentraciones 24 horas), equivalente a un 0,61% de la norma primaria diaria (50 µg/m³, D.S. N°12/2011 MMA), con un aporte máximo de 1,64 µg/m³ en el receptor más expuesto, equivalente a un 3,28% de la norma diaria, consistente con el aporte máximo reportado en el Anexo 42. A su vez, ningún receptor presenta un incremento de concentraciones sobre los valores de significancia del "Criterio de evaluación en zonas saturadas por MP" (2,57 µg/m³ diario y 0,50 µg/m³ anual).
	Ei	4	**Total.** El impacto se manifestará en la totalidad del área de influencia, pues en toda ella generará aportes que aumentan la probabilidad de riesgo a la salud de las personas.
	Du	2	**Corto plazo.** Ya que los factores generadores de impacto se mantienen durante toda la fase de construcción.
	Rv	1	**Corto plazo.** Por fenómenos naturales propios de las características meteorológicas de la zona, el impacto es reversible a corto plazo.
	Re	1	**Corto plazo.** El componente es recuperable a corto plazo pues tras el término de los factores generadores de impacto no requieren de acciones antrópicas.
	M	-10	
Calificación	(MxVAE)	**-110**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se considera la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

La ponderación de impacto durante la fase de operación se considera menor a la fase de construcción, teniendo en cuenta que la tasa de emisión es inferior al 6% de lo estimado en dicha fase (**Tabla 38**), por tanto, se califica el impacto como No Significativo. Esta evaluación se realiza bajo un enfoque conservador, al considerar como referencia el escenario de mayores emisiones correspondiente a la fase de construcción.

Tabla 38. Emisión de MP2,5 por fase.

Contaminante	Emisión (t)				
	Construcción			Operación	Cierre
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4 - 38	Año 39
MP2,5	50,31	74,13	17,45	4,24	32,85

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologan las emisiones atmosféricas y, en consecuencia, la ponderación del impacto, siendo un **impacto No Significativo**. Cabe señalar que la homologación permite mantener un escenario conservador para la fase de cierre.

IMPACTO CAI03: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de la concentración de gases de combustión (NOx, SO_2 y CO).

Condición basal

Se debe destacar que la inexistencia de estaciones de monitoreo especializadas en la medición de las concentraciones de dichos gases ha obstaculizado la obtención de datos para su análisis, y no se cuenta con una condición de calidad de aire basal para dichos contaminantes (NOx, SO_2 y CO). Razón por la cual el análisis realizado de concentraciones no integra la suma de aportes del proyecto a la condición basal y sólo se compara con la normativa primaria aplicable a cada uno.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Durante la fase de construcción, la cual tendrá una duración de 36 meses, se produce la mayor emisión de material particulado y gases ya que es en esta fase donde se desarrollan actividades con mayor intensidad.

De acuerdo con los resultados de la estimación de emisiones del Proyecto, descritas en el **Anexo 41. Actualización Estimación de Emisiones Atmosféricas** de la **Adenda**, en el segundo año, donde se determina la mayor tasa de emisión de contaminantes, las tasas de emisión de gases de combustión corresponden a 68,93 toneladas de NOx, 31,87 de CO y 2,92 de SO_2. Las cuales se producen debido a la combustión de grupos electrógenos, combustión vehicular y de maquinaria.

Los resultados de la modelación atmosférica de contaminantes (**Anexo 42. Actualización Modelación de Emisiones Atmosféricas** de la **Adenda**) para los gases de combustión indican que con respecto al NOx, éste alcanza como máximo en los receptores considerados una concentración de 2,42 µg/m^3 como percentil 99 de las concentraciones de 1 hora (R_62), llegando a un 1,21% de la norma primaria. Por su parte, el aporte de SO_2 del Proyecto de la fase de Construcción en los receptores considerados en la zona del Proyecto alcanza como máximo 0,004% de la norma primaria de este contaminante. Mientras que para CO el aporte máximo de en los receptores es de 1,93 y 4,11 µg/m^3 como percentil 99 de las concentraciones de 8 y 1 hora, respectivamente, llegando a menos de 0,03% de la norma primaria.

A continuación, en **Tabla 39** a **Tabla 41** se presentan los resultados de modelación de gases de combustión (NOx, SO_2 y CO) en cada receptor definido como objeto de protección (salud de la población).

Tabla 39. Resultados de NOx promedio anual y percentil 99 de concentraciones diarias y horarias modeladas por el sistema CALPUFF.

Receptor	Concentración de NO_2 (µg/m^3) – Estadística norma primaria		
	Promedio anual	Percentil 99 de las concentraciones 24 horas	Percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora
R_1	0,01	0,06	0,11
R_2	0,04	0,21	0,52
R_3	0,05	0,42	0,71
R_4	0,04	0,15	0,41
R_5	0,03	0,39	0,49
R_6	0,01	0,04	0,11
R_7	0,02	0,17	0,36
R_8	0,01	0,04	0,10
R_9	0,05	0,28	0,74
R_10	0,05	0,32	0,88
R_11	0,01	0,05	0,09

Receptor	Concentración de NO_2 (µg/m³) – Estadística norma primaria		
	Promedio anual	Percentil 99 de las concentraciones 24 horas	Percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora
R_12	0,19	0,85	2,12
R_13	0,03	0,16	0,34
R_14	0,01	0,03	0,06
R_15	0,00	0,04	0,08
R_16	0,03	0,17	0,40
R_17	0,03	0,23	0,54
R_18	0,05	0,29	0,76
R_19	0,03	0,13	0,29
R_20	0,02	0,14	0,26
R_21	0,00	0,06	0,09
R_22	0,01	0,05	0,10
R_23	0,02	0,15	0,36
R_24	0,01	0,05	0,11
R_25	0,01	0,05	0,10
R_26	0,01	0,04	0,07
R_27	0,00	0,02	0,02
R_28	0,00	0,02	0,02
R_29	0,02	0,14	0,21
R_30	0,00	0,03	0,06
R_31	0,01	0,04	0,08
R_32	0,02	0,11	0,32
R_33	0,01	0,04	0,09
R_34	0,03	0,33	0,46
R_35	0,02	0,18	0,28
R_36	0,01	0,03	0,08
R_37	0,00	0,03	0,06
R_38	0,01	0,06	0,13
R_39	0,02	0,20	0,34
R_40	0,10	0,61	1,87
R_41	0,03	0,21	0,40
R_42	0,01	0,07	0,11
R_43	0,01	0,06	0,10
R_44	0,03	0,23	0,65
R_45	0,01	0,05	0,08
R_46	0,03	0,21	0,41
R_47	0,02	0,06	0,14
R_48	0,06	0,42	1,23
R_49	0,00	0,02	0,03
R_50	0,05	0,20	0,47
R_51	0,00	0,04	0,08
R_52	0,01	0,09	0,17
R_53	0,00	0,07	0,09
R_54	0,06	0,27	0,72
R_55	0,09	0,46	1,33
R_56	0,01	0,06	0,10
R_57	0,04	0,14	0,37
R_58	0,00	0,04	0,06
R_59	0,02	0,24	0,23
R_60	0,02	0,19	0,16
R_61	0,03	0,22	0,36

Receptor	Concentración de NO_2 (µg/m³) – Estadística norma primaria		
	Promedio anual	Percentil 99 de las concentraciones 24 horas	Percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora
R_62	0,15	0,91	2,42
R_63	0,03	0,28	0,45
R_64	0,02	0,23	0,28
R_65	0,12	0,47	1,31
R_66	0,15	0,54	1,69
R_67	0,01	0,15	0,15
R_68	0,02	0,15	0,28
R_69	0,13	0,51	1,27
R_70	0,12	0,42	1,00
R_71	0,16	0,58	1,44
R_72	0,06	0,26	0,63
R_73	0,12	0,60	1,43
R_74	0,02	0,13	0,29
R_75	0,16	0,83	2,30
R_76	0,10	0,43	1,21
R_77	0,03	0,23	0,57
R_78	0,03	0,23	0,57
R_79	0,05	0,35	0,72
R_80	0,03	0,24	0,61
R_81	0,06	0,38	0,76
R_82	0,04	0,26	0,37
R_83	0,02	0,22	0,31
R_84	0,06	0,45	1,18
R_85	0,04	0,38	0,63
R_86	0,08	0,40	0,97
R_87	0,06	0,41	1,11
R_88	0,03	0,30	0,62
R_89	0,04	0,23	0,44
R_90	0,04	0,28	0,67
R_91	0,05	0,32	0,89
R_92	0,06	0,38	1,40
R_93	0,08	0,43	1,17
R_94	0,05	0,46	0,87
R_95	0,08	0,55	1,73
R_96	0,04	0,38	0,92
R_97	0,06	0,38	1,08
R_98	0,09	0,42	1,09
R_99	0,06	0,36	1,34
R_100	0,07	0,36	0,95
R_101	0,04	0,28	0,99
R_102	0,03	0,13	0,31
R_103	0,02	0,16	0,49
R_104	0,03	0,39	0,67
R_105	0,07	0,32	0,88
R_106	0,10	0,50	1,36
R_107	0,04	0,32	0,59
R_108	0,06	0,32	0,70
R_109	0,09	0,52	1,44
R_110	0,10	0,64	1,53
R_111	0,09	0,54	1,58

Receptor	Concentración de NO_2 (µg/m³) – Estadística norma primaria		
	Promedio anual	Percentil 99 de las concentraciones 24 horas	Percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora
R_112	0,09	0,50	1,35
R_113	0,07	0,37	1,12
R_114	0,08	0,55	1,74
R_115	0,06	0,45	1,27
R_116	0,07	0,44	1,40
R_117	0,11	0,58	1,80
R_118	0,07	0,48	1,25
R_119	0,08	0,50	1,60
R_120	0,07	0,50	1,38
R_121	0,07	0,49	1,11
R_122	0,13	0,64	2,20
R_123	0,05	0,46	0,89
R_124	0,07	0,35	0,88
R_125	0,03	0,24	0,43
R_126	0,06	0,36	0,78
R_127	0,06	0,44	0,78
R_128	0,10	0,65	1,47
R_129	0,16	0,69	1,94
R_130	0,07	0,52	1,06
R_131	0,12	0,60	1,50
R_132	0,12	0,53	1,37
R_133	0,16	0,83	1,94
R_134	0,04	0,21	0,37
R_135	0,06	0,38	0,87

Tabla 40. Resultados de SO_2 promedio anual, percentil 99 de las concentraciones diarias y percentil 98,5 de las concentraciones horarias modeladas por el sistema CALPUFF.

Receptor	Concentración de SO_2 (µg/m³) – Estadística norma primaria		
	Promedio anual	Percentil 99 de las concentraciones 24 horas	Percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora
R_1	0,0001	0,001	0,001
R_2	0,0005	0,002	0,006
R_3	0,0006	0,006	0,009
R_4	0,0004	0,002	0,005
R_5	0,0004	0,005	0,006
R_6	0,0001	0,001	0,001
R_7	0,0003	0,002	0,005
R_8	0,0001	0,001	0,001
R_9	0,0002	0,001	0,003
R_10	0,0007	0,004	0,011
R_11	0,0001	0,001	0,001
R_12	0,0013	0,006	0,01
R_13	0,0003	0,001	0,003
R_14	0,0001	0,000	0,001
R_15	0,0001	0,000	0,001
R_16	0,0001	0,001	0,001
R_17	0,0001	0,001	0,002
R_18	0,0002	0,001	0,002
R_19	0,0002	0,001	0,002
R_20	0,0002	0,001	0,002
R_21	0,0001	0,001	0,001
R_22	0,0000	0,000	0,001
R_23	0,0002	0,001	0,003
R_24	0,0000	0,000	0,001
R_25	0,0001	0,001	0,001
R_26	0,0000	0,000	0,001
R_27	0,0000	0,000	0,000
R_28	0,0000	0,000	0,000
R_29	0,0001	0,000	0,001
R_30	0,0000	0,000	0,000
R_31	0,0000	0,000	0,001
R_32	0,0001	0,000	0,001
R_33	0,0001	0,000	0,001
R_34	0,0001	0,001	0,001
R_35	0,0001	0,000	0,001
R_36	0,0001	0,000	0,001
R_37	0,0000	0,000	0,001
R_38	0,0001	0,000	0,001
R_39	0,0001	0,001	0,001
R_40	0,0005	0,003	0,009
R_41	0,0001	0,000	0,001
R_42	0,0001	0,001	0,001
R_43	0,0001	0,001	0,001
R_44	0,0001	0,001	0,002
R_45	0,0000	0,000	0,001
R_46	0,0001	0,001	0,001
R_47	0,0002	0,001	0,002

Receptor	Concentración de SO_2 (µg/m³) – Estadística norma primaria		
	Promedio anual	Percentil 99 de las concentraciones 24 horas	Percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora
R_48	0,0001	0,001	0,003
R_49	0,0000	0,000	0,000
R_50	0,0004	0,002	0,004
R_51	0,0001	0,001	0,001
R_52	0,0001	0,001	0,002
R_53	0,0000	0,001	0,001
R_54	0,0005	0,002	0,006
R_55	0,0003	0,001	0,004
R_56	0,0001	0,001	0,001
R_57	0,0004	0,002	0,005
R_58	0,0000	0,000	0,001
R_59	0,0001	0,000	0,001
R_60	0,0001	0,000	0,001
R_61	0,0001	0,000	0,001
R_62	0,0003	0,002	0,005
R_63	0,0001	0,001	0,001
R_64	0,0001	0,001	0,001
R_65	0,0003	0,001	0,003
R_66	0,0003	0,001	0,003
R_67	0,0000	0,000	0,000
R_68	0,0001	0,000	0,001
R_69	0,0003	0,001	0,003
R_70	0,0002	0,001	0,002
R_71	0,0003	0,001	0,003
R_72	0,0001	0,001	0,001
R_73	0,0002	0,001	0,003
R_74	0,0000	0,000	0,001
R_75	0,0003	0,002	0,005
R_76	0,0002	0,001	0,002
R_77	0,0001	0,001	0,001
R_78	0,0001	0,001	0,001
R_79	0,0001	0,001	0,001
R_80	0,0001	0,001	0,001
R_81	0,0001	0,001	0,002
R_82	0,0001	0,001	0,001
R_83	0,0000	0,000	0,001
R_84	0,0001	0,001	0,002
R_85	0,0001	0,001	0,002
R_86	0,0005	0,002	0,005
R_87	0,0001	0,001	0,002
R_88	0,0001	0,001	0,001
R_89	0,0001	0,000	0,001
R_90	0,0001	0,001	0,001
R_91	0,0001	0,001	0,002
R_92	0,0002	0,002	0,004
R_93	0,0002	0,002	0,003
R_94	0,0002	0,002	0,004
R_95	0,0004	0,004	0,008
R_96	0,0001	0,001	0,002
R_97	0,0001	0,001	0,002

Receptor	Concentración de SO_2 (µg/m³) – Estadística norma primaria		
	Promedio anual	Percentil 99 de las concentraciones 24 horas	Percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora
R_98	0,0002	0,001	0,002
R_99	0,0001	0,001	0,003
R_100	0,0001	0,001	0,002
R_101	0,0001	0,001	0,002
R_102	0,0003	0,001	0,004
R_103	0,0001	0,001	0,001
R_104	0,0001	0,001	0,002
R_105	0,0002	0,002	0,003
R_106	0,0003	0,002	0,004
R_107	0,0001	0,001	0,001
R_108	0,0001	0,001	0,001
R_109	0,0002	0,001	0,003
R_110	0,0002	0,001	0,003
R_111	0,0002	0,001	0,003
R_112	0,0002	0,001	0,003
R_113	0,0002	0,001	0,003
R_114	0,0002	0,001	0,004
R_115	0,0002	0,001	0,003
R_116	0,0002	0,001	0,003
R_117	0,0003	0,001	0,004
R_118	0,0002	0,001	0,003
R_119	0,0002	0,001	0,003
R_120	0,0002	0,001	0,003
R_121	0,0002	0,001	0,002
R_122	0,0003	0,001	0,005
R_123	0,0003	0,003	0,005
R_124	0,0001	0,001	0,002
R_125	0,0001	0,001	0,001
R_126	0,0001	0,001	0,002
R_127	0,0001	0,001	0,002
R_128	0,0002	0,001	0,003
R_129	0,0003	0,002	0,004
R_130	0,0002	0,001	0,002
R_131	0,0004	0,002	0,004
R_132	0,0004	0,002	0,004
R_133	0,0004	0,002	0,005
R_134	0,0003	0,001	0,003
R_135	0,0002	0,001	0,002

Tabla 41. Resultados de CO percentil 99 de las máximas diarias concentraciones de 8 y 1 horas modeladas por el sistema CALPUFF.

Receptor	Concentración de CO (µg/m³)	
	Percentil 99 de las concentraciones 8 horas	Percentil 99 de las concentraciones 1 hora
R_1	0,19	0,27
R_2	0,62	0,86
R_3	1,93	2,00
R_4	0,56	0,99
R_5	0,98	1,05
R_6	0,17	0,24
R_7	0,51	0,72
R_8	0,17	0,22
R_9	0,25	0,39
R_10	0,71	1,16
R_11	0,16	0,23
R_12	1,21	2,07
R_13	0,53	0,63
R_14	0,09	0,13
R_15	0,13	0,19
R_16	0,15	0,21
R_17	0,14	0,26
R_18	0,25	0,40
R_19	0,47	0,49
R_20	0,25	0,31
R_21	0,16	0,18
R_22	0,08	0,10
R_23	0,23	0,29
R_24	0,08	0,12
R_25	0,19	0,22
R_26	0,06	0,09
R_27	0,03	0,04
R_28	0,03	0,04
R_29	0,11	0,13
R_30	0,06	0,07
R_31	0,09	0,12
R_32	0,10	0,15
R_33	0,13	0,21
R_34	0,23	0,21
R_35	0,15	0,17
R_36	0,12	0,18
R_37	0,08	0,10
R_38	0,10	0,14
R_39	0,17	0,23
R_40	1,10	2,11
R_41	0,17	0,24
R_42	0,20	0,22
R_43	0,17	0,21
R_44	0,18	0,29
R_45	0,08	0,10
R_46	0,14	0,18
R_47	0,24	0,34

Receptor	Concentración de CO (µg/m³)	
	Percentil 99 de las concentraciones 8 horas	Percentil 99 de las concentraciones 1 hora
R_48	0,27	0,48
R_49	0,05	0,06
R_50	0,63	0,88
R_51	0,14	0,18
R_52	0,33	0,44
R_53	0,15	0,16
R_54	0,60	1,04
R_55	0,35	0,57
R_56	0,16	0,20
R_57	0,51	0,83
R_58	0,12	0,13
R_59	0,16	0,12
R_60	0,13	0,12
R_61	0,15	0,17
R_62	0,66	0,89
R_63	0,23	0,23
R_64	0,16	0,20
R_65	0,33	0,49
R_66	0,35	0,63
R_67	0,09	0,09
R_68	0,11	0,13
R_69	0,32	0,49
R_70	0,26	0,38
R_71	0,34	0,53
R_72	0,17	0,24
R_73	0,41	0,52
R_74	0,10	0,13
R_75	0,55	0,84
R_76	0,26	0,45
R_77	0,19	0,22
R_78	0,19	0,23
R_79	0,24	0,27
R_80	0,18	0,23
R_81	0,26	0,28
R_82	0,19	0,14
R_83	0,15	0,13
R_84	0,26	0,44
R_85	0,17	0,25
R_86	0,30	0,42
R_87	0,28	0,41
R_88	0,20	0,23
R_89	0,16	0,17
R_90	0,21	0,25
R_91	0,24	0,33
R_92	0,33	0,53
R_93	0,30	0,44
R_94	0,32	0,35
R_95	0,44	0,70
R_96	0,25	0,34
R_97	0,27	0,40

Receptor	Concentración de CO (µg/m³)	
	Percentil 99 de las concentraciones 8 horas	Percentil 99 de las concentraciones 1 hora
R_98	0,24	0,40
R_99	0,27	0,49
R_100	0,23	0,35
R_101	0,22	0,36
R_102	0,12	0,16
R_103	0,11	0,18
R_104	0,23	0,25
R_105	0,26	0,32
R_106	0,33	0,53
R_107	0,21	0,22
R_108	0,21	0,26
R_109	0,41	0,61
R_110	0,45	0,60
R_111	0,43	0,61
R_112	0,34	0,52
R_113	0,29	0,49
R_114	0,38	0,66
R_115	0,32	0,55
R_116	0,33	0,57
R_117	0,42	0,73
R_118	0,30	0,48
R_119	0,35	0,60
R_120	0,33	0,54
R_121	0,34	0,43
R_122	0,42	0,83
R_123	0,86	1,16
R_124	0,24	0,33
R_125	0,18	0,18
R_126	0,25	0,30
R_127	0,29	0,30
R_128	0,42	0,62
R_129	0,47	0,75
R_130	0,40	0,46
R_131	0,58	0,80
R_132	0,62	0,96
R_133	0,81	0,96
R_134	0,54	0,63
R_135	0,49	0,50

En conclusión, si bien el proyecto genera emisiones de gases de combustión que inciden sobre la calidad del aire, las concentraciones proyectadas se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa vigente. A continuación, en el punto **ii. Valoración del impacto**, se analizarán las implicancias de esta variación en la calidad del aire sobre la salud de la población expuesta.

ii. Valoración del Impacto

Partiendo de la alteración en la calidad del aire descrita anteriormente, se evalúa el posible aumento del riesgo para la salud humana derivado de las concentraciones estimadas de los gases de combustión. En la **Tabla 42** se concluye que el impacto es No significativo.

Tabla 42. Valorización del impacto **Cai-03: Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de la concentración de gases de combustión (NO_2, SO_2 y CO)**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular**. En consideración de que no existe registro de concentraciones para los contaminantes de gases de combustión en el lugar de emplazamiento del proyecto o comunas cercanas, se establece que la condición basal de la salud de la población es regular.
	Ae	3	**Relativamente abundante**. En consideración de que no existe registro de concentraciones para los contaminantes de gases de combustión en el lugar de emplazamiento del proyecto o comunas cercanas, y que al ser una zona rural sin industrias cercanas y/o combustión vehicular recurrente, por tanto, las concentraciones basales de gases de combustión son bajas, se establece la abundancia del riesgo a la salud de las personas es relativamente abundante, a fin de establecer un escenario conservador.
	Ie	5	**Muy importante**. La calidad de aire tiene una importancia significativa para las personas, tanto en términos de salud como de calidad de vida.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es negativo dado que genera aumento en la probabilidad de exposición a contaminantes debido a las emisiones atmosféricas generadas.
	Po	1	**Certero.** El impacto es certero pues el proyecto generará emisiones atmosféricas que modificarán las concentraciones y con ello el riesgo a la salud de las personas.
	In	2	**Bajo**. Las emisiones atmosféricas del Proyecto generarán una alteración baja de acuerdo con los límites de la norma primaria aplicable a cada contaminante de gases de combustión, dado que aportará como máximo 2,42 ug/m^3 de NO2 Horario en los receptores identificados, lo que es equivalente a 1,21% respecto de la norma primaria para este contaminante. condición basal actual.
	Ei	4	**Total**. El impacto se manifestará en la totalidad del área de influencia, pues en toda ella generará aportes que aumentan la probabilidad de riesgo a la salud de las personas.
	Du	2	**Corto plazo**. El potencial impacto se mantendría durante toda la fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Rv	1	**Corto plazo**. Por fenómenos naturales propios de las características meteorológicas de la zona, el impacto es reversible a corto plazo y no requieren de acciones antrópicas.
	Re	1	**Corto plazo.** El componente es recuperable a corto plazo pues tras el término de los factores generadores de impacto no requieren de acciones antrópicas.
	M	-10	
Calificación	**MxVAE**	**-110**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

Para el componente Calidad del aire, el impacto fue evaluado como No significativo, por tanto, no se contempla la formulación de medidas ambientales.

B. FASE DE OPERACIÓN

La ponderación de impacto durante la fase de operación se considera menor a la fase de construcción, teniendo en cuenta que la tasa de emisión es inferior al 1,4% de lo estimado en fase de construcción (**Tabla 43**), calificándose el impacto como No Significativo. Esta evaluación se realiza bajo un enfoque conservador, al considerar como referencia el escenario de mayores emisiones correspondiente a la fase de construcción.

Tabla 43. Emisión de gases de combustión anual por fase (NOx, SO_2 y CO).

Contaminante	Emisión (t)				
	Construcción			Operación	Cierre
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4 - 38	Año 39
NOx	29,54	68,93	10,00	0,94	19,03
SO2	0,70	2,92	0,28	0,03	0,46
CO	18,88	31,87	6,79	0,23	15,66

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, y considerando que la tasa de emisión de esta última es menor se concluye que, en consecuencia, la ponderación del impacto de igual manera es más baja, calificándose el impacto como No Significativo. Esta evaluación se realiza bajo un enfoque conservador, al considerar como referencia el escenario de mayores emisiones correspondiente a la fase de construcción.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el Proyecto **no generará un impacto significativo por el aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP10 y MP2,5 del área de influencia (AI) en todas sus fases, y, por tanto, no afectarán la salud de los grupos humanos del área de influencia.**

3.4.1.2. SALUD DE LA POBLACIÓN POR RUIDO

Se han identificado diversas acciones susceptibles de inducir impactos sobre la calidad acústica y, con ello, en la salud de las personas durante la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto. El impacto asociado corresponde a CAa01: Afectación de la salud de la población por incremento en los niveles de presión sonora', debido al incremento del nivel sonoro. Para la fase de construcción y cierre, estas acciones incluyen actividades de construcción en plataformas y otras obras fijas, frentes de trabajo móviles para la habilitación de caminos internos y externos, y el transporte de componentes de aerogeneradores, insumos y personal. Por otro lado, durante la fase de operación, las principales fuentes de impacto sobre la calidad acústica y la salud de las personas son la operación de los aerogeneradores, de la subestación y de la línea de transmisión eléctrica.

Se aclara que, en lo referente a la evaluación sinérgica, esta se llevó a cabo considerando seis proyectos ubicados dentro del área de influencia del Proyecto. De estos seis, solo uno se descarta por no compartir receptores con los que se pueda hacer el análisis. Los cinco restantes podrían generar efectos sinérgicos (**CAa02: Sinergia en los niveles de presión sonora debido a la**

superposición de áreas de influencia con otros proyectos).

Considerando lo señalado, se identificaron 2 impactos en cada fase del Proyecto, estos son:

- CAa01: Afectación de la salud de la población por incremento en los niveles de presión sonora
- CAa02: Sinergia en los niveles de presión sonora debido a la superposición de áreas de influencia con otros proyectos.

A continuación, se describen los impactos.

IMPACTO CAA01: Afectación de la salud de la población por incremento en los niveles de presión sonora.

Condición basal

Para la obtención de "Ruido de Fondo" y posterior definición de los límites aplicables de acuerdo con el D.S. N°38/11 del MMA dentro de una zona rural, en las campañas de línea base se determinaron 31 puntos de medición discretos, representativos de diversos sectores habitados con mayor nivel de riesgo de exposición al ruido en el entorno tanto del parque eólico (PE) como de la línea de transmisión eléctrica (L), sumado a 20 puntos asociados a obras complementarias a la infraestructura vial en el camino de acceso de grandes componentes del proyecto (RS).

En la **Tabla 44** se pueden observar los valores obtenidos de este muestreo cercano al área del proyecto, además de los valores máximos permisibles en esta fase. Las mediciones muestran que en horario diurno el nivel de ruido de fondo promedio es de 43 dBA, con variaciones entre 32 y 55 dBA, siendo la principal fuente de ruido el viento sobre el follaje de árboles y aves. Por su parte en horario nocturno, el NPSeq promedio entre todos los receptores fue 39 dBA, con variaciones entre 30 y 44 dBA, siendo el viento la única fuente de ruido percibida. Con respecto a los puntos cercanos a los caminos de acceso, en horario diurno el nivel de ruido de fondo promedio de 43 dBA con valores entre 36 y 56 dBA, siendo la principal fuente de ruido el tránsito vehicular. Por su parte, en horario nocturno el NPSeq promedio fue 38 dBA con niveles entre 32 y 54 dBA, siendo la principal fuente de ruido la avifauna del sector.

Tabla 44. Niveles máximos permisibles según el D.S. Nº38/2011 del MMA. Fases de construcción y cierre. Periodo diurno y nocturno.

Grupo de Puntos de Evaluación	Ruido de Fondo Diurno Medido [dBA]	Límite Diurno [dBA]	Ruido de Fondo Nocturno Medido [dBA]	Límite Nocturno [dBA]
L1*	41	**60**	40	**45**

Grupo de Puntos de Evaluación	Ruido de Fondo Diurno Medido [dBA]	Límite Diurno [dBA]	Ruido de Fondo Nocturno Medido [dBA]	Límite Nocturno [dBA]
L2	54	**64**	39	**49**
L3	55	**65**	39	**49**
L4	42	**52**	41	**50**
L5	53	**63**	41	**50**
L6	41	**51**	30	**40**
L7	47	**57**	40	**50**
L8	45	**55**	43	**50**
L9	43	**53**	43	**50**
PE01	47	**57**	39	**49**
PE02	42	**52**	40	**50**
PE03	44	**54**	43	**50**
PE04	45	**55**	43	**50**
PE05	44	**54**	43	**50**
PE06	44	**54**	43	**50**
PE07	42	**52**	43	**50**
PE08	39	**49**	43	**50**
PE09	49	**59**	43	**50**
PE10	35	**45**	33	**43**
PE11	44	**54**	33	**43**
PE12	37	**47**	33	**43**
PE13	39	**49**	38	**48**
PE14	32	**42**	38	**48**
PE15	38	**48**	38	**48**
PE16	36	**46**	38	**48**
PE17	36	**46**	38	**48**
PE18	38	**48**	38	**48**
PE19	44	**54**	38	**48**
PE20	51	**61**	44	**50**
PE21	40	**50**	40	**50**
PE22	41	**51**	40	**50**
RS-01	56	**65**	53	**50**
RS-02	56	**65**	54	**50**
RS-03	53	**63**	43	**50**
RS-04	53	**63**	43	**50**
RS-05	45	**55**	39	**49**
RS-06	45	**55**	39	**49**
RS-07	45	**55**	40	**50**
RS-08	43	**53**	39	**49**
RS-09	44	**54**	40	**50**
RS-10	37	**47**	34	**44**
RS-11	37	**47**	31	**41**
RS-12	37	**47**	34	**44**
RS-13	43	**53**	34	**44**
RS-14	39	**49**	34	**44**
RS-15	37	**47**	33	**43**
RS-16	37	**47**	33	**43**
RS-17	36	**46**	33	**43**
RS-18	37	**47**	33	**43**
RS-19	37	**47**	34	**44**
RS-20	37	**47**	32	**42**

[*] *Punto ubicado dentro del límite urbano de Cauquenes, en zona ZH1 cuyos usos de suelo la hacen homologable a Zona II del D.S. N° 38/11 del MMA.*

Además, en las campañas de medición se determinaron 5 puntos de registros continuo por dos semanas, representativos de los sectores más sensibles al ruido del parque eólico. Con estas mediciones se obtuvo el "Ruido de Fondo" y posteriormente, la definición de los límites aplicables de acuerdo con el D.S. N°38/11 del MMA dentro de una zona rural.

En la **Tabla 45** se aprecian los niveles de ruido de fondo de los registros continuos para 3 rangos de velocidades a la altura del buje (175 m) entre 6 y 12 m/s, además de los respectivos límites máximos para cada rango. Se puede observar que los niveles de ruido de fondo resultantes mínimos oscilan entre 28 y 47 dBA en horario diurno y entre 28 y 48 dBA en horario nocturno.

Tabla 45. Resultados Ruido de Fondo Extraídos de Registros Continuos de Ruido y límites máximos aplicables – Operación Aerogeneradores.

Punto de Medición	Período	Ruido de Fondo		
		6 a 8 m/s	8 a 10 m/s	10 a 12 m/s
RC1	Diurno	33	31	28
	Nocturno	32	32	33
RC2	Diurno	46	44	47
	Nocturno	47	46	48
RC3	Diurno	39	38	35
	Nocturno	31	31	33
RC4	Diurno	35	34	37
	Nocturno	28	28	28
RC5	Diurno	36	36	39
	Nocturno	30	31	30

A. FASE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Las acciones identificadas e inductoras del impacto **CAa01: Afectación de la salud de la población por incremento en los niveles de presión sonora** están dadas fundamentalmente por el aporte de ruido derivado del equipo asociado a la ejecución de las acciones constructivas y por el tránsito de vehículos (fuentes móviles) para el transporte de insumos y mano de obra.

En la **Tabla 46** se muestran los niveles de ruido estimados y sus respectivos límites para algunos puntos de evaluación de "inmisión" de ruido, representantes de sectores del PE, LT y RS. Se destaca

que, para la fase de construcción, el Proyecto contempla como parte de su diseño la implementación de barreras acústicas que actuarán como cierres parciales de algunos sectores de faenas y caminos, además de restricciones al uso simultáneo de maquinarias, con el objetivo de proteger a los receptores más expuestos, permitiendo asegurar el cumplimiento normativo en todos ellos.

Para la fase diurna de construcción y cierre del Proyecto, los valores llegan hasta 57 dBA, mientras que, durante las faenas nocturnas de hormigonado y montaje, los niveles previstos oscilarán desde valores imperceptibles hasta 45 dBA.

El ruido generado por fuentes móviles, como tránsito vehicular para el transporte de insumos y mano de obra en los receptores evaluados se mantiene por debajo de los 50 dB en horario nocturno, considerando la situación más desfavorable asociada al transporte de componentes de aerogeneradores mediante camiones sobredimensionados durante la noche, cumpliendo con el criterio de evaluación de la Norma Suiza OBP 814.

Por lo anterior, las emisiones de ruido del Proyecto no superarán los valores establecidos por la normativa vigente, guías del SEA o normativas de referencia extranjera según corresponda, en ninguna de sus fases.

Tabla 46. Evaluación Cumplimiento DS N°38/11 del MMA – Fase de Construcción / Cierre.

Punto de Evaluación	Coordenada UTM		Límite [dBA]		NPSeq Con Medidas		Evaluación D.S. N°38/11 MMA	
	Este (m)	Norte (m)	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
L1	743.507	6.016.924	60	45	57	0	Cumple	Cumple
L2	743.850	6.015.297	64	49	53	0	Cumple	Cumple
L3	743.933	6.014.138	65	49	56	0	Cumple	Cumple
L4	742.944	6.013.041	52	50	52	0	Cumple	Cumple
L5	740.183	6.012.089	63	50	41	0	Cumple	Cumple
L6	738.756	6.008.469	51	40	47	0	Cumple	Cumple
L7	737.293	6.004.996	57	50	43	13	Cumple	Cumple
L8	738.397	6.003.948	55	50	51	16	Cumple	Cumple
L9	737.699	5.999.360	53	50	53	30	Cumple	Cumple
PE01	734.089	5.998.397	57	49	37	32	Cumple	Cumple
PE02	737.651	5.996.895	52	50	51	36	Cumple	Cumple
PE03	737.613	5.995.455	54	50	53	40	Cumple	Cumple
PE04	736.111	5.995.508	55	50	55	45	Cumple	Cumple
PE05	733.533	5.994.216	54	50	38	38	Cumple	Cumple
PE06	733.772	5.995.875	54	50	40	41	Cumple	Cumple
PE07	735.573	5.994.370	52	50	46	41	Cumple	Cumple
PE08	730.296	5.994.407	49	50	36	36	Cumple	Cumple
PE09	727.830	5.993.456	59	50	34	34	Cumple	Cumple
PE10	727.274	5.991.577	45	43	31	34	Cumple	Cumple
PE11	728.423	5.990.580	54	43	35	40	Cumple	Cumple
PE12	730.341	5.990.287	47	43	44	42	Cumple	Cumple
PE13	730.914	5.989.416	49	48	42	38	Cumple	Cumple
PE14	733.657	5.989.224	42	48	42	38	Cumple	Cumple
PE15	734.801	5.986.960	48	48	33	34	Cumple	Cumple
PE16	738.464	5.986.248	46	48	46	36	Cumple	Cumple

Punto de Evaluación	Coordenada UTM		Límite [dBA]		NPSeq Con Medidas		Evaluación D.S. N°38/11 MMA	
	Este (m)	Norte (m)	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
PE17	738.566	5.986.560	46	48	45	29	Cumple	Cumple
PE18	738.647	5.986.720	48	48	44	38	Cumple	Cumple
PE19	742.110	5.989.162	54	48	38	29	Cumple	Cumple
PE20	740.327	5.992.056	61	50	39	41	Cumple	Cumple
PE21	740.107	5.991.515	50	50	44	44	Cumple	Cumple
PE22	739.071	5.993.805	51	50	42	38	Cumple	Cumple
RS-01	762.515	5.953.638	65	50	52	0	Cumple	Cumple
RS-02	762.382	5.953.655	65	50	55	0	Cumple	Cumple
RS-03	750.736	5.956.104	63	50	46	0	Cumple	Cumple
RS-04	750.702	5.956.206	63	50	43	0	Cumple	Cumple
RS-05	750.795	5.956.711	55	49	45	0	Cumple	Cumple
RS-06	750.824	5.956.782	55	49	51	0	Cumple	Cumple
RS-07	754.910	5.964.858	55	50	47	0	Cumple	Cumple
RS-08	755.741	5.968.614	53	49	44	0	Cumple	Cumple
RS-09	755.987	5.968.716	54	50	40	0	Cumple	Cumple
RS-14	740.126	5.973.873	49	44	47	0	Cumple	Cumple
RS-15	740.905	5.979.177	47	43	42	0	Cumple	Cumple

En cuanto al ruido generado por el tránsito vehicular para el transporte de insumos y mano de obra (**Tabla 47**), los niveles registrados en los receptores evaluados se mantienen por debajo de los 65 dB en horario diurno y de los 50 dB en horario nocturno. Por lo tanto, estos niveles cumplen con el criterio de evaluación de la Norma Suiza OBP 814.

Tabla 47. Evaluación Ruido en Rutas de Transporte Fase Construcción v/s Norma Suiza.

Punto de Evaluación	Coordenada UTM Este / Norte		Límite		Lr		Evaluación OPB 814 Suiza	
			Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
RS-01	762.515	5.953.638	65	50	**40**	**11**	Cumple	Cumple
RS-02	762.382	5.953.655	65	50	**48**	**19**	Cumple	Cumple
RS-03	750.736	5.956.104	65	50	**45**	**16**	Cumple	Cumple
RS-04	750.690	5.956.174	65	50	**42**	**13**	Cumple	Cumple
RS-05	750.798	5.956.697	65	50	**43**	**14**	Cumple	Cumple
RS-06	750.823	5.956.756	65	50	**44**	**15**	Cumple	Cumple
RS-07	754.913	5.964.893	65	50	**54**	**26**	Cumple	Cumple
RS-08	755.763	5.968.603	65	50	**49**	**20**	Cumple	Cumple
RS-09	755.987	5.968.690	65	50	**40**	**12**	Cumple	Cumple
RS-10	745.531	5.973.429	65	50	**40**	**11**	Cumple	Cumple
RS-11	741.914	5.973.152	65	50	**50**	**22**	Cumple	Cumple
RS-12	741.978	5.972.718	65	50	**40**	**11**	Cumple	Cumple
RS-13	741.219	5.972.851	65	50	**58**	**29**	Cumple	Cumple
RS-14	740.126	5.973.873	65	50	**60**	**31**	Cumple	Cumple
RS-15	740.924	5.979.157	65	50	**58**	**30**	Cumple	Cumple
RS-16	738.652	5.986.655	65	50	**56**	**27**	Cumple	Cumple
RS-17	749.860	5.971.677	65	50	**38**	**10**	Cumple	Cumple
RS-18	750.052	5.971.901	65	50	**47**	**18**	Cumple	Cumple
RS-19	750.178	5.971.996	65	50	**44**	**16**	Cumple	Cumple
RS-20	749.884	5.972.105	65	50	**53**	**24**	Cumple	Cumple

ii. Valoración del impacto

Las actividades de mayor emisión de ruido se efectuarán de manera exclusiva en horario diurno (7 a 21 horas), que contempla actividades necesarias para la construcción del Proyecto. Sin embargo, existirán faenas puntuales y menores que se desarrollarán en la noche en las zonas de montaje de estructuras de los aerogeneradores correspondiente a desmontaje, traslado y montaje de grúas. Todas las acciones **en su conjunto** inducen un impacto poco probable y de baja magnitud, lo que se deriva del análisis de la evaluación ambiental presentado en la **Tabla 48**.

Tabla 48. Valoración del impacto **CAa01: Afectación de la salud de la población por incremento en los niveles de presión sonora** (diurno y nocturno). Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Bueno.** Según mediciones, en horario diurno el nivel de ruido de fondo promedio es de 43 dBA y en horario nocturno, el promedio fue 39 dBA, siendo el viento la principal fuente de ruido percibida. Estos valores basales se mantienen bajo los límites definidos en el DS. N°38/11 del MMA por lo que poseen un nivel Muy Bueno.
	Ae	4	**Escaso.** Existen bajos niveles de ruido en los receptores analizados, siendo la principal fuente de ruido el viento sobre el follaje de árboles y aves.
	Ie	5	**Muy Importante.** El riesgo a la salud de las personas puede ser determinante en el desarrollo de las comunidades y sus dinámicas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado negativo ya que genera aumento del riesgo a la salud de las personas.
	Po	0.6	**Probable.** Habrá emisiones acústicas, pero estas no generarán un aumento importante en los niveles de presión sonora que puedan generar riesgo a la salud de la población.
	In	1	**Muy bajo.** Grado de alteración muy baja y la condición basal prácticamente se mantiene, ya que se cumplirá con los límites establecidos en el D.S. N° 38/11 del MMA dentro de una zona rural, Norma Suiza OBP 814 y guías del SEA.
	Ei	4	**Extensión total.** El impacto se manifestará en la totalidad del área de influencia, pues en toda ella generará aportes que aumentan la probabilidad de riesgo a la salud de las personas.
	Du	2	**Corto plazo.** El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es durante el desarrollo de las obras civiles en la fase de construcción, la cual tendrá una duración de 3 años.
	Rv	1	**Corto plazo.** Por fenómenos naturales propios de la zona, el impacto es reversible a corto plazo una vez se terminan de ejecutar las acciones que generan emisiones acústicas.
	Re	1	**Corto plazo.** El componente es recuperable a corto plazo pues tras el término de los factores generadores de impacto no requieren de acciones antrópicas.
	M	-5.4	
Calificación	(MxVAE)	**-75.6**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se considera la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

El impacto corresponde a **CAa01**: **Afectación de la salud de la población por incremento en los niveles de presión sonora**, y se manifiesta cuando el parque eólico se encuentre en operación, es decir, con los aerogeneradores funcionando y produciendo energía que será gestionada por la subestación y transportada a través de la Línea de Transmisión.

Como se puede ver en las **Tabla 49** y **Tabla 50**, los niveles modelados en los distintos rangos de velocidades de viento definidos llegan hasta 44 dBA en el horario diurno, y hasta 43 dBA en horario nocturno.

Los niveles de ruido cumplen con los límites normativos D.S. Nº38/11 del MMA para el período diurno y nocturno, y considerando los distintos escenarios de velocidad de viento a la altura del buje y las potencias máximas de emisión determinadas por la combinación de modos operacionales especificadas. Con todo lo anterior, es posible señalar que, si bien el Proyecto tiene asociada la emisión de ruido, con los antecedentes presentados en este estudio y los resultados obtenidos, se concluye que dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente.

Tabla 49. Evaluación según D.S. Nº38/2011 del MMA. Fase de operación Diurno.

Punto de Evaluación	Coordenadas		Límite Normativo Diurno			Modelación diurno			Evaluación Cumplimiento Diurno		
	UTM Este	UTM Norte	6-8m/s	8-10m/s	10-12m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s
PE01	734.089	5.998.397	49	48	45	34	34	34	Cumple	Cumple	Cumple
PE02	737.651	5.996.895	49	48	45	36	36	35	Cumple	Cumple	Cumple
PE03	737.613	5.995.455	49	48	45	39	39	38	Cumple	Cumple	Cumple
PE04	736.111	5.995.508	56	54	57	42	42	42	Cumple	Cumple	Cumple
PE05	733.533	5.994.216	56	54	57	37	37	37	Cumple	Cumple	Cumple
PE06	733.772	5.995.875	56	54	57	39	39	39	Cumple	Cumple	Cumple
PE07	735.573	5.994.370	56	54	57	40	40	40	Cumple	Cumple	Cumple
PE08	730.296	5.994.407	56	54	57	34	34	34	Cumple	Cumple	Cumple
PE09	727.830	5.993.456	56	54	57	33	33	33	Cumple	Cumple	Cumple
PE10	727.274	5.991.577	45	44	47	31	31	31	Cumple	Cumple	Cumple
PE11	728.423	5.990.580	45	44	47	36	36	36	Cumple	Cumple	Cumple
PE12	730.341	5.990.287	45	44	47	44	44	44	Cumple	Cumple	Cumple
PE13	730.914	5.989.416	46	46	49	40	40	40	Cumple	Cumple	Cumple

Punto de Evaluación	Coordenadas		Límite Normativo Diurno			Modelación diurno			Evaluación Cumplimiento Diurno		
	UTM Este	UTM Norte	6-8m/s	8-10m/s	10-12m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s
PE14	733.657	5.989.224	46	46	49	40	40	40	Cumple	Cumple	Cumple
PE15	734.801	5.986.960	46	46	49	34	34	34	Cumple	Cumple	Cumple
PE16	738.464	5.986.248	46	46	49	34	33	33	Cumple	Cumple	Cumple
PE17	738.566	5.986.560	46	46	49	35	34	34	Cumple	Cumple	Cumple
PE18	738.647	5.986.720	46	46	49	35	36	35	Cumple	Cumple	Cumple
PE19	742.110	5.989.162	46	46	49	36	36	34	Cumple	Cumple	Cumple
PE20	740.327	5.992.056	43	41	38	40	38	36	Cumple	Cumple	Cumple
PE21	740.107	5.991.515	43	41	38	43	41	38	Cumple	Cumple	Cumple
PE22	739.071	5.993.805	43	41	38	38	38	37	Cumple	Cumple	Cumple

Tabla 50. Evaluación según D.S. Nº38/2011 del MMA. Fase de operación Nocturno.

Punto de Evaluación	Coordenadas		Límite Normativo Nocturno			Modelación nocturna			Evaluación Cumplimiento Nocturno		
	UTM Este	UTM Norte	6-8m/s	8-10m/s	10-12m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s
PE01	734.089	5.998.397	41	41	43	34	34	34	Cumple	Cumple	Cumple
PE02	737.651	5.996.895	41	41	43	36	36	36	Cumple	Cumple	Cumple
PE03	737.613	5.995.455	41	41	43	41	41	41	Cumple	Cumple	Cumple
PE04	736.111	5.995.508	57	56	58	37	37	37	Cumple	Cumple	Cumple
PE05	733.533	5.994.216	57	56	58	39	39	39	Cumple	Cumple	Cumple
PE06	733.772	5.995.875	57	56	58	39	39	39	Cumple	Cumple	Cumple
PE07	735.573	5.994.370	57	56	58	40	40	40	Cumple	Cumple	Cumple
PE08	730.296	5.994.407	57	56	58	33	33	33	Cumple	Cumple	Cumple
PE09	727.830	5.993.456	57	56	58	32	32	32	Cumple	Cumple	Cumple
PE10	727.274	5.991.577	38	38	38	27	27	27	Cumple	Cumple	Cumple
PE11	728.423	5.990.580	38	38	38	31	30	30	Cumple	Cumple	Cumple
PE12	730.341	5.990.287	38	38	38	38	38	38	Cumple	Cumple	Cumple
PE13	730.914	5.989.416	40	41	40	37	37	37	Cumple	Cumple	Cumple
PE14	733.657	5.989.224	40	41	40	40	40	40	Cumple	Cumple	Cumple
PE15	734.801	5.986.960	40	41	40	34	34	34	Cumple	Cumple	Cumple
PE16	738.464	5.986.248	40	41	40	33	33	33	Cumple	Cumple	Cumple
PE17	738.566	5.986.560	40	41	40	35	35	35	Cumple	Cumple	Cumple
PE18	738.647	5.986.720	40	41	40	35	35	35	Cumple	Cumple	Cumple
PE19	742.110	5.989.162	40	41	40	36	36	36	Cumple	Cumple	Cumple
PE20	740.327	5.992.056	42	42	43	39	39	40	Cumple	Cumple	Cumple
PE21	740.107	5.991.515	42	42	43	42	42	43	Cumple	Cumple	Cumple
PE22	739.071	5.993.805	42	42	43	38	38	38	Cumple	Cumple	Cumple

ii. Valoración del impacto.

En la siguiente tabla, se presenta la valoración del impacto al componente calidad acústica para la operación del proyecto, resultando ser un impacto **No Significativo.**

Tabla 51. Valoración del impacto CAa01: Afectación de la salud de la población por incremento en los niveles de presión sonora. Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Bueno.** Los niveles de ruido de fondo resultantes mínimos oscilan entre 30 y 34 dBA en horario diurno y entre 28 y 30 dBA en horario nocturno. Estos valores basales se mantienen bajo los límites definidos en el D.S. N°38/11 del MMA por lo que poseen un nivel Muy Bueno.
	Ae	4	**Escaso.** Existen bajos niveles de ruido en los receptores analizados, siendo la principal fuente de ruido el viento sobre el follaje de árboles y aves.
	Ie	5	**Muy importante.** El riesgo a la salud de las personas por los niveles de presión sonora puede ser determinante en el desarrollo de las comunidades y sus dinámicas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado negativo para este componente producto de que es referido al aumento del riesgo a la salud de las personas.
	Po	0.6	**Probable.** Habrá emisiones acústicas, pero estas no generarán un aumento importante en los niveles de presión sonora que puedan generar un riesgo en la salud de la población.
	In	1	**Muy bajo.** Grado de alteración muy baja, ya que, según la modelación, no se superan los máximos permitidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA en todos los puntos y en los 3 rangos de velocidades de viento.
	Ei	4	**Extensión total.** El impacto se manifestará en la totalidad del área de influencia, pues en toda ella generará aportes que aumentan la probabilidad de riesgo a la salud de las personas.
	Du	3	**Mediano plazo.** El periodo de tiempo en que el impacto estará presente durante toda la fase de operación del Proyecto. La cual es de 35 años.
	Rv	1	**Corto plazo.** El impacto es reversible en corto plazo, considerando que una vez que finalizada la operación del Proyecto retorna la condición basal.
	Re	1	**Corto plazo.** El factor afectado por el Proyecto retorna en corto plazo a su estado basal una vez cesadas las acciones inductoras del impacto.
	M	-6	
Calificación	(MxVAE)	**-84**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se considera la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologan las emisiones acústicas y, en consecuencia, la ponderación del impacto, siendo un impacto **No Significativo.** Cabe señalar que la homologación permite mantener un escenario conservador para la fase de cierre**.**

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el Proyecto, **no generará una disminución de la Calidad Acústica en el ambiente físico del área de influencia (AI) de proyecto en todas sus fases, y, por tanto, no afectarán la salud de los habitantes del área de influencia.**

3.4.1.3. SALUD DE LA POBLACIÓN POR VIBRACIONES

Se ha identificado algunas acciones susceptibles de inducir **VIb: Afectación de la salud de las personas por incremento de los niveles de vibración** durante las fases construcción y cierre del Proyecto, considerando distintos escenarios desfavorables de emisión tales como, actividades de construcción en plataformas y otras obras fijas, y frentes de trabajo móviles para habilitación de caminos internos y externos. Por la naturaleza del Proyecto, se descarta la emisión de vibraciones durante la fase de operación.

IMPACTO: VIB: Afectación de la salud de las personas por incremento de los niveles de vibración

Condición basal

Se identificaron 51 puntos de medición discreta, coincidentes con los considerados para la componente ruido al ser los sectores habitados más próximos al área del proyecto, correspondientes a 22 puntos en el parque eólico (PE), 9 puntos en la línea de transmisión (L) y 20 puntos asociados a las obras complementarias de infraestructura vial en el camino de acceso de

grandes componentes (RS). Cabe señalar que 22 de los puntos de medición (L1, L4, PE3, PE4, PE16, PE17, PE18, RS16, RS15, RS14, RS12, RS11, RS10, RS09, RS08, RS07, RS06, RS05, RS04, RS03, RS02 y RS01) se encuentran dentro del AI, el resto se encuentra a mayor distancia, pero igualmente son considerados de manera preventiva.

En la **Tabla 52** se pueden observar las mediciones en el AI tanto para horario diurno como nocturno. Los resultados para el horario diurno muestran que los niveles de vibraciones (Lv) fluctúan entre los 46 y 64 VdB, con un valor promedio de 53 VdB. Por su parte, en horario nocturno el nivel de vibraciones (Lv) se encuentran en un rango más reducido, oscilando entre 45 y 57 VdB, con un promedio de 49 VdB. Estos resultados permiten caracterizar adecuadamente el comportamiento vibracional del área en ambos períodos, sirviendo como base para evaluar posibles impactos derivados del Proyecto.

Tabla 52. Resultados Mediciones Discretas de Vibraciones – Horario diurno y nocturno.

Punto de medición	Horario Diurno Lv [VdB]	Horario Nocturno Lv [VdB]
L1	46	49
L2	53	49
L3	64	49
L4	59	49
L5	55	51
L6	56	51
L7	49	47
L8	49	47
L9	54	50
PE01	51	50
PE02	54	51
PE03	58	45
PE04	61	45
PE05	60	48
PE06	57	48
PE07	49	47
PE08	58	49
PE09	59	57
PE10	60	48
PE11	60	48
PE12	56	48
PE13	49	56
PE14	49	56
PE15	49	56
PE16	49	47
PE17	49	47
PE18	49	47
PE19	49	47
PE20	51	45
PE21	52	45
PE22	56	49

Punto de medición	Horario Diurno Lv [VdB]	Horario Nocturno Lv [VdB]
RS-01	49	48
RS-02	51	48
RS-03	50	49
RS-04	48	51
RS-05	53	51
RS-06	51	50
RS-07	51	48
RS-08	49	50
RS-09	50	50
RS-10	50	49
RS-11	50	48
RS-12	52	50
RS-13	48	50
RS-14	49	51
RS-15	49	49
RS-16	51	49
RS-17	50	48
RS-18	50	49
RS-19	49	48
RS-20	50	49

A. FASE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Durante la fase de construcción, la cual tendrá una duración de 3 años, se han identificado acciones que provocarán el incremento de los niveles de vibraciones, las cuales corresponden a obras civiles (habilitación de obras anexas), construcción de caminos internos, canalización subterránea, cruces de cursos de agua, construcción de faja de servidumbre y fundaciones para estructuras y, tránsito de camiones y maquinarias.

Se consideraron 51 puntos de evaluación representativos de los sectores con edificaciones habitables más cercanas a las obras del Proyecto, tanto en el entorno del Parque Eólico, como de la LTE y de las obras en los caminos de acceso. Para esta fase, el Proyecto contempla como parte de su diseño la implementación de restricciones de distanciamiento de maquinaria pesada y reemplazo de maquinaria, con el objetivo de proteger a los receptores más expuestos, permitiendo asegurar el cumplimiento normativo en todos ellos.

En la **Tabla 53** se pueden observar las mediciones de Niveles de Vibración (Lv) en los puntos de evaluación, asociados a la ejecución del Proyecto. En síntesis, con la correcta implementación de las medidas de control especificadas, los valores de Lv varían entre 32 VdB y 80 VdB en los puntos evaluados, cumpliendo con el criterio de referencia internacional para la evaluación de riesgo a la salud de las personas.

En base a lo anterior, la emisión de vibraciones por el Proyecto no superará los valores establecidos por la normativa de referencia[2] adoptada en ninguna de sus fases.

Tabla 53. Evaluación Criterio de Molestia FTA.

Puntos de Evaluación	Frente de Trabajo más Cercano	Distancia [m]	Maquina con Mayor emisión de vibraciones del Frente de trabajo asociado	EMISIÓN Lv [VdB] a 25 pies	Criterio FTA Molestia [VdB]	Distancia de Restricción [m]	LV Proyectado Con Medidas [VdB]	Cumplimiento
538	LTE	**134**	Retroexcavadora	87	72		**50**	SI
539	LTE	**205**	Retroexcavadora	87	72		**44**	SI
543	LTE	**230**	Retroexcavadora	87	72		**43**	SI
544	LTE	**201**	Retroexcavadora	87	72		**44**	SI
545	LTE	**115**	Retroexcavadora	87	72		**52**	SI
546	LTE	**100**	Retroexcavadora	87	72		**53**	SI
548	LTE	**200**	Retroexcavadora	87	72		**44**	SI
551	LTE	**158**	Retroexcavadora	87	72		**47**	SI
554	Camino	**194**	Rodillo Compactador	94	80		**52**	SI
309	LTE	**216**	Retroexcavadora	87	72		**43**	SI
310	LTE	**224**	Retroexcavadora	87	72		**43**	SI
298	LTE	**199**	Retroexcavadora	87	72		**44**	SI
299	LTE	**206**	Retroexcavadora	87	72		**44**	SI
155	LTE	**224**	Retroexcavadora	87	72		**43**	SI
317	Camino	**47**	Rodillo Compactador	94	80		**71**	SI
21	Camino	**271**	Rodillo Compactador	94	80		**48**	SI
23	Camino	**246**	Rodillo Compactador	94	80		**49**	SI
26	Camino	**79**	Rodillo Compactador	94	80		**64**	SI
30	Camino	**144**	Rodillo Compactador	94	80		**56**	SI
134	Camino	**129**	Rodillo Compactador	94	80		**58**	SI
316	Camino	**117**	Rodillo Compactador	94	80		**59**	SI
70	Plataformas	**647**	Rodillo Compactador	94	80		**37**	SI
72	Plataformas	**660**	Rodillo Compactador	94	80		**36**	SI
73	Plataformas	**675**	Rodillo Compactador	94	80		**36**	SI
74	Plataformas	**944**	Rodillo Compactador	94	80		**32**	SI
76	Plataformas	**951**	Rodillo Compactador	94	80		**32**	SI

[2] *Documento técnico FTA Report °N0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual" de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos*

Puntos de Evaluación	Frente de Trabajo más Cercano	Distancia [m]	Maquina con Mayor emisión de vibraciones del Frente de trabajo asociado	EMISIÓN Lv [VdB] a 25 pies	Criterio FTA Molestia [VdB]	Distancia de Restricción [m]	LV Proyectado Con Medidas [VdB]	Cumplimiento
118	Camino	**798**	Rodillo Compactador	94	80		**34**	SI
429	Camino	**299**	Rodillo Compactador	94	80		**47**	SI
430	Camino	**254**	Rodillo Compactador	94	80		**49**	SI
431	Camino	**254**	Rodillo Compactador	94	80		**49**	SI
168	Camino	**254**	Rodillo Compactador	94	80		**49**	SI
169	Camino	**320**	Rodillo Compactador	94	80		**46**	SI
432	Camino	**880**	Rodillo Compactador	94	80		**33**	SI
172	Camino	**840**	Rodillo Compactador	94	80		**33**	SI
122	Plataformas	**2717**	Rodillo Compactador	94	80		**18**	SI
559	Camino	**21**	Rodillo Compactador	94	80	2	**80**	SI
560	Camino	**21**	Rodillo Compactador	94	80	2	**80**	SI
561	Camino	**66**	Rodillo Compactador	94	80		**66**	SI
562	Camino	**35**	Rodillo Compactador	94	80		**75**	SI
563	Camino	**162**	Rodillo Compactador	94	80		**55**	SI
564	Camino	**48**	Rodillo Compactador	94	80		**70**	SI
565	Camino	**157**	Rodillo Compactador	94	80		**55**	SI
566	Camino	**16**	Rodillo Compactador	94	80	7	**80**	SI
567	Camino	**67**	Rodillo Compactador	94	80		**66**	SI
568	Camino	**163**	Rodillo Compactador	94	80		**54**	SI
569	Camino	**178**	Rodillo Compactador	94	80		**53**	SI
570	Camino	**73**	Rodillo Compactador	94	80		**65**	SI
571	Camino	**16**	Rodillo Compactador	94	80	7	**80**	SI
572	Camino	**26**	Rodillo Compactador	94	80		**78**	SI
573	Camino	**17**	Rodillo Compactador	94	80	6	**80**	SI

ii. Valoración del impacto

De acuerdo con las modelaciones vibratorias efectuadas en para la fase de construcción, se cumplirán con los niveles definidos en la normativa de referencia (FTA 2018), tanto en horario diurno como nocturno, con la necesidad de implementar medidas de control como parte del diseño del Proyecto. En la siguiente tabla, se presenta la valoración del impacto de esta componente para la construcción del proyecto, resultando ser un impacto **No Significativo.**

Tabla 54. Valoración del impacto **VIb: Afectación de la salud de las personas por incremento de los niveles de vibración**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Bueno.** El nivel de vibración (Lv) promedio para horario diurno es de 53 Vdb y para horario nocturno de 49 Vdb. Estos valores y sus fluctuaciones no superan los criterios definidos en FTA 2018.
	Ae	4	**Escaso.** Existen bajos niveles vibracionales en los receptores analizados.
	Ie	5	**Muy importante.** La afectación a la salud de las personas por acciones susceptibles a producir vibraciones puede ser determinante en el desarrollo de las comunidades y sus dinámicas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado negativo ya que generará aumento de los niveles de vibración.
	Po	0.6	**Probable.** Habrá emisiones vibratorias, pero estas no generarán aumento importante en los niveles de vibración que pudieran generar un riesgo en la salud de la población.
	In	1	**Muy bajo.** Grado de alteración muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene, ya que se cumplirán con los niveles definidos en la normativa de referencia (FTA 2018), tanto en horario diurno como nocturno.
	Ei	4	**Total.** El impacto se manifestará en la totalidad del área de influencia, pues en toda ella generará aportes que aumentan la probabilidad de riesgo a la salud de las personas.
	Du	2	**Corto plazo.** El periodo de tiempo en que el impacto estará presente es durante el desarrollo de las obras civiles en la fase de construcción, la cual tendrá una duración de 3 años.
	Rv	1	**Corto plazo.** Por fenómenos naturales propios de la zona, el impacto es reversible a corto plazo una vez se terminan de ejecutar las acciones que generan emisiones vibratorias.
	Re	1	**Corto plazo.** El componente es recuperable a corto plazo pues tras el término de los factores generadores de impacto no requieren de acciones antrópicas.
	M	-5.4	
Calificación	(MxVAE)	**-75.6**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se considera la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

Las principales fuentes de vibración durante la operación del Proyecto corresponden a los aerogeneradores, subestación eléctrica y, en menor medida, al tránsito de vehículos livianos por los caminos internos. No obstante, la transmisión de vibraciones hacia los receptores cercanos es mínima, ya que la intensidad de estas decae rápidamente a niveles prácticamente imperceptibles (Anexo 11. Modelación de Vibraciones, del EIA). Además, el tránsito vehicular asociado a labores de mantención será considerablemente menor que en la fase de construcción, por lo que no requiere una evaluación adicional. Dado lo anterior y considerando la naturaleza del Proyecto en esta fase, no se prevén emisiones de vibraciones que puedan generar impactos en el entorno.

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologan los niveles de velocidad vibratoria y, en consecuencia, la ponderación del impacto, siendo un impacto **No Significativo.**

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el Proyecto, **no generará un aumento significativo de vibraciones en el ambiente físico del área de influencia (AI) del proyecto.** Por lo anterior**, se puede concluir que las emisiones de vibraciones no generarán un impacto significativo sobre la salud de las personas**.

3.4.1.4. SALUD DE LA POBLACIÓN SOMBRA INTERMITENTE

Se identifica la operación de los aerogeneradores como la única acción inductora del impacto **Som-01: Aumento de las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente**, lo que se manifiesta en la alteración del patrón regular de luz incidente sobre receptores humanos. Considerando las medidas de control de diseño incorporadas, el Proyecto está orientado a evitar superaciones respecto de los criterios de referencia adoptados. Se modelaron 322 receptores ubicados dentro del área de influencia, potencialmente expuestos al efecto sombra, para los cuales se estimó la duración anual y diaria de sombra intermitente con criterios de 8 horas/año y 30 minutos/día (**Anexo 38. Actualización Estudio de Sombra Intermitente** de la **Adenda**).

Respecto de la posible generación de sinergia asociado a sombra intermitente, se descarta la existencia de interacción con otros proyectos presentes en el área de influencia. Los proyectos más cercanos no contemplan estructuras capaces de generar sombra intermitente en los mismos receptores. En consecuencia, no se configuran condiciones que permitan la superposición o amplificación conjunta de este efecto, descartándose impactos acumulativos o sinérgicos en esta materia.

Considerando lo señalado, se identificó 1 impacto para la fase de operación del Proyecto, este es:

- Som01: Aumento de las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente

IMPACTO: Som01: Aumento de las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente

Condición basal

La condición basal corresponde al estado actual de exposición de los receptores dentro del Área de Influencia (AI). El AI del OP salud de la población por sombra intermitente se obtiene por intersección entre el área de proyección de sombra (**Figura 2**), de extensión máxima 1.797 m desde cada aerogenerador, y la ubicación de los receptores sensibles, alcanzando una superficie de 14,00 ha (**Anexo 02. Actualización determinación y justificación del área de influencia** de la **Adenda**; **Anexo 38. Actualización Estudio de Sombra Intermitente** de la **Adenda**).

Bajo esta delimitación, se identificaron 150 edificaciones dentro del área de proyección de sombra, de las cuales 82 constituyen potenciales receptores del efecto (categorías viviendas, espacios de trabajo y sin registro). Actualmente, estos receptores presentan exposición nula (0 h/año), por lo que no se generan efectos sobre el elemento protegido.

En coherencia con el criterio del SEA, la evaluación se realizará por receptor contrastando el escenario astronómico más desfavorable —que fija límites de 30 h/año y 30 min/día— con el escenario real —límite de 8 h/año—, dejando expresamente establecido que los antecedentes de luminosidad natural (horas de sol, nubosidad) y de radiancia nocturna, así como las horas de

operación por viento a altura de buje operan como factores moduladores para el cálculo del escenario real.

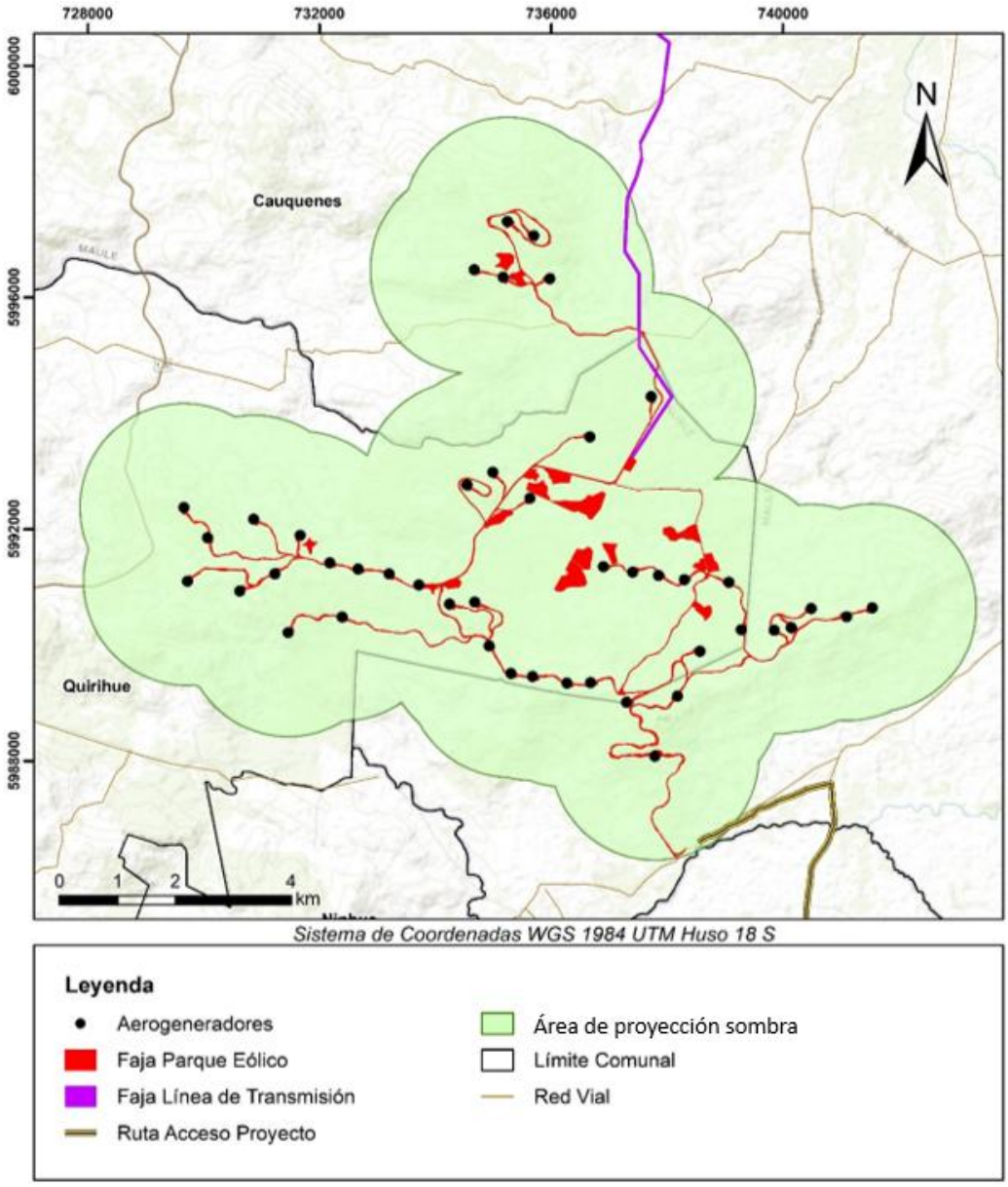


Figura 2. Área de máxima proyección de sombra intermitente.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se descarta el impacto **Som01**: **Aumento de las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente**, ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

El efecto sombra intermitente corresponde al sombreado repetitivo de la luz solar directa provocado por el movimiento periódico rotacional de las aspas del rotor de un aerogenerador y puede ser observado bajo ciertas condiciones en la cercanía de un parque eólico. De acuerdo con el Anexo 4. Estudio de Efecto Sombra Intermitente del EIA, actualizado en el **Anexo 38** de la **Adenda**, de todos los receptores identificados en el área de influencia, de los 82 receptores modelados, 16 son susceptibles de superar el criterio de 8 horas por año en el escenario astronómico real. Del análisis de disposición de ventanas se descartan 3 receptores (316, 318 y 556), que no presentan vanos orientados hacia los aerogeneradores, quedando 13 receptores (15, 16, 19, 21, 23, 29, 70, 280, 554, 555, 561, 565 y 566) sobre los cuales el Proyecto aplicará el sistema de detención automática transitoria incorporado en el diseño, descrito en el Capítulo 1 del EIA y actualizado en el **Anexo 01. Actualización Descripción de Proyecto** de la **Adenda**. Este sistema interviene únicamente cuando concurren simultáneamente las dos condiciones que permiten la ocurrencia efectiva del fenómeno: por una parte, que la exposición proyectada sobre un receptor susceptible se aproxime al umbral anual; por otra, que existan condiciones lumínicas suficientes en tiempo real para la generación efectiva del efecto. Cumplidas ambas, el sistema detiene transitoriamente a los aerogeneradores cuya operación contribuye a dicha exposición, restituyendo la operación normal cuando las condiciones desaparecen. Con la operación de dicho sistema, ninguno de los receptores supera el criterio de 8 horas por año, conforme a la guía técnica alemana[3] y a la Guía de criterios de evaluación del SEA (2021).

ii. Valoración del Impacto

En virtud de lo analizado en la

Tabla 55 se determina que el impacto asociado al efecto sobra intermitente es **No Significativo**, ya que no genera efectos sobre la salud de los receptores identificados en el área de influencia del Proyecto**.** Este impacto se limita exclusivamente al Parque Eólico, producto de la operación de los aerogeneradores, y no se presenta en la Línea de Transmisión. En consecuencia, el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente.

3 Se utilizó como referencia las Guías Técnicas Alemanas "Bund/länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen", 2020.". (Indicaciones relativas a la investigación y evaluación de las emisiones ópticas de instalaciones de energía eólica. Versión 13.03.2002.

Tabla 55. Valoración del impacto **Som01: Aumento en las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente.** Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Buena.** La exposición actual de los receptores identificados es nula (0 h/año). La delimitación del área de influencia y la identificación de 150 edificaciones, de las cuales 82 constituyen potenciales receptores, permiten concluir que no existe afectación en dichos puntos, evidenciando una alta integridad del elemento protegido (bienestar de la población).
	Ae	2	**Abundante.** A escala local, dentro del AI se registran 82 receptores potenciales (≈55% de las 150 edificaciones identificadas); a escala comunal y regional, los receptores habitables en medio rural son comunes y no escasos, por lo que la disponibilidad y presencia del elemento respaldan asignarlo como abundante.
	Ie	4	**Importante**. El efecto de sombra intermitente se relaciona con la salud de las personas, y recae sobre receptores dentro del área de influencia; aunque el área es rural y de menor densidad, la presencia efectiva de viviendas y equipamientos otorga una alta relevancia social al elemento protegido, lo que sustenta la calificación de importante.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado negativo ya que genera aumento en las emisiones de sombra intermitente.
	Po	1	**Certero.** Durante la operación del parque eólico el efecto se producirá con certeza sobre los receptores expuestos, sin perjuicio de que su magnitud se mantenga bajo el umbral por efecto del sistema de detención automática transitoria.
	In	1	**Muy bajo.** El grado de alteración es muy bajo y la condición basal se mantiene, ya que se cumplirá con los límites establecidos en Guías Técnicas Alemanas "Bund/länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen", 2020.". (Indicaciones relativas a la investigación y evaluación de las emisiones ópticas de instalaciones de energía eólica. Versión 13.03.2002.
	Ei	4	**Extensión total.** El impacto se manifestará en la totalidad del área de influencia (14,00 ha).
	Du	3	**Mediano plazo.** El periodo de tiempo en que el impacto estará presente durante toda la fase de operación del Proyecto, que se extiende a 35 años.
	Rv	1	**Corto plazo.** Una vez finalizadas las actividades que provocan emisiones de sombra intermitente, el entorno recupera sus condiciones previas de forma espontánea y en un periodo breve, lo que permite clasificar el impacto como reversible en el corto plazo.
	Re	1	**Corto plazo.** El efecto cesa de forma inmediata al detenerse la operación de los aerogeneradores, sin requerir acciones humanas de recuperación.
	M	-10	
Calificación	(MxVAE)	**-110**	
Jerarquía	**No significativo**		

i. Medidas Ambientales

Para el componente Sombra intermitente, el impacto fue evaluado como **No significativo**, por tanto, no se contempla la formulación de medidas ambientales.

C. FASE DE CIERRE

Se descarta el impacto **Som01**: **Aumento en las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente**, ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

El proyecto contempla un aumento en las emisiones de sombra intermitente durante su fase de operación, lo cual podría afectar la salud de las personas. Sin embargo, esas emisiones se encuentran por debajo de los límites establecidos en Guías Técnicas Alemanas "Bund/länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen", 2020.". (Indicaciones relativas a la investigación y evaluación de las emisiones ópticas de instalaciones de energía eólica. Versión 13.03.2002), por lo que se concluye que el impacto sobre la salud de las personas en el área de influencia será **no significativo**, de acuerdo con el Artículo 5 del Decreto Supremo N°40 del año 2012 del RSEIA.

3.4.2. ARTÍCULO 6.- EFECTO ADVERSO SIGNIFICATIVO SOBRE RECURSOS NATURALES RENOVABLES.

3.4.2.1. AGUAS SUPERFICIALES

Se identifica la fase de construcción del Proyecto Parque Eólico El Sauzal como la principal acción inductora del impacto:

- Hidro01: Alteración de las redes de drenaje.

Este impacto está asociado a la ejecución de obras de infraestructura que interactúan con la red hídrica local, tales como la habilitación y mejoramiento de caminos, la construcción de obras de drenaje transversal (alcantarillas, badenes y obras de arte), así como la instalación de fundaciones de torres de la línea de transmisión en sectores próximos o asociados a cauces naturales. Estas acciones pueden generar modificaciones localizadas en el escurrimiento superficial y en la conectividad hidráulica de quebradas y cursos de agua de régimen permanente e intermitente.

IMPACTO HIDRO01: Alteración de las redes de drenaje

Condición basal

El Proyecto Parque Eólico El Sauzal se emplaza en un área que comprende diversas unidades hidrográficas definidas según la cartografía oficial de la Dirección General de Aguas (DGA). Las obras del proyecto, incluyendo el parque eólico, la línea de transmisión de 220 kV, los caminos interiores y los accesos, se distribuyen en sectores pertenecientes a las cuencas Costeras Maule y Límite Región, Río Maule y Río Itata, abarcando subcuencas como Río Curanilahue, Perquilauquén Alto, Itata Bajo y Ñuble Bajo, y las subsubcuencas Río Curanilahue, Río Tutuvén, Río Cauquenes hasta junta con Río Tutuvén, Río Lonquén hasta Estero Itrinque y Río Changaral (**Figura 3**). Estas unidades hidrográficas conforman el área de estudio para la caracterización hidrológica del Proyecto, permitiendo evaluar el régimen de precipitaciones, caudales y las condiciones hidrológicas de los 69 puntos de cruce o afectación de cauces identificados, correspondientes principalmente a quebradas naturales, además de ríos, esteros y un canal (Capítulo 3.1.9. Línea Base Hidrología del EIA y **Anexo 04. Actualización Línea Base Hidrología** de la **Adenda**).

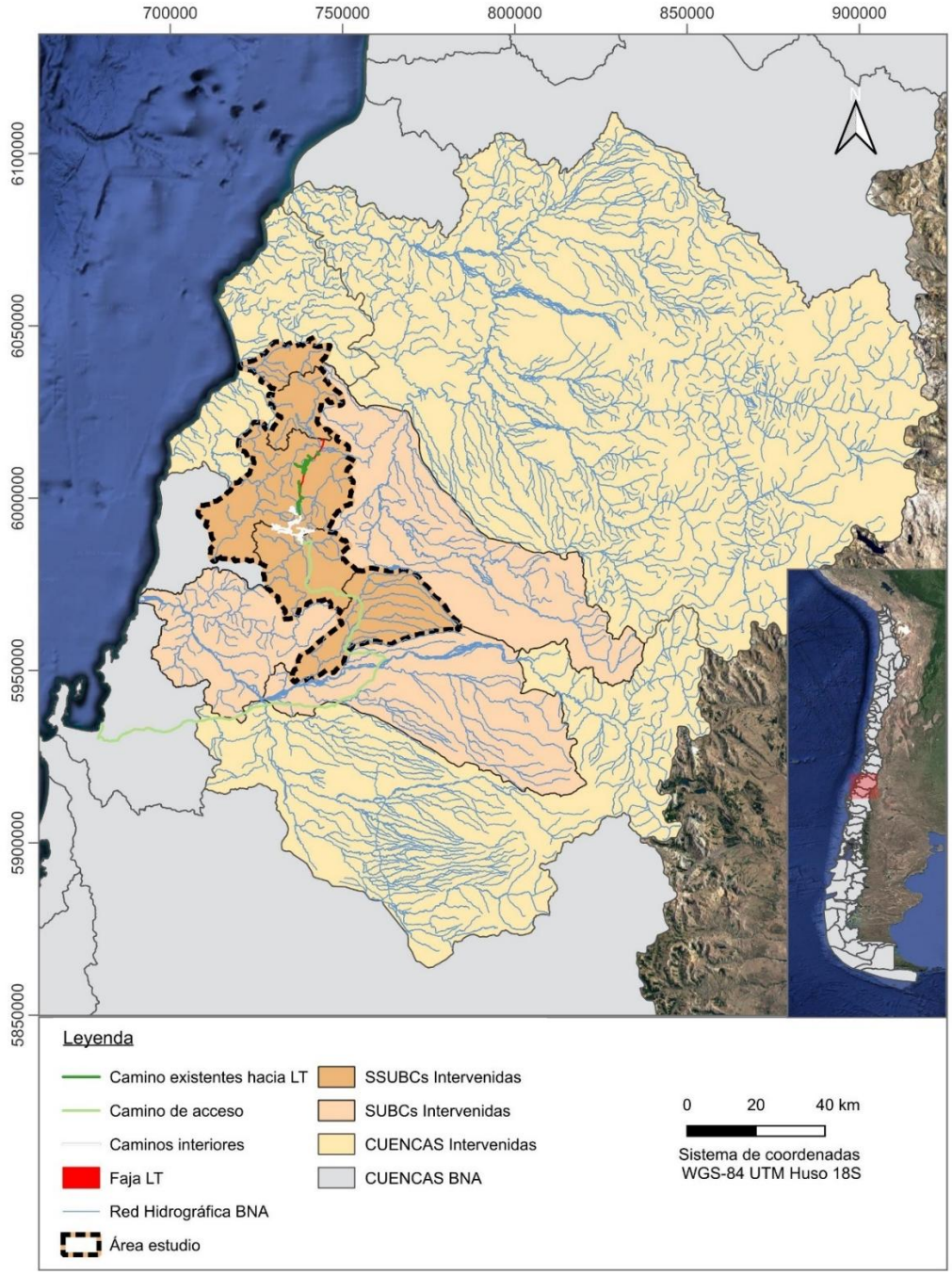


Figura 3. Subcuencas donde el proyecto se emplaza.

El análisis pluviométrico indicó que el área de estudio presenta una precipitación acumulada anual promedio de 903 mm, con un mínimo de 412 mm registrado en 1998, asociado a un período de marcada sequía, y un máximo de 1.338 mm en 2002, reflejando una importante variabilidad interanual. La distribución estacional de las precipitaciones evidencia un régimen claramente

pluvial, con un máximo durante el mes de junio, cuando la precipitación media alcanza aproximadamente 203 mm, mientras que los meses estivales presentan valores inferiores a 20 mm. Asimismo, bajo condiciones secas (probabilidad de excedencia del 95%), las precipitaciones mensuales disminuyen significativamente, evidenciando la estacionalidad del régimen hidrológico y la susceptibilidad del área frente a períodos prolongados de déficit hídrico.

La red hidrográfica del área de estudio está conformada por una extensa red de quebradas, esteros, ríos y un canal, con predominio de cauces menores de comportamiento pluvial, interceptados por la infraestructura proyectada mediante cruces aéreos y viales. En total se identificaron 69 puntos de cruce o afectación, de los cuales 67 corresponden a cauces naturales, uno a un canal y uno a un bypass con defensa fluvial, confirmando la presencia de una red de drenaje superficial densa y de marcada respuesta estacional, consistente con el régimen hidrológico pluvial determinado para el área de estudio.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Se ha identificado que los cruces con cursos de agua implican intervenciones configurando una modificación de cauce, los cuales pueden generar el impacto denominado “Hidro-01: Alteración de las redes de drenaje”.

Debido a la presencia de cruces con cauces naturales y artificiales, el Proyecto contempla la ejecución de diversas obras de infraestructura vial e hidráulica destinadas a asegurar la conectividad y el tránsito de equipos durante las fases de construcción y operación. Estas obras consideran la construcción y reemplazo de puentes en caminos de acceso e interiores del parque, la habilitación de puentes provisorios para mantener la continuidad del tránsito durante las obras, la instalación de alcantarillas y cajones de hormigón en cruces de quebradas asociados a caminos interiores y a caminos de acceso para la construcción de la línea de transmisión, así como la implementación de obras de protección mediante enrocados y, en el caso de una estructura de la línea de transmisión emplazada en un área inundable, la ejecución de medidas de protección mediante enrocado o geocolchón. En las se detallan los puntos de intervención que implican una modificación de cauce, indicando para cada uno las coordenadas de los cruces asociados a caminos existentes, que serán mejorados conforme a los requerimientos de las obras de acceso al área del parque eólico, así como a caminos proyectados, destinados a la circulación interna dentro del parque.

Se identifican 69 cruces de cauce con potencial de tramitación PAS 156 o PAS 157 en el Proyecto Parque Eólico El Sauzal (**Tabla 56**). El estudio de inundación de los cruces determinó que 44 de los 69 requieren tramitación sectorial PAS 156.

Tabla 56. Identificación de puntos de cruce o afectación de cauces del Proyecto

N° de cruce	Nombre del cruce	Coordenadas (UTM WGS84 H18S)		Comuna	Camino / Estructura	Tipo de cauce	Tipo de cruce	Cauce	Tramitación sectorial
		Este (m)	Norte (m)						
1	LT_R_01	744.006	6.014.889	Cauquenes	LT	Río o estero	Aéreo	Río Cauquenes	PAS 156
2	LT_R_02	742.932	6.013.201	Cauquenes	LT	Río o estero	Aéreo	Estero Taqueral	No requiere
3	LT_R_03	742.112	6.012.109	Cauquenes	LT	Río o estero	Aéreo	Estero Taqueral	No requiere
4	LT_Q_01	744.346	6.016.953	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
5	LT_Q_02	744.040	6.015.029	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
6	LT_Q_03	744.032	6.014.997	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
7	LT_Q_04	741.536	6.011.605	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
8	LT_Q_05	740.329	6.011.146	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
9	LT_Q_06	740.210	6.011.069	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
10	LT_Q_07	739.630	6.009.604	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
11	LT_Q_08	739.413	6.008.956	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
12	LT_Q_09	739.212	6.008.293	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
13	LT_Q_10	738.717	6.006.541	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
14	LT_Q_11	738.537	6.005.435	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
15	LT_Q_12	738.078	6.004.223	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
16	LT_Q_13	737.849	6.003.201	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
17	LT_Q_14	737.609	6.002.125	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
18	LT_Q_15	737.585	6.002.020	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
19	LT_Q_16	737.706	6.000.662	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
20	LT_Q_17	738.018	6.000.250	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
21	LT_Q_18	737.922	5.999.526	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
22	LT_Q_19	737.672	5.998.930	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
23	LT_Q_20	737.517	5.998.237	Cauquenes	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
24	LT_Q_21	737.689	5.994.890	Quirihue	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
25	LT_Q_22	737.486	5.993.376	Quirihue	LT	Canal o quebrada	Aéreo	Quebrada S/N	No requiere
26	LTCE_Q_01	739.189	6.008.263	Cauquenes	LTCE	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
27	LTCE_Q_02	737.621	6.002.119	Cauquenes	LTCE	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156

N° de cruce	Nombre del cruce	Coordenadas (UTM WGS84 H18S)		Comuna	Camino / Estructura	Tipo de cauce	Tipo de cruce	Cauce	Tramitación sectorial
		Este (m)	Norte (m)						
28	LTCE_Q_03	737.568	6.001.998	Cauquenes	LTCE	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
29	LTCE_Q_04	738.088	6.000.326	Cauquenes	LTCE	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
30	LTCP_Q_01	744.373	6.016.978	Cauquenes	LTCP	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
31	LTCP_Q_02	741.537	6.011.591	Cauquenes	LTCP	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
32	LTCP_Q_03	740.217	6.011.061	Cauquenes	LTCP	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
33	LTCP_Q_04	739.806	6.010.016	Cauquenes	LTCP	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
34	LTCP_Q_05	738.722	6.006.542	Cauquenes	LTCP	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
35	LTCP_Q_06	738.532	6.005.442	Cauquenes	LTCP	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
36	LTCP_Q_07	738.087	6.004.213	Cauquenes	LTCP	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
37	LTCP_Q_08	737.840	6.003.203	Cauquenes	LTCP	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
38	LTCP_Q_09	737.917	5.999.530	Cauquenes	LTCP	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
39	CI_R_01	734.713	5.991.898	Quirihue	CI	Río o estero	Camino	Estero La Raya Sur	PAS 156
40	CI_Q_01	737.732	5.988.922	Cauquenes	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
41	CI_Q_02	738.255	5.989.230	Cauquenes	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
42	CI_Q_03	738.348	5.989.472	Cauquenes	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
43	CI_Q_04	737.760	5.989.223	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
44	CI_Q_05	737.920	5.989.298	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
45	CI_Q_06	738.093	5.989.463	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
46	CI_Q_07	738.098	5.989.546	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
47	CI_Q_08	737.480	5.989.629	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
48	CI_Q_09	737.658	5.989.802	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
49	CI_Q_10	737.836	5.989.862	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
50	CI_Q_11	738.391	5.990.636	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
51	CI_Q_12	738.484	5.990.768	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
52	CI_Q_13	739.353	5.990.562	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
53	CI_Q_15	740.272	5.990.475	Cauquenes	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
54	CI_Q_17	734.997	5.990.238	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
55	CI_Q_18	734.938	5.990.345	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156

N° de cruce	Nombre del cruce	Coordenadas (UTM WGS84 H18S)		Comuna	Camino / Estructura	Tipo de cauce	Tipo de cruce	Cauce	Tramitación sectorial
		Este (m)	Norte (m)						
56	CI_Q_19	732.792	5.990.378	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
57	CI_Q_20	731.659	5.990.502	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
58	CI_Q_21	731.165	5.991.478	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
59	CI_Q_22	730.908	5.991.464	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
60	CI_Q_23	736.136	5.993.408	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
61	CI_Q_24	737.448	5.993.409	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
62	CI_Q_25	737.829	5.994.894	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
63	CI_Q_26	735.442	5.996.576	Cauquenes	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
64	CI_Q_27	735.695	5.997.357	Cauquenes	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
65	CI_Q_28	739.338	5.990.154	Quirihue	CI	Canal o quebrada	Camino	Quebrada S/N	PAS 156
66	CA_R_01	754.898	5.964.757	San Nicolás	CA	Río o estero	Camino	Estero Las Mercedes	PAS 156
67	CA_R_02	755.764	5.968.598	San Nicolás	CA	Canal o quebrada	Camino	Canal Changaral	PAS 156
68	CA_R_03	740.862	5.986.811	Ninhue	CA	Río o estero	Camino	Río Lonquén	PAS 156
69	CA_R_04	750.766	5.956.087	San Nicolás	CA	Río o estero	Camino	Estero Lirutao	PAS 157
LT: Línea de Transmisión / LTCE: Caminos existentes hacia LT / LTCP: Caminos proyectados hacia LT / CI: Caminos interiores / CA: Ruta de acceso									

De acuerdo con la información del **Anexo 31. Actualización Anexo PAS 156** de la **Adenda**, las obras a desarrollar corresponden principalmente a la construcción, reemplazo y adecuación de estructuras de cruce de cauces para permitir la ejecución del proyecto, garantizando la continuidad hidráulica y la seguridad estructural. En términos generales, las obras consideran:

- Camino de acceso al parque eólico:
    - Construcción de un nuevo puente paralelo al existente sobre el Estero Las Mercedes (CA_R_01), destinado al tránsito de camiones de alto tonelaje.
    - Reemplazo de los puentes existentes sobre el Canal Changaral (CA_R_02) y el Río Lonquén (CA_R_03) por estructuras de mayor capacidad de carga.
    - Construcción de puentes provisorios paralelos en los cruces CA_R_02 y CA_R_03 para mantener la conectividad vial durante la ejecución de las obras.
- Línea de transmisión:
    - Instalación de una torre de alta tensión en el cruce LT_R_01, emplazada dentro de

un área inundable, la cual incorpora obras de protección mediante enrocado o geocolchón para evitar procesos de socavación.

- Caminos interiores del parque:
    - Reemplazo del puente existente sobre el Río La Raya Sur (CI_R_01) por una estructura de mayor capacidad de carga.
    - Construcción de 26 obras de cruce tipo alcantarilla de HDPE en quebradas y cauces menores de los caminos interiores, con diámetros entre 0,60 y 1,50 m, diseñadas conforme a los caudales de diseño.
    - Incorporación de enrocados de protección aguas abajo de cada alcantarilla para prevenir erosión y socavación.
- Caminos existentes y proyectados para la construcción de la línea de transmisión:
    - Construcción de 13 obras de cruce, correspondientes a alcantarillas de HDPE y cajones de hormigón armado, para permitir el acceso y construcción de la línea de transmisión.
    - Implementación de enrocados de protección en todas las obras de cruce, dimensionados según las condiciones hidráulicas de cada quebrada o cauce.

En conjunto, las obras contemplan la ejecución de 4 puentes definitivos (uno nuevo y tres de reemplazo), 2 puentes provisorios, 1 estructura de protección para una torre de transmisión, 26 alcantarillas en caminos interiores, 13 obras de cruce asociadas a caminos de la línea de transmisión (alcantarillas y cajones) y sus respectivas obras de protección mediante enrocado, todas diseñadas para mantener la capacidad hidráulica de los cauces y minimizar riesgos de erosión e inundación durante la construcción y operación del proyecto.

ii. Valoración del Impacto

Según los factores generadores de impacto descritos anteriormente, se evalúa la posible alteración de las redes de drenaje. En la **Tabla 57** se presenta la valoración del impacto de esta componente para la construcción del proyecto, resultando ser un impacto **No Significativo.**

Tabla 57. Valoración del impacto **Hidro01: Alteración de las redes de drenaje.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	4	**Bueno.** El estado basal de la hidrología en el área de influencia del Proyecto se considera bueno, ya que los cauces presentes mantienen, en términos generales, un régimen natural sin alteraciones significativas. La red hidrográfica está

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			conformada principalmente por quebradas de régimen pluvial, además de esteros, ríos y un canal, asociados a las cuencas de los ríos Maule e Itata y a cuencas costeras. El área presenta un régimen hidrológico pluvial, con máximos de precipitación durante junio y máximos de caudal en julio. La precipitación media anual alcanza 903 mm, con registros mínimos de 412 mm (1998) y máximos de 1.338 mm (2002), reflejando una importante variabilidad interanual. Asimismo, la estación fluviométrica Río Cauquenes en el Arrayán presenta un caudal medio anual de 6,74 m^3/s, con valores mínimos de 1,4 m^3/s (1998) y máximos de 17,2 m^3/s (2001), representativos del comportamiento hidrológico de la zona.
	Ae	3	**Relativamente abundante**. En términos de disponibilidad, el recurso hídrico superficial en el área de estudio se considera moderadamente abundante. La precipitación media anual es de 903 mm, con una marcada variabilidad interanual, registrándose años secos como 1998 (412 mm) y años húmedos como 2002 (1.338 mm). El caudal medio anual registrado en la estación Río Cauquenes en el Arrayán es de 6,74 m^3/s, con un mínimo de 1,4 m^3/s y un máximo de 17,2 m^3/s, reflejando un régimen pluvial característico de la zona centro-sur de Chile. La red hidrográfica está integrada por numerosos ríos, esteros y quebradas, predominando estas últimas, lo que evidencia una disponibilidad superficial de agua de carácter estacional, pero ampliamente distribuida en el territorio, sin antecedentes que indiquen una condición de sobreexplotación del recurso.
	Ie	5	**Muy importante.** El recurso hídrico superficial posee una alta relevancia ecológica, ya que sostiene el funcionamiento de los ecosistemas terrestres y acuáticos presentes en el área de influencia. La red de quebradas, esteros y ríos regula la disponibilidad de agua para la vegetación y la fauna, favorece los procesos de infiltración, escorrentía y transporte de sedimentos, y constituye corredores ecológicos que mantienen la conectividad entre hábitats. Asimismo, estos cursos de agua cumplen un papel relevante en la dinámica hidrológica de un territorio donde predominan los usos forestales y agrícolas, contribuyendo al mantenimiento de los servicios ecosistémicos asociados al recurso hídrico.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto asociado a la afectación de las redes de drenaje debido a la construcción de obras de arte, como alcantarillas o puentes se considera de carácter negativo.
	Po	1	**Certero.** La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que la alteración de las redes de drenaje ocurrirá por la construcción, reemplazo y adecuación de estructuras de cruce de cauces.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	In	1	**Muy bajo.** La intervención proyectada genera un grado de alteración muy bajo sobre las redes de drenaje naturales, ya que las condiciones basales prácticamente se mantienen sin cambios significativos. El diseño de las obras de arte ha sido desarrollado para asegurar la continuidad de los flujos hídricos y minimizar cualquier interferencia con los cauces existentes. No se realizarán extracciones de agua ni intervenciones sobre los cursos de agua por parte del Proyecto. Por otra parte, se descarta que el proyecto tenga incidencia sobre el riesgo de sequía hídrica, puesto que no considera la extracción de recursos hídricos, ni la intervención de cursos de agua.
	Ei	2	**Extensión media.** La ejecución de las 44 intervenciones que requieren tramitación mediante PAS 156 y la 1 intervención asociada a PAS 157 comprende la construcción y reemplazo de puentes, alcantarillas, cajones de hormigón armado, obras de protección para una torre de transmisión y sus respectivos enrocados de protección. Si bien las intervenciones son de carácter puntual, sus efectos potenciales pueden extenderse más allá del sitio de emplazamiento debido a las modificaciones temporales de las condiciones hidráulicas y a las actividades constructivas. En concordancia con la metodología de delimitación del área de influencia del componente hidrología, se considera una extensión de 200 m a lo largo del cauce (100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo del punto de intervención). Adicionalmente, el ancho del área de influencia corresponde a 200 m para ríos y esteros (100 m por cada ribera desde el eje del cauce) y 100 m para canales y quebradas (50 m por cada ribera desde el eje del cauce). En consecuencia, el alcance espacial del impacto se califica como medio, ya que se circunscribe al entorno inmediato de cada cruce sin comprometer sectores extensos de la red hidrográfica.
	Du	1	**Corto plazo.** El impacto se presentará durante la ejecución de las intervenciones en cauces que requieren tramitación sectorial (44 mediante PAS 156 y 1 mediante PAS 157), las cuales consideran la construcción y reemplazo de puentes, instalación de alcantarillas y cajones, obras de protección y adecuación de cruces. Los efectos se restringen a la fase de construcción del Proyecto, asociados a las faenas de ejecución de las obras, incluyendo, cuando corresponda, desvíos temporales de flujo, excavaciones y movimientos de tierra. Una vez finalizadas las obras e implementadas las medidas de estabilización y restitución, cesa la generación del impacto, por lo que su duración se califica como de corto plazo.
	Rv	1	**Corto plazo.** Una vez finalizada la construcción de los cruces y restablecido el flujo natural, se espera que el entorno recupere sus condiciones hidrológicas previas en un periodo

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			breve, lo que permite clasificar el impacto como reversible en el corto plazo.
	Re	1	**Corto plazo.** Una vez ejecutadas las obras de arte e implementadas las medidas de estabilización y restitución de cauces, las condiciones hidrológicas de la red de drenaje se recuperan en un periodo breve mediante intervención humana.
	M	-6	
Calificación	(MxVAE)	**-72**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación debido a que no hay actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar el impacto.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos durante la fase de cierre debido a que no hay actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar el impacto.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el Proyecto **no generará un impacto significativo en las aguas superficiales**, dado que el diseño de las obras de arte ha sido desarrollado para asegurar la continuidad de los flujos hídricos y minimizar cualquier interferencia con los cauces existentes.

3.4.2.2. EDAFOLOGÍA

Para Edafología se identificó los potenciales impactos: **EDAF01: Pérdida del recurso natural suelo, EDAF02: Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad y EDAF03: Alteración del suelo por aumento de la susceptibilidad a erosión**, debido a la construcción de obras civiles tanto temporales como permanentes del proyecto.

IMPACTO EDAF01: Pérdida del recurso natural suelo

Pérdida del recurso natural suelo. Entendiéndose como aquella pérdida irreversible asociada al emplazamiento y ocupación permanente y temporal.

Condición basal

El uso actual de suelo en el área de emplazamiento del Proyecto, según el **Anexo 5. Actualización Línea de Base de Edafología** de la **Adenda,** corresponde en su mayoría a uso forestal, donde predominan las plantaciones de *Pinus radiata* ocupando aproximadamente un 75% de la superficie donde se emplazará el proyecto. En menor cantidad también se presentan zonas de matorrales y praderas naturales sin uso productivo actual, y en menor proporción cultivos de vid junto a cereales de secano. En el área de influencia del Proyecto, se identifican suelos de CUS III, IV, CUS VI y CUS VII (**Tabla 58**). En el proyecto predominan suelos clase IV y VI, los suelos clase IV tienen limitaciones que restringen el uso agrícola, pueden ser adecuados para cultivos de bajo rendimiento, pastizales, o forrajes, pero no para cultivos intensivos. Los suelos clase VI presentan limitaciones severas que generalmente los hacen inapropiados para la agricultura de cultivo, siendo más adecuados para pastizales o forestación. Por otra parte, en el área de influencia se identifican suelos de capacidad de uso CUS III, clase arable de valor agrícola.

Tabla 58. CCUS en el área de influencia de edafología.

CUS	Superficie Total CUS	Porcentaje
III	76,21	17,74
IV	185,75	43,25
N.C.	14,12	3,29
VI	151,00	35,16
VII	2,41	0,56
Total	**429,49**	**100**

Los suelos clase IV representan el 43,25% del área de influencia del Proyecto. Las principales limitantes determinadas para esta clase de uso fueron: drenaje (pobremente drenados), agua aprovechable (pobre capacidad de almacenamiento de agua) y su topografía moderadamente ondulada. Los suelos clase VI, representan un 35,16% de la superficie y presentan limitaciones derivadas de la pendiente, humedad aprovechable muy pobre y/o por ser muy o pobremente drenados, observándose en la gran mayoría de los puntos de muestreo rasgos redoximórficos, moteados o coloraciones grisáceas características de déficit en la capacidad de drenaje de los suelos estudiados. Le siguen los suelos clase III, que representan un 17,74% de la superficie, los suelos clase VII con un 0,56% y la superficie restante corresponde a suelos no clasificados (N.C. 3,29%).

En cuanto a la disponibilidad del recurso suelo, ésta se presenta en la **Tabla 59** tanto a nivel regional como a nivel provincial y comunal. Donde los suelos clase IV y VI en la región del Maule equivalen a 287.403,45 ha y 198.668,54 ha respectivamente y en la región de Ñuble 140.666,50 ha y 110.126,50 ha respectivamente. En el caso de las clases capacidad de uso de suelo III, en la región del Maule hay 344.210,10 ha y en la región del Ñuble hay 168.965,63 ha.

En términos porcentuales, los suelos clase III, IV, VI y VII afectados por el Proyecto, representan tan sólo un 0,004%, un 0,026%, un 0,047% y 0,000% en la región del Maule; mientras que, para Ñuble, representan un 0,037%, un 0,079%, un 0,052% y un 0,000%, respectivamente.

Tabla 59. Representación de las clases de uso de suelo a nivel comunal y regional (ha).

	CUS	Comunas					Región	
		Cauquenes	Ninhue	Quirihue	San Carlos	San Nicolas	Maule	Ñuble
Uso del Proyecto	III	13,16	0,16	58,68	1,01	3,2	13,16	63,05
	IV	74,9	0,09	109,5	0,96	0,3	74,9	110,85
	NC	4,33	0	9,71	0,00	0,08	4,33	9,79
	VI	94,2	0,02	56,5	0,27	0,01	94,2	56,8
	VII	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41	0,00
Catastro a nivel comunal y regional	III	24.651,62	4.349,20	2.185,10	29.940,80	17.322,60	344.210,10	168.965,63
	IV	62.588,55	3.127,50	4.782,70	17.403,00	14.163,20	287.403,45	140.666,50
	NC	2.146,45	494,7	563,2	1.698,90	859,3	56.431,04	22.065,59
	VI	38.804,40	7.272,80	9.783,20	4.144,70	4.859,30	198.668,54	110.126,50
	VII	79.888,35	24.109,70	41.795,60	12.557,80	12.074,40	768.291,72	340.590,94
Representación Porcentual (%)	III	0,053	0,004	2,685	0,003	0,018	0,004	0,037
	IV	0,120	0,003	2,290	0,006	0,002	0,026	0,079
	NC	0,202	0,000	1,724	0,000	0,009	0,008	0,044
	VI	0,243	0,000	0,578	0,007	0,000	0,047	0,052
	VII	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de impacto (FGI) del Proyecto que generarán alteración en el suelo son: habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos), construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua, construcción de plataformas para construcción y acopio, construcción de fundaciones de plataforma de operación, construcción de línea de interconexión y construcción de fundaciones para estructuras (torres). **Se excluyen las superficies de la faja de servidumbre sin obras, así como las zonas de caminos existentes y vuelo de aspas, donde sólo se realizan podas de vegetación, sin afectar el suelo directamente**.

Estas obras generarán pérdida del recurso natural suelo (CUS III, IV, VI y VII) producto del emplazamiento u ocupación permanente o temporal de este por construcción de obras y/o de

actividades relacionadas con: construcciones, equipamiento, instalaciones, infraestructuras, otros (**Guía de evaluación ambiental: Recurso natural suelo** (D-RNN-EIA-PR-005)).

En este sentido, se consideran como superficies de afectación directa del suelo únicamente las asociadas a:

- Fundaciones de las torres de la línea de transmisión (puntos de excavación y fundación, es decir, las patas de las torres).
- Caminos de acceso.
- Plazas de tendido eléctrico.
- Faja de obras anexas.
- Fundaciones y plataformas de los aerogeneradores.

Por el contrario, se excluyen explícitamente del cálculo de superficie de afectación del suelo todas aquellas áreas que sólo se realizan corta de vegetación:

- Faja de servidumbre.
- Sectores de caminos existentes.
- Áreas bajo el vuelo de aspas.
- El área bajo la proyección de las torres de LT entre sus puntos de fundación (patas).

Tabla 60. Detalle superficie pérdida del recurso natural suelo.

Obra	Tipo	Tipo de actividad	Superficies CCUS en el AI del Proyecto						Superficies de pérdida de suelo					
			III	IV	N.C.	VI	VII	Total	III	IV	N.C.	VI	VII	Total
Plazas tendido eléctrico	Temporal	movimiento de tierra y corta de vegetación	0,00	1,24	0,11	1,29	0	2,64	0	1,24	0,11	1,29	0	2,64
IFLT 1		movimiento de tierra y corta de vegetación	1,02	0	0	0	0	1,02	1,02	0	0	0	0	1,02
IFLT 2		movimiento de tierra y corta de vegetación	0,00	1,04	0	0	0	1,04	0	1,04	0	0	0	1,04
IFPE		movimiento de tierra y corta de vegetación	2,35	0	0,18	0	0	2,53	2,35	0	0,18	0	0	2,53
PH		movimiento de tierra y corta de vegetación	1,36	0	0,01	0	0	1,37	1,36	0	0,01	0	0	1,37
Caminos y red de Interconexión	Permanente	movimiento de tierra y corta de vegetación	2,64	25,48	6,84	48,04	0	83,00	2,64	25,48	6,84	48,04	0	83
Plataformas y Red de Interconexión		movimiento de tierra y corta de vegetación	5,83	31,86	1,82	48,16	0	87,67	5,83	31,86	1,82	48,16	0	87,67
Faja Línea de Transmisión		corta de vegetación	13,07	50,49	3,65	46,28	2,4	115,9	0	0	0	0	0	0
Caminos proyectados (dentro de LT)		movimiento de tierra y corta de vegetación	1,11	4,40	0,40	3,56	0,01	9,48	1,11	4,4	0,4	3,56	0,01	9,48
Fundación estructuras de transmisión		movimiento de tierra y corta de vegetación	0,01	0,06	0,001	0,06	0,002	0,13	0,01	0,06	0,001	0,06	0,002	0,133
Faja Obras de acceso*		movimiento de tierra y corta de vegetación	4,83	1,36	0,08	0,42	0	6,69	3,01	0,22	0	0,08	0	3,31
Botaderos		movimiento de tierra y corta de vegetación	43,68	65,25	0,58	0,85	0	110,36	43,68	65,25	0,58	0,85	0	110,4
Faja Maniobra de aspa		corta de vegetación	0,31	1,56	0,31	2,34	0	4,52	0	0	0	0	0	0
Subestación elevadora		movimiento de tierra y corta de vegetación	0,00	2,48	0,14	0	0	2,62	0	2,48	0,14	0	0	2,62
Caminos proyectados construcción LT (fuera LT)		movimiento de tierra y corta de vegetación	0,00	0,53	0	0	0	0,53	0	0,53	0	0	0	0,53
Superficie Total CUS			**76,21**	**185,75**	**14,12**	**151,00**	**2,41**	**429,49**	**61,01**	**132,56**	**10,08**	**102,04**	**0,01**	**305,70**

** La obra contempla movimiento de tierra; adicionalmente, considera una zona correspondiente exclusivamente al vuelo de las aspas, la intervención se limita a la corta de vegetación. Esta zona presenta una superficie de 1,82 ha de CCUS III, 1,14 ha de CCUS IV, 0,08 ha de suelos N.C. y 0,34 ha de CCUS VI.*

La superficie total de suelo afectada es de aproximadamente 305,70 hectáreas, excluyendo las áreas de vuelo de aspas y la faja de la línea de transmisión, ya que estas sólo requieren poda. Esta superficie afectada representa el 71,17% del total del proyecto, que abarca 429,49 hectáreas aproximadamente.

ii. Valoración del Impacto

A continuación, la **Tabla 61** presenta la valoración del impacto, la cual resulta ser significativa.

Tabla 61. Valoración de impacto **EDAF01: Pérdida del recurso natural suelo.** Fase construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular**. El área donde se emplaza el Proyecto está fuertemente antropizada, principalmente por el desarrollo de actividad forestal (75% de la superficie del Proyecto). En cuanto a la calidad de suelo predominan las clases de uso IV y VI en base a los resultados de las calicatas ejecutadas, clases que no están categorizadas como prioritarias agrícolas.
	Ae	2	**Abundante**, se descarta que sea un recurso escaso tanto a nivel regional, provincial y comunal. En la región de Ñuble, la disponibilidad de los suelos clase III, IV, VI y VII es de 168.965,63 ha, 140.666,50 ha, 110.126,50 ha y 340.590,94 ha, respectivamente. En cuanto a la región del Maule, la disponibilidad de suelos clase III, IV, VI y VII es de 344.210,10 ha, 287.403,45 ha, 198.668,54 ha y 768.291,72.
	Ie	5	**Muy importante**. El suelo es un recurso fundamental debido a sus características físicas (ejemplo: textura, porosidad), químicas (ejemplo: pH) y morfológicas (ejemplo: horizonte, estructura, topografía) que desempeñan roles cruciales en varios aspectos, como la capacidad para soportar diferentes tipos de uso de suelo agrícola y otras actividades. En el proyecto predominan suelos clase IV y VI, los suelos clase IV tienen limitaciones que restringen el uso agrícola, pueden ser adecuados para cultivos de bajo rendimiento, pastizales, o forrajes, pero no para cultivos intensivos. Por su parte, los suelos clase VI presentan limitaciones severas que generalmente los hacen inapropiados para la agricultura de cultivo, son más adecuados para pastizales o forestación. En el área de influencia se identifican suelos de capacidad de uso CUS III (76,21 ha; 17,74% del AI), clase arable de valor agrícola. La presencia de suelos de aptitud agrícola confiere al recurso un rol relevante para el sistema productivo del territorio, lo que da la denominación de muy importante.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado negativo para el componente.
	Po	1	**Cerrero**. Pues se realizará el emplazamiento de obras tanto temporales como permanentes y que impedirán la disponibilidad del recurso.
	In	4	**Alto**. El emplazamiento y ocupación permanente de obras produce la pérdida total del recurso suelo en las superficies afectadas (305,70

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			ha), incluyendo aproximadamente 61,01 ha de suelos CUS III de aptitud agrícola. La condición basal se modifica de manera significativa, por corresponder a una pérdida total del recurso en dichas superficies.
	Ei	3	**Extenso.** La superficie de pérdida del recurso suelo (305,70 ha) representa el 71,17% del área de influencia edafológica del Proyecto (429,49 ha), rango que corresponde a una extensión entre 51% y 79% del AI.
	Du	3	**Mediano plazo**. Dado que el efecto ocurre durante la fase de construcción en el caso de las obras temporales (2 años) y entre la fase de construcción y la vida útil del proyecto en el caso de las obras permanentes (35 años)
	Rv	4	**Irreversible.** El suelo constituye un recurso natural no renovable a escala humana; la reconstrucción natural del perfil edáfico afectado por la ocupación permanente supera la vida útil del Proyecto, consistente con la definición del impacto como pérdida irreversible.
	Re	2	**Mediano plazo.** Las acciones de restauración de la geomorfología y revegetación contempladas por el Proyecto permiten la reconstitución del recurso en las superficies intervenidas en un plazo estimado entre 5 y 10 años mediante intervención humana.
	M	-16	
Calificación	(MxVAE)	**-160**	
Jerarquía	**Significativo**		

iii. Medidas Ambientales

En virtud de lo anterior, el impacto ocasionado por el proyecto es **significativo**, por lo tanto, se ha formulado la siguiente medida de compensación:

- Plan de Compensación de Suelo (PCS): Mejoramiento de suelos mediante aplicación de medidas agrológicas (COMEDAF01)

La cual se detalla en el **Anexo 19. Actualización Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación** de la **Adenda.**

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación, debido a que no hay factores generadores de impacto.

C. FASE CIERRE

i. Descripción de los factores generadores de impactos

El factor generador de impacto (FGI) del proyecto que generará alteración en el suelo en la fase de cierre es únicamente lo relacionado con las obras temporales, como son las obras asociadas a la faja de obras anexas.

Estas obras generarán pérdida del recurso natural suelo producto del emplazamiento u ocupación temporal del suelo por construcción de obras y/o de actividades relacionadas instalaciones (**Guía de evaluación ambiental: Recurso natural suelo** (D-RNN-EIA-PR-005)).

Tabla 62. Detalle superficie pérdida del recurso natural suelo

Obra	Tipo	Tipo de actividad	Superficies de pérdida de suelo					
			III	IV	N.C.	VI	VII	Total
IFLT 1	Temporal	movimiento de tierra y corta de vegetación	1,02	0	0	0	0	1,02
IFLT 2		movimiento de tierra y corta de vegetación	0	1,04	0	0	0	1,04
IFPE		movimiento de tierra y corta de vegetación	2,35	0	0,18	0	0	2,53
Superficie Total CUS			**3,37**	**1,04**	**0,18**	**0**	**0**	**4,59**

La superficie total de suelo afectada es de aproximadamente 4,59 hectáreas. Esta superficie afectada representa el 1,07% del total del proyecto, que abarca 429,49 hectáreas aproximadamente.

ii. Valoración del Impacto

A continuación, la **Tabla 63** presenta la valoración del impacto, la cual resulta ser no significativa.

Tabla 63. Valoración de impacto **EDAF01: Pérdida del recurso natural suelo.** Fase cierre.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular**. El área donde se emplaza el Proyecto está fuertemente antropizada, principalmente por el desarrollo de actividad forestal (75% de la superficie del Proyecto). En cuanto a la calidad de suelo predominan las clases de uso IV y VI en base a los resultados de las calicatas ejecutadas, clases que no están categorizadas como prioritarias agrícolas.
	Ae	2	**Abundante**, se descarta que sea un recurso escaso tanto a nivel regional, provincial y comunal. En la región de Ñuble, la disponibilidad de los suelos clase III, IV, VI y VII es de 168.965,63 ha, 140.666,50 ha, 110.126,50 ha y 340.590,94 ha, respectivamente. En cuanto a la región del Maule, la disponibilidad de suelos clase III, IV, VI y VII es de 344.210,10 ha, 287.403,45 ha, 198.668,54 ha y 768.291,72.
	Ie	5	**Muy importante**. El suelo es un recurso fundamental debido a sus características físicas (ejemplo: textura, porosidad), químicas (ejemplo: pH) y morfológicas (ejemplo: horizonte, estructura, topografía) que desempeñan roles cruciales en varios aspectos, como la capacidad para soportar diferentes tipos de uso de suelo agrícola y otras actividades. En el proyecto predominan suelos clase IV y VI, los suelos clase IV tienen limitaciones que restringen el uso agrícola, pueden ser adecuados para cultivos de bajo rendimiento, pastizales, o forrajes, pero no para cultivos intensivos. Por su parte, los suelos clase VI presentan limitaciones severas que generalmente los hacen inapropiados para la agricultura de cultivo, son más adecuados para pastizales o forestación. En el área de influencia se identifican suelos de capacidad de uso CUS III (76,21 ha; 17,74% del AI), clase arable de valor agrícola. La presencia de suelos de aptitud agrícola confiere al recurso un rol relevante para el sistema productivo del territorio, lo que da la denominación de muy importante.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado negativo para el componente.
	Po	1	**Certero.** Se da exclusivamente por el emplazamiento de obras temporales del Proyecto, específicamente por el levantamiento de instalaciones de faena, las cuales se ubicarán en las mismas áreas que se utilizaron en la fase de construcción.
	In	2	**Bajo.** La afectación de suelo éste representa 1,02 ha por el emplazamiento de las IF LT1, 1,04 ha por IF LT 2, 2,53 ha por IF PE, afectando suelos clase III, IV y N.C., respectivamente. Esta superficie afectada representa el 1,07 % del total del proyecto, que abarca 429,49 hectáreas.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ei	1	**Baja.** El efecto es puntual, ya que está delimitado geográficamente por los factores que generan impacto, como la ubicación de las obras y las acciones. La superficie total de suelo afectada es de aproximadamente 4,59 hectáreas. Esta superficie afectada representa el 1,07% del total del proyecto, que abarca 429,49 hectáreas aproximadamente.
	Du	2	**Corto plazo.** El efecto ocurre durante la fase de cierre por el emplazamiento de obras temporales.
	Rv	4	**Irreversible.** El suelo constituye un recurso natural no renovable a escala humana; la reconstrucción natural del perfil edáfico afectado por la ocupación permanente supera la vida útil del Proyecto, consistente con la definición del impacto como pérdida irreversible.
	Re	2	**Mediano plazo.** Las acciones de restauración de la geomorfología y revegetación contempladas por el Proyecto permiten la reconstitución del recurso en las superficies intervenidas en un plazo estimado entre 5 y 10 años mediante intervención humana.
	M	-11	
Calificación	(MxVAE)	**-110**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

IMPACTO EDAF02: Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por degradación

Condición basal

El uso actual de suelo en el área de emplazamiento del Proyecto, según el **Anexo 5. Actualización Línea de Base de Edafología** de la **Adenda,** corresponde en su mayoría a uso forestal, donde predominan las plantaciones de *Pinus radiata,* las cuales representan el 75% del área de influencia (**Figura 4**).

En cuanto a sus características, se identifican suelos de CUS III, IV, CUS VI y CUS VII. En el proyecto predominan suelos clase IV y VI, los suelos clase IV tienen limitaciones que restringen el uso agrícola, pueden ser adecuados para cultivos de bajo rendimiento, pastizales, o forrajes, pero no para cultivos intensivos. Por su parte, los suelos clase VI presentan limitaciones severas que generalmente los

hacen inapropiados para la agricultura de cultivo, son más adecuados para pastizales o forestación. Por otra parte, en el área de influencia se identifican suelos de capacidad de uso CUS III, clase arable de valor agrícola.

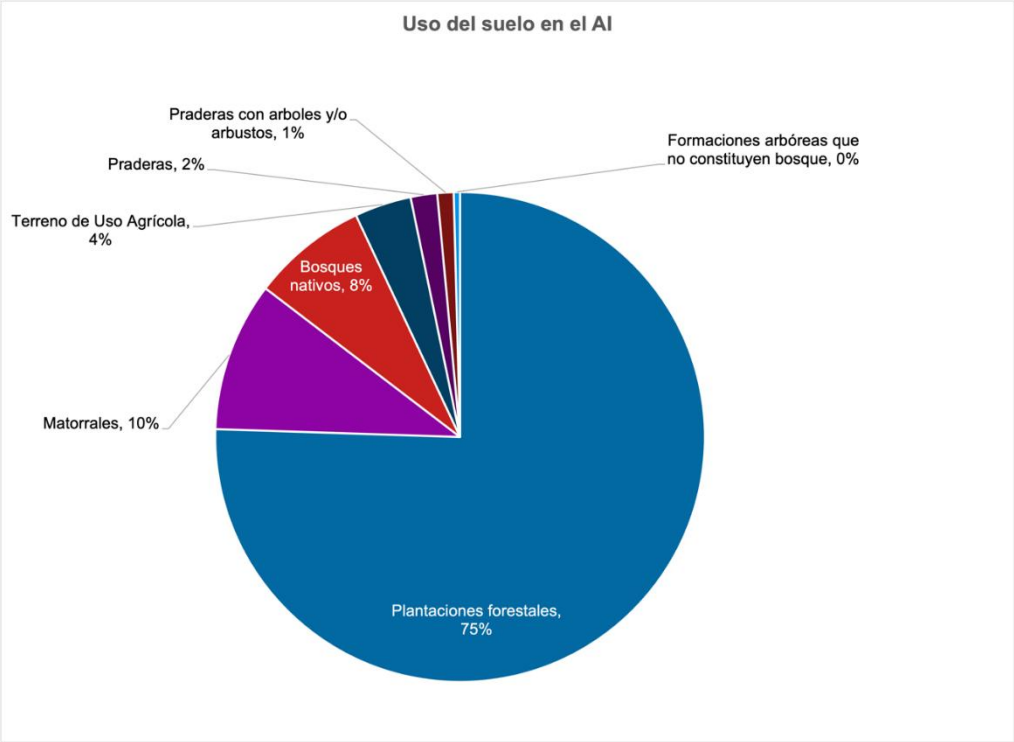


Figura 4. Representación de la actividad forestal en el AI del Proyecto, adaptado de CONAF, 2015.

En cuanto a la disponibilidad del recurso suelo, esta se presenta en la **Tabla 64** tanto a nivel regional como a nivel provincial y comunal. Donde los suelos clase IV y VI en la región del Maule equivalen a 287.403,45 ha y 198.668,54 ha respectivamente y en la región de Ñuble 140.666,50 ha y 110.126,50 ha respectivamente. En el caso de las clases capacidad de uso de suelo III, en la región del Maule hay 344.210,10 ha y en la región del Ñuble hay 168.965,63 ha.

En términos porcentuales, los suelos clase III, IV, VI y VII afectados por el Proyecto, representan tan sólo un 0,004%, un 0,026%, un 0,047% y 0,000% en la región del Maule; mientras que, para Ñuble, representan un 0,037%, un 0,079%, un 0,052% y un 0,000%, respectivamente.

Tabla 64. Representación de las clases de uso de suelo a nivel comunal y regional (ha).

	CUS	Comunas					Región	
		Cauquenes	Ninhue	Quirihue	San Carlos	San Nicolas	Maule	Ñuble
Uso del Proyecto	III	13,16	0,16	58,68	1,01	3,2	13,16	63,05
	IV	74,9	0,09	109,5	0,96	0,3	74,9	110,85
	NC	4,33	0	9,71	0,00	0,08	4,33	9,79
	VI	94,2	0,02	56,5	0,27	0,01	94,2	56,8
	VII	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41	0,00
Catastro a nivel comunal y regional	III	24.651,62	4.349,20	2.185,10	29.940,80	17.322,60	344.210,10	168.965,63
	IV	62.588,55	3.127,50	4.782,70	17.403,00	14.163,20	287.403,45	140.666,50
	NC	2.146,45	494,7	563,2	1.698,90	859,3	56.431,04	22.065,59
	VI	38.804,40	7.272,80	9.783,20	4.144,70	4.859,30	198.668,54	110.126,50
	VII	79.888,35	24.109,70	41.795,60	12.557,80	12.074,40	768.291,72	340.590,94
Representación Porcentual (%)	III	0,053	0,004	2,685	0,003	0,018	0,004	0,037
	IV	0,120	0,003	2,290	0,006	0,002	0,026	0,079
	NC	0,202	0,000	1,724	0,000	0,009	0,008	0,044
	VI	0,243	0,000	0,578	0,007	0,000	0,047	0,052
	VII	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Respecto a la Capacidad de Sustentar Biodiversidad (CSB), la condición preliminar predominante en el AI es “media”. La principal propiedad del suelo que afecta la CSB en la totalidad del proyecto es la baja capacidad de retención de humedad. En la faja de la LT, predominan las categorías media y muy baja, en esta faja (LT) la principal actividad es la corta de vegetación por lo que las actividades del Proyecto no afectarían la CSB. Únicamente los caminos proyectados en la LT afectarán esta propiedad cambiándola de media a muy baja debido a la incorporación de una capa de grava que cambia la pedregosidad superficial la cual limita la CSB.

Por su parte, en el área del PE, sin proyecto predomina una CSB media y muy alta dada una regular capacidad de almacenamiento de agua. Sin embargo, implementado el proyecto, tanto en caminos como plataformas la CSB cambiará a muy baja por cambios en la pedregosidad superficial.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de impacto (FGI) del proyecto que generarán una potencial pérdida de la capacidad de sustentar biodiversidad por degradación son: Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH y botaderos internos), Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua, Construcción de plataformas para construcción y acopio, Construcción de fundaciones de plataforma de operación, Construcción de línea de interconexión y Construcción de fundaciones para estructuras (torres). **Se excluyen las áreas de vuelo de las aspas y la faja de la línea de transmisión, ya que estas sólo requieren de poda.**

Estas obras generarán una potencial pérdida de la capacidad de sustentar biodiversidad por degradación producto de la construcción de obras y/o de actividades que involucren la remoción del horizonte orgánico, superficial y/o capa arable de suelo por escarpe/excavación de éste, y/o compactación, que alteren las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

ii. Valoración del Impacto

A continuación, la **Tabla 65** presenta la valoración del impacto, la cual resulta ser no significativa.

Tabla 65. Valoración de impacto **EDAF02: Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por degradación.** Fase construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** El área donde se emplaza el Proyecto está fuertemente antropizada, principalmente por el desarrollo de actividad forestal (75%). En cuanto a la calidad, los suelos que predominan son las CUS IV y VI, mientras que la Capacidad de Sustentar Biodiversidad (CSB) predominante en el AI es "media" (55,8% de las calicatas), condición que, sumada a la categoría "Muy alta" (33,7%), concentra el 89,5% de las calicatas caracterizadas, seguida de "Muy baja" (10,5%), conforme al **Apéndice IV** del **Anexo 05** de la **Adenda**. La principal propiedad del suelo que afecta la CSB, en la totalidad del proyecto, es la baja capacidad de retención de humedad.
	Ae	2	**Abundante**, se descarta que sea un recurso escaso tanto a nivel regional, provincial y comunal. En la región de Ñuble, la disponibilidad de los suelos clase III, IV, VI y VII es de 168.965,63 ha, 140.666,50 ha, 110.126,50 ha y 340.590,94 ha, respectivamente. En cuanto a la región del Maule, la disponibilidad de suelos clase III, IV, VI y VII es de 344.210,10 ha, 287.403,45 ha, 198.668,54 ha y 768.291,72.
	Ie	5	**Muy importante.** El suelo alberga una gran variedad de organismos, desde bacterias y hongos hasta invertebrados terrestres, debido a que el suelo es sustrato en los hábitats de estos. Por otra parte, el suelo es un reservorio crucial para nutrientes esenciales como el nitrógeno, fósforo y potasio, que son fundamentales para el crecimiento de las plantas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado negativo para el componente.
	Po	1	**Certero.** Las actividades asociadas a la habilitación del terreno para las instalaciones de las obras y el desarrollo de actividades (escarpe del horizonte orgánico, compactación e incorporación de una capa de grava que cambia la pedregosidad superficial) generarán una pérdida de las características del suelo, degradándolo y promoviendo la pérdida de su capacidad para sustentar biodiversidad.
	In	4	**Alto.** La CSB basal en el AI es predominantemente "Media" (55,8%), con un 33,7% "Muy alta" y un 10,5% "Muy baja" (**Apéndice IV** del

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			Anexo 05 de la **Adenda**). La principal propiedad del suelo que afecta la CSB en la totalidad del proyecto es la baja capacidad de retención de humedad. En la faja de la LT, predomina una CSB entre "media y muy baja" y debido a ciertas obras como los caminos proyectados dentro de esta, el proyecto cambia esta condición a "muy baja". Similarmente ocurre en el área del PE, donde basalmente predomina una condición entre "media y muy alta". Sin embargo, implementado el proyecto, tanto en caminos como plataformas la CSB cambiará a "muy baja" por cambios en la pedregosidad superficial.
	Ei	1	**Puntual.** Dado que está delimitado geográficamente por los factores generadores de impacto (ubicación de obras y acciones).
	Du	3	**Mediano plazo.** Dado que el efecto ocurre durante la fase de construcción en el caso de las obras temporales (2 años) y entre la fase de construcción y la vida útil del proyecto en el caso de las obras permanentes (35 años).
	Rv	4	**Irreversible.** La afectación al suelo por el emplazamiento de las obras es irreversible. Esto se debe a la imposibilidad de retornar a las condiciones previas mediante acciones naturales.
	Re	1	**Recuperable.** El Proyecto contempla acciones de restauración de geomorfología y revegetación que inciden en la restitución del suelo. Por lo tanto, el medio es capaz de ser recuperado a través de la intervención humana.
	M	-13	
Calificación	(MxVAE)	**-130**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación, debido a que no hay factores generadores de impacto.

C. FASE CIERRE

i. Descripción de los factores generadores de impactos

El factor generador de impacto (FGI) del proyecto que generará alteración en el suelo en la fase de cierre es únicamente la habilitación de áreas para construcción de Instalaciones de Faenas.

Estas obras generarán una potencial pérdida de la capacidad de sustentar biodiversidad por degradación producto de la construcción de obras y/o de actividades que involucren la remoción del horizonte orgánico, superficial y/o capa arable de suelo por escarpe/excavación de éste, compactación u otros, que alteren las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

ii. Valoración del Impacto

A continuación, la **Tabla 66** presenta la valoración del impacto, la cual resulta ser no significativa.

Tabla 66. Valoración de impacto **EDAF02: Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por degradación.** Fase cierre.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular**. Se estima que el área de influencia mantendrá las mismas clases de uso de suelo que en la fase de construcción, es decir, suelos de clase CUS III, CUS IV, CUS VI y CUS VII. Asimismo, se proyecta que el área donde estará emplazado el proyecto mantendrá su estado de antropización. En este sentido, y respecto a la Capacidad de Sustentar Biodiversidad (CSB), se prevé que la condición preliminar predominante en fase de cierre sea "media".
	Ae	2	**Abundante**, se descarta que sea un recurso escaso tanto a nivel regional, provincial y comunal. En la región de Ñuble, la disponibilidad de los suelos clase III, IV, VI y VII es de 168.965,63 ha, 140.666,50 ha, 110.126,50 ha y 340.590,94 ha, respectivamente. En cuanto a la región del Maule, la disponibilidad de suelos clase III, IV, VI y VII es de 344.210,10 ha, 287.403,45 ha, 198.668,54 ha y 768.291,72.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ie	5	**Muy importante.** El suelo alberga una gran variedad de organismos, desde bacterias y hongos hasta invertebrados terrestres, debido a que el suelo es sustrato en los hábitats de estos. Por otra parte, el suelo es un reservorio crucial para nutrientes esenciales como el nitrógeno, fósforo y potasio, que son fundamentales para el crecimiento de las plantas. La diversidad de suelos, junto con sus propiedades físicas y químicas, determina qué tipo de vegetación puede crecer en un área determinada. La vegetación a su vez proporciona alimento y refugio para una amplia gama de especies animales.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado negativo para el componente.
	Po	1	**Certero.** Se da exclusivamente por el emplazamiento de obras temporales del proyecto, específicamente por el levantamiento de instalaciones de faena, las cuales se ubicarán en las mismas áreas que se utilizaron en la fase de construcción.
	In	3	**Medio**. Debido a que los cambios en las condiciones del AI sobre la Capacidad de Sustentar Biodiversidad (CSB) están principalmente relacionados con el emplazamiento de caminos proyectados y plataformas (obras permanentes). En este sentido, en la fase de cierre, los factores generadores de impactos solo se relacionan con las obras temporales, que afectan una superficie de 4,59 ha (3,37 ha de Clase III, 1,04 ha de Clase IV y 0,18 ha sin clasificación), correspondientes a las instalaciones de faena IFLT1, IFLT2 e IFPE.
	Ei	1	**Baja.** El efecto es puntual, ya que está delimitado geográficamente por los factores que generan impacto, como la ubicación de las obras y las acciones. La superficie total de suelo afectada es de 4,59 hectáreas. Esta superficie afectada representa el 1,07 % del total del proyecto, que abarca 429,49 hectáreas.
	Du	2	**Corto plazo.** El efecto ocurre durante la fase de cierre por el emplazamiento de obras temporales.
	Rv	4	**Irreversible.** La afectación al suelo por el emplazamiento de las obras es irreversible. Esto se debe a la imposibilidad de retornar a las condiciones previas mediante acciones naturales.
	Re	1	**Recuperable.** El Proyecto contempla acciones de restauración de geomorfología y revegetación que inciden en la restitución del suelo. Por lo tanto, el medio es capaz de ser recuperado por medio de la intervención humana.
	M	-11	
Calificación	(MxVAE)	**-110**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

IMPACTO EDAF03: Alteración del suelo por aumento de la susceptibilidad a erosión

Condición basal

Según el **Anexo 5. Actualización Línea de Base de Edafología** de la **Adenda** en el área de influencia las pendientes van desde el rango "Plano" hasta "De montañas" (>60%), concentrándose un 56,00% del AI en pendientes menores a 8% y un 44,00% entre 8% y 60%; el rango individual más representado es el "Moderadamente ondulado" (8 a 15%), con un 21,10% del AI. En términos de la agrupación utilizada para el análisis de riesgo de erosión (Apéndice III del **Anexo 5. Actualización Línea de Base de Edafología** de la **Adenda**), predominan las pendientes menores a 15%, equivalentes al 76,58% del AI Suelo. Cabe destacar que, gran parte de la superficie del Proyecto corresponde a plantaciones exóticas nuevas y/o a zonas de cobertura de paraderas y espinales que no presentan buenos índices de cobertura vegetal. Dado la anterior, predominaron las clases de desprotección alta y media. En cuanto al análisis del riesgo de activación de procesos erosivos en situación sin proyecto, las condiciones climáticas no tienden a incrementar el riesgo de activación de procesos erosivos, no así las condiciones de cobertura vegetal, observándose una condición de riesgo bajo (1), medio (2) y alto (3), predominando la condición de riesgo medio, representada por el 67,13% de la superficie del área de influencia (288,30 ha); en conjunto, los niveles de riesgo bajo (25,33%) y medio (67,13%) representan el 92,46% del área de influencia (**Figura 5** y **Figura 6**).

Se identifican suelos de CUS III, IV, CUS VI y VII. Los suelos clase IV corresponden a la última clase de Uso agrícola y con severas limitaciones para dicho uso, tal y como lo describe Hirzel, 2020. Las principales limitantes determinadas para esta clase de uso fueron: drenaje (pobremente drenados), agua aprovechable (pobre capacidad de almacenamiento de agua) y su topografía moderadamente ondulada. Los suelos clase VI, presentan limitaciones derivadas de la pendiente, humedad aprovechable muy pobre y/o por ser muy o pobremente drenados, observándose en la gran mayoría de los puntos de muestreo rasgos redoximórficos, moteados o coloraciones grisáceas características de déficit en la capacidad de drenaje de los suelos estudiados. Por su parte, en el área de influencia se identifican suelos de capacidad de uso CUS III, clase arable y de valor agrícola. A diferencia de las clases IV y VI descritas precedentemente, los suelos clase III conservan aptitud para el laboreo, aunque presentan limitaciones moderadas que restringen la elección de cultivos y/o requieren la

aplicación de prácticas de manejo y conservación para sostener su productividad. Dentro del conjunto de suelos caracterizados en el área de influencia, su condición arable le confiere el mayor valor agrícola.

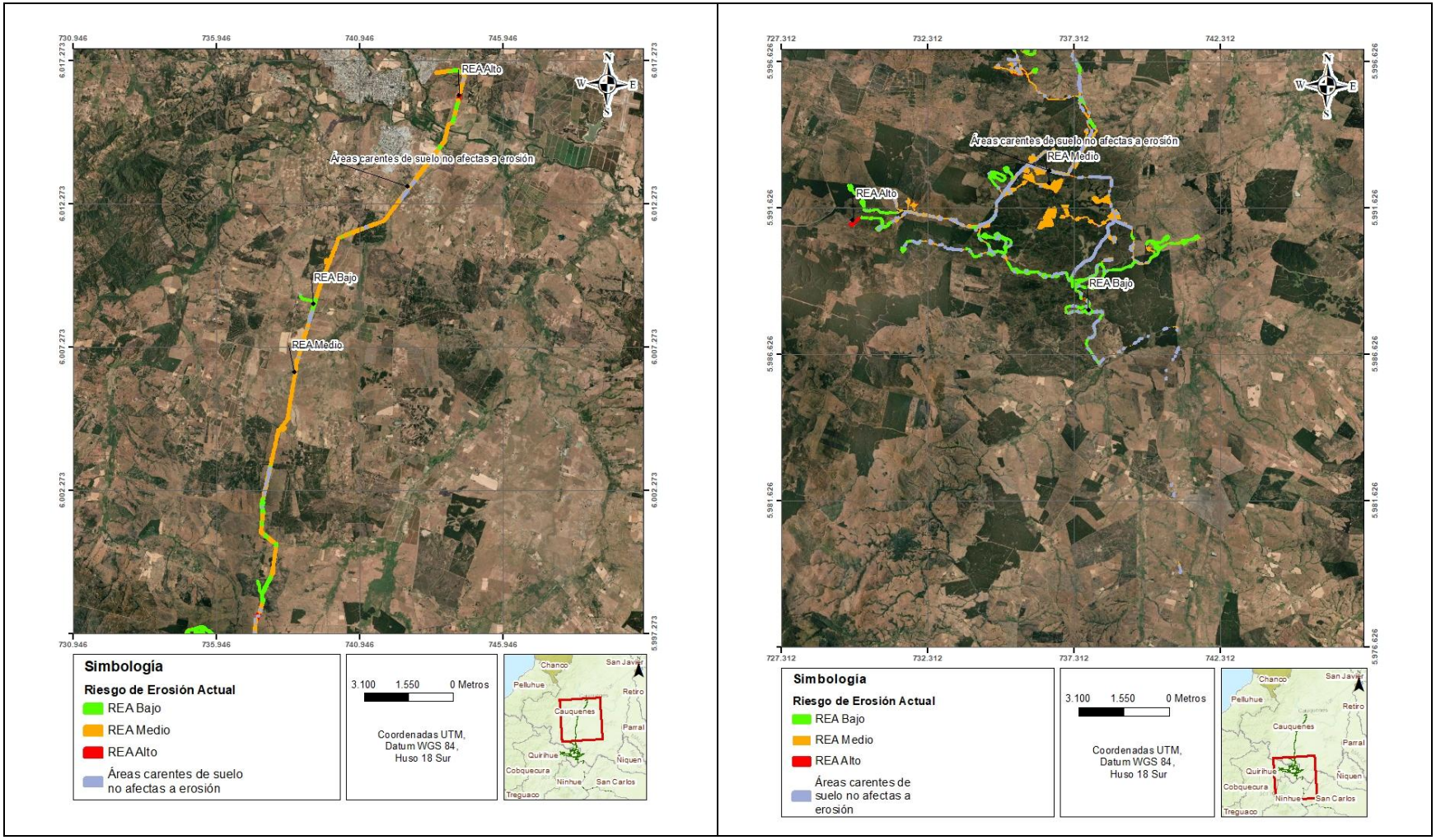


Figura 5. Mapa de Riesgo de Erosión Actual (REA) al interior del Área de Influencia (1 de 2).



Figura 6. Mapa de Riesgo de Erosión Actual (REA) al interior del Área de Influencia (2 de 2)..

En cuanto a la disponibilidad del recurso suelo, esta se presenta en la **Tabla 67** tanto a nivel regional como a nivel provincial y comunal. Donde los suelos clase IV y VI en la región del Maule equivalen a 287.403,45 ha y 198.668,54 ha respectivamente y en la región de Ñuble 140.666,50 ha y 110.126,50 ha respectivamente. En el caso de las clases capacidad de uso de suelo III, en la región del Maule hay 344.210,10 ha y en la región del Ñuble hay 168.965,63 ha.

En términos porcentuales, los suelos clase III, IV, VI y VII afectados por el Proyecto, representan tan sólo un 0,004%, un 0,026%, un 0,047% y 0,000% en la región del Maule; mientras que, para Ñuble, representan un 0,037%, un 0,079%, un 0,052% y un 0,000%, respectivamente.

Tabla 67. Representación de las clases de uso de suelo a nivel comunal y regional (ha).

	CUS	Comunas					Región	
		Cauquenes	Ninhue	Quirihue	San Carlos	San Nicolas	Maule	Ñuble
Uso del Proyecto	III	13,16	0,16	58,68	1,01	3,2	13,16	63,05
	IV	74,9	0,09	109,5	0,96	0,3	74,9	110,85
	NC	4,33	0	9,71	0,00	0,08	4,33	9,79
	VI	94,2	0,02	56,5	0,27	0,01	94,2	56,8
	VII	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41	0,00
Catastro a nivel comunal y regional	III	24.651,62	4.349,20	2.185,10	29.940,80	17.322,60	344.210,10	168.965,63
	IV	62.588,55	3.127,50	4.782,70	17.403,00	14.163,20	287.403,45	140.666,50
	NC	2.146,45	494,7	563,2	1.698,90	859,3	56.431,04	22.065,59
	VI	38.804,40	7.272,80	9.783,20	4.144,70	4.859,30	198.668,54	110.126,50
	VII	79.888,35	24.109,70	41.795,60	12.557,80	12.074,40	768.291,72	340.590,94
Representación Porcentual (%)	III	0,053	0,004	2,685	0,003	0,018	0,004	0,037
	IV	0,120	0,003	2,290	0,006	0,002	0,026	0,079
	NC	0,202	0,000	1,724	0,000	0,009	0,008	0,044
	VI	0,243	0,000	0,578	0,007	0,000	0,047	0,052
	VII	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de impacto (FGI) del Proyecto que generarán una potencial alteración del suelo por aumento de la susceptibilidad a erosión son todas aquellas actividades y acciones que estén relacionadas con la desprotección del suelo por la cobertura vegetal, o sea, con las acciones de corta y despeje de vegetación durante la fase de construcción del Proyecto. Asimismo, se consideran todas aquellas obras y/o acciones que generen cambios en las condiciones de pendientes.

Al realizar el Estudio Riesgo de activación de procesos erosivos y pérdida de suelo (Apéndice III del **Anexo 5. Actualización Línea de Base de Edafología** de la **Adenda**), se evaluaron los cambios en la cobertura vegetal (combinación de clases de desprotección) en relación con el riesgo

edafotopográfico. Los resultados indican que bajo la condición con proyecto (Riesgo de Erosión Potencial, REP), un 57,00% del área de influencia (244,82 ha) se reclasifica a la categoría "áreas carentes de suelo no afectas a erosión", correspondiente a la superficie de emplazamiento de las obras permanentes. Esto se debe a que, con la construcción del Proyecto, el suelo no permanecerá desprotegido debido a la presencia de las obras y, además, contará con pendientes planas.

En la línea de transmisión, el cambio en el riesgo de activación de procesos erosivos se produce principalmente por la corta de vegetación, la cual al disminuir su cobertura tiene un efecto de incrementar el riesgo. En el sector de parque eólico, el cambio en el riesgo de activación de procesos erosivos se producirá principalmente por la construcción de caminos y plataformas, lo que se traduce en la modificación a clase de desprotección 0 de estas superficies y por ende tiene un efecto de disminuir el riesgo, lo que se debe principalmente a que estas construcciones están proyectadas con una terminación de base estabilizada en su superficie (material granular seleccionado) y el uso de pendientes bajas en las plataformas (máximo 2%).

Dado lo anterior, del área de influencia de 429,49 ha, los aumentos de grado de riesgo de erosión totalizan 93,06 ha, concentradas en el buffer perimetral en torno a las obras permanentes: 26,95 ha pasan de riesgo "Bajo" a "Medio", 63,37 ha de "Medio" a "Alto" y 2,74 ha a "Muy alto". Bajo la condición potencial (REP), la categoría "Alto" alcanza 64,02 ha (14,91%) y "Muy alto" 2,74 ha (0,64%), en tanto que el resto de la superficie mantiene o reduce su grado de riesgo (**Figura 7** y **Figura 8**).

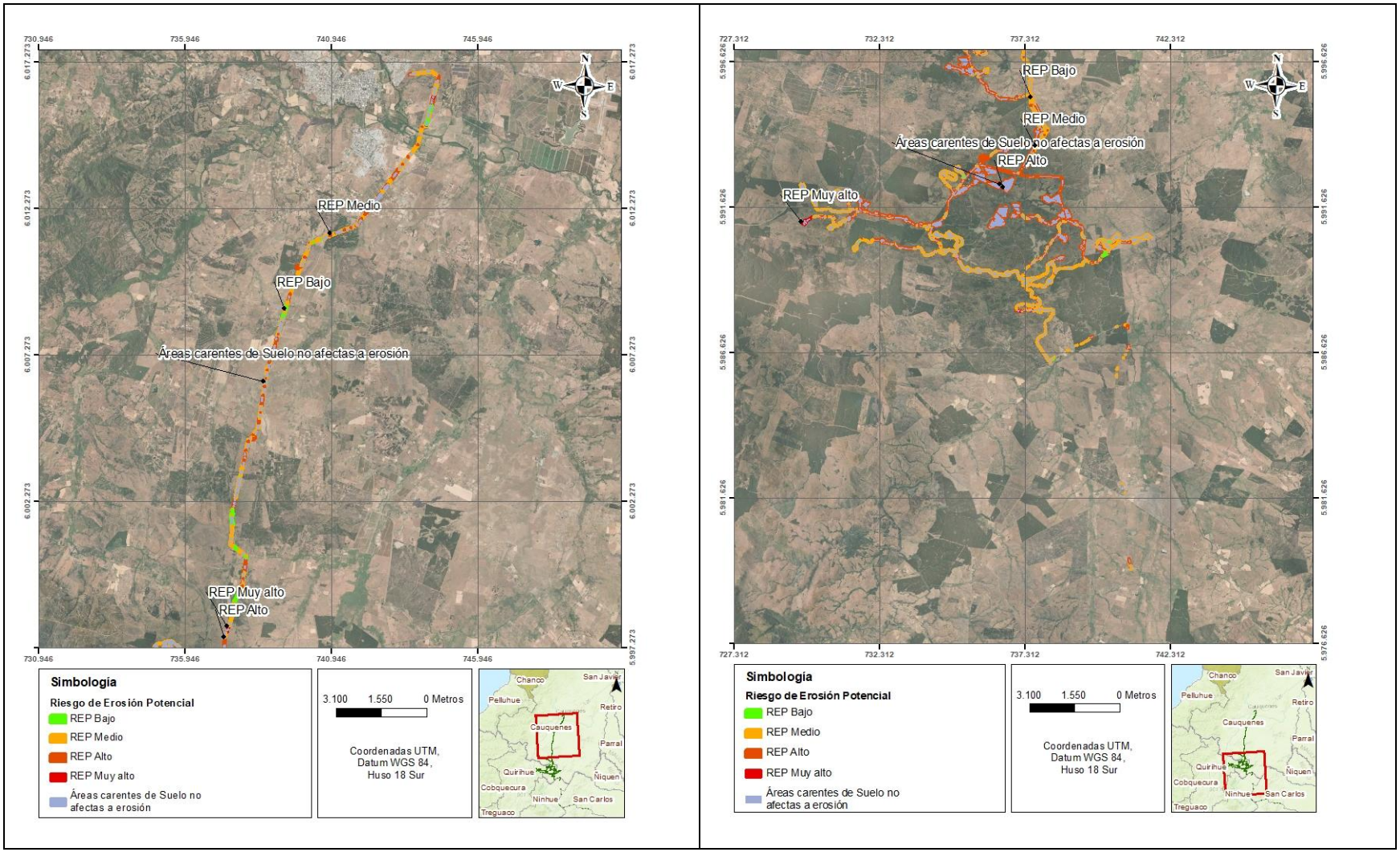


Figura 7. Mapa de Riesgo de Erosión Potencial (REP) en el Área de Influencia (1 de 2).

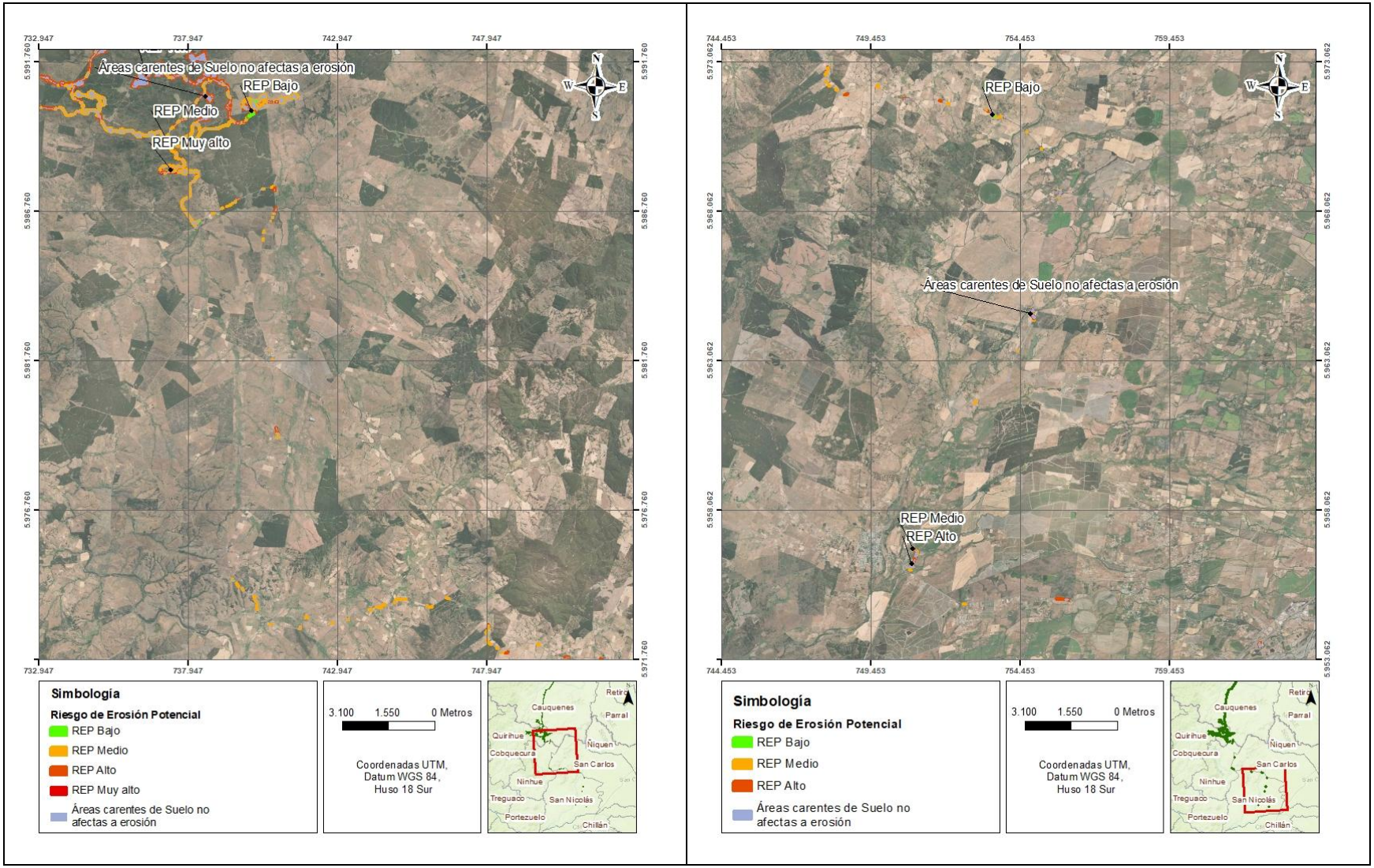


Figura 8. Mapa de Riesgo de Erosión Potencial (REP) en el Área de Influencia (2 de 2).

ii. Valoración del Impacto

A continuación, la **Tabla 68** presenta la valoración del impacto, la cual resulta ser no significativa.

Tabla 68. Valoración de impacto **EDAF03: Alteración del suelo por aumento de la susceptibilidad a erosión.** Fase construcción.

Criterio	Ponderación		Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular**. En el área donde se emplaza el Proyecto prevalece las clases de uso III, IV, VI y VII en base a los resultados de las calicatas ejecutadas, clases que no están categorizadas como prioritarias agrícolas. En adición, predominan las pendientes bajas (menores a 15%, 76,58% del AI) y clases de desprotección (cobertura vegetal) alta y media. Dado lo anterior, el análisis del riesgo de activación de procesos erosivos actual (situación sin proyecto) muestra el predominio de los niveles "Bajo" (25,33%) y "Medio" (67,13%), que en conjunto representan el 92,46% de la superficie del AI.
	Ae	2	**Abundante**, se descarta que sea un recurso escaso tanto a nivel regional, provincial y comunal. En la región de Ñuble, la disponibilidad de los suelos clase III, IV, VI y VII es de 168.965,63 ha, 140.666,50 ha, 110.126,50 ha y 340.590,94 ha, respectivamente. En cuanto a la región del Maule, la disponibilidad de suelos clase III, IV, VI y VII es de 344.210,10 ha, 287.403,45 ha, 198.668,54 ha y 768.291,72.
	Ie	5	**Muy importante.** El suelo es un recurso fundamental debido a que la estructura de este y la presencia de vegetación ayudan a prevenir la erosión por el agua y el viento, lo que a su vez mantiene la integridad del paisaje y la biodiversidad asociada.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado negativo para el componente.
	Po	1	**Certero.** La desprotección del suelo por corta y despeje de vegetación se producirá con certeza durante la construcción de caminos y plataformas, activando el aumento de susceptibilidad a la erosión evaluado.
	In	2	**Bajo**. El riesgo de activación de procesos erosivos se podría ver acentuado principalmente por la pérdida de vegetación por la construcción de caminos y plataformas, obras que se emplazan en zonas de pendientes bajas y con terminación de base estabilizada (material granular seleccionado). Conforme al análisis de riesgo de erosión (SAG, 2016; Apéndice III del **Anexo 05** de la **Adenda**), los aumentos de grado de riesgo totalizan 93,06 ha, de las cuales 26,95 ha pasan a "Medio", 63,37 ha a "Alto" y 2,74 ha a "Muy alto", concentradas en el buffer perimetral en torno a las obras permanentes y sin propagarse al resto del suelo. Además, dicho análisis representa la situación más desfavorable, pues supone máxima desprotección vegetal y no considera las medidas de diseño y manejo de aguas lluvias del Proyecto; en consecuencia, el grado de alteración efectivo es bajo y la condición basal se modifica levemente.

Criterio	Ponderación		Breve justificación
	Ei	1	**Baja.** Efecto puntual, delimitado geográficamente por los FGI (ubicación de obras y acciones). Conforme al análisis de riesgo de erosión (SAG, 2016; Apéndice III del **Anexo 05** de la **Adenda**), el aumento del nivel de riesgo se limita a una franja en el buffer perimetral en torno a las obras permanentes, 93,06 ha con aumento de grado de riesgo, sin propagarse al resto del área de influencia. Bajo la condición con proyecto (REP), las categorías "Alto" y "Muy alto" totalizan 66,76 ha (64,02 ha y 2,74 ha, respectivamente). Cabe señalar, además, que este análisis ya considera la situación climática más desfavorable, por lo que la extensión del efecto no se ve incrementada por dicho factor.
	Du	3	**Mediano plazo.** Dado que el efecto ocurre durante la fase de construcción y vida útil del proyecto.
	Rv	4	Es **irreversible**, dado la dificultad de retornar a las condiciones previas a la acción, mediante acciones naturales.
	Re	2	**Recuperable**, producto de que el Proyecto contempla acciones de restauración de geomorfología y revegetación. Además, el Proyecto incorpora medidas de diseño y de manejo de aguas lluvias orientadas a prevenir y controlar procesos erosivos. Estas consideran el diseño de caminos y plataformas con pendientes controladas y superficies estabilizadas, junto con un sistema de drenaje superficial compuesto por cunetas, alcantarillas y obras de descarga con disipación de energía, lo que permite reducir la velocidad del escurrimiento, minimizar el arrastre de sedimentos y resguardar la estabilidad de los suelos durante la construcción y operación del Proyecto (**Anexo 01. Actualización Descripción de Proyecto** de la **Adenda**).
	M	-12	
Calificación	(MxVAE)	**-120**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación, debido a que no hay factores generadores de impacto.

C. FASE CIERRE

Se considera que el impacto del riesgo de erosión se descarta mediante la implementación de acciones de restauración. Durante la fase de cierre, se planea llevar a cabo actividades de restauración de suelo y revegetación.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el proyecto generará un impacto significativo denominado **Edaf: Pérdida del recurso natural suelo,** asociado a la construcción de obras permanentes y temporales.

3.4.2.3. FLORA Y VEGETACIÓN

De acuerdo con la matriz de impactos (**Matriz en Apéndice 1**) se identificaron cuatro impactos durante la fase de construcción del Proyecto, a saber: **Veg01. Pérdida de bosque nativo**, **Veg02. Alteración de atributos del bosque nativo, Veg03. Pérdida de formaciones nativas no boscosas y/o alteración de sus atributos y Veg04. Pérdida de individuos de especies de flora singular.**

En general, las acciones están orientadas a la remoción de toda la capa vegetal, considerando toda la cobertura de herbáceas, arbustos y árboles en el área de emplazamiento de obras. Estas acciones se realizarán de manera manual y mecanizada.

IMPACTO Veg01: Pérdida de Bosque Nativo

Condición basal

A nivel regional y comunal la representación del bosque nativo ha disminuido considerablemente, con parches altamente fragmentados y mayormente relegados a quebradas. Esta situación refleja la fuerte presión antrópica histórica de la zona, que se manifiesta, principalmente, en un reemplazo de la vegetación original por plantaciones forestales. Lo anterior genera, además, presión por efecto borde sobre los remanentes de bosque nativo. Bajo este contexto, la superficie actual de bosque nativo en el área de influencia del proyecto posee un gran valor ambiental. Concordante con lo anterior, se reconocen en estos bosques singularidades ambientales, según criterios propuestos por CONAF, destacando la presencia de vegetación remanente, frágil y especies en categorías de conservación (**Anexo 06. Actualización Línea de Base de Flora y Vegetación** de la **Adenda).**

De acuerdo con lo descrito en el Capítulo 3.2.2 Línea de base Flora y vegetación del EIA, actualizado en el **Anexo 06. Actualización Línea de Base de Flora y Vegetación** de la **Adenda**, en el área de influencia del proyecto se han reconocido ocho unidades homogéneas de vegetación (UHV; **Tabla 69**). La UHV Bosque nativo (BN) se ha caracterizado como tipo forestal esclerófilo, para el que se han descrito tres formaciones vegetacionales, que se corresponden con los subtipos forestales del bosque esclerófilo, i.e. hidrófilo de quebrada (1,73 ha, 0,07% del AI), rodales mixtos (25,45 ha, 0,97% del AI) y espinal (230,70 ha, 8,82% del AI), más la formación BN esclerófilo con exóticas asilvestradas (12,47 ha, 0,49% del AI). Con respecto a las demás UHV, el bosque nativo, si bien es la segunda UHV en cuanto a superficie, solo representa el 10,34% del AI, mientras que plantaciones forestales, la UHV de mayor superficie, corresponde al 64,81% del AI. Adicionalmente, esta escasa superficie de BN se encuentra altamente fragmentada, de acuerdo con los usos actuales del suelo, que incluyen otras unidades de origen antrópico, como zonas agropecuarias (4,36% del AI) e infraestructura (3,53% del AI).

Tabla 69. Unidades homogéneas (UH) y formaciones vegetacionales (FV) en el área de influencia del proyecto.

Unidad homogénea de Vegetación	Formación Vegetacional	UHV (ha)	% AI	FV (ha)	% AI
Bosque de especies exóticas asilvestradas	Bosque de especies exóticas asilvestradas	48,65	1,86	48,65	1,86
Bosques nativos	Bosques nativos esclerófilos con exóticas asilvestradas	270,63	10,34	12,75	0,49
	Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal			230,7	8,82
	Bosques nativos esclerófilos subtipo Hidrófilo de quebradas			1,73	0,07
	Bosques nativos esclerófilos subtipo Rodales mixtos			25,45	0,97
Formaciones arbóreas que no constituyen bosque	Formaciones arbóreas dominadas por especies exóticas asilvestradas	24,79	0,95	14,21	0,54
	Formaciones arbóreas dominadas por especies nativas			10,58	0,4
Matorrales	Matorrales de especies exóticas asilvestradas	268,76	10,27	11,34	0,43
	Matorrales esclerófilos			52,15	1,99
	Matorrales espinosos			205,27	7,85
Plantaciones forestales	Plantaciones de Eucalyptus spp.	1695,68	64,81	78,7	3,01
	Plantaciones de Pinus radiata			263,94	10,09
	Plantaciones forestales jóvenes o cosechadas			1353,04	51,71
Praderas	Pradera de especies exóticas	32,63	1,25	32,63	1,25
Praderas con árboles y/o arbustos	Pradera con árboles y/o arbustos	67,57	2,58	67,57	2,58
Zonas agropecuarias	Cultivos anuales	113,96	4,36	90,57	3,46
	Cultivos de Vitis vinifera			23,38	0,89
Otras coberturas					
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	1,31	0,05	1,31	0,05
Infraestructura y equipamiento	Caminos	92,36	3,53	77,29	2,95
	Infraestructura			15,07	0,58
TOTAL		2616,35	100	2616,35	100

Fuente: **Anexo 06. Actualización Línea de Base de Flora y Vegetación** de la **Adenda**

Desde el punto de vista de la vegetación del país subdividida en pisos vegetacionales, el bosque descrito se circunscribe en dos: el Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* (sinónimo *Vachellia caven*) y *Lithrea caustica*, categorizado a nivel nacional como "En Peligro", y el Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* y *Peumus boldus*, categorizado como "En Peligro crítico" (SIMBIO, Luebert & Pliscoff 2017). Según la caracterización del BN en el AI del proyecto, su superficie corresponde únicamente al 10,34%, por lo que los pisos vegetacionales originales están escasamente representados, lo que es concordante con las categorías de amenaza

reconocidas para ambos. Adicionalmente, se han reconocido algunas singularidades ambientales para el bosque nativo caracterizado, incluyendo presencia de vegetación remanente, frágil y especies en categorías de conservación, de acuerdo con las propuestas de CONAF (2020). Según lo anterior, la pérdida de cobertura vegetal debido a la corta es significativa en el área de influencia del Proyecto, especialmente porque afecta unidades vegetacionales con problemas de conservación.

En base a los antecedentes presentados y considerando el estado basal regular del bosque nativo, su escasez (270,63 ha total, 10,34% del AI), producto del reemplazo de la vegetación original, y su importancia para el ecosistema, es que se estima una valoración ambiental de los elementos de 12 (VAE=12, **Tabla 71**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de este impacto están determinados por las acciones y obras que requieren la remoción de la cubierta vegetal, lo que, de acuerdo con el Programa de la fase de construcción, comienza en el cuarto mes, con la Habilitación para la instalación de faenas, y cesa el vigésimo primero, con el término de las acciones relacionadas a escarpes, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos y compactados. Estas acciones son parte de la construcción de las obras que se indican a continuación.

Obras correspondientes al Parque eólico: Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua, Construcción de plataformas para construcción y acopio, Construcción de fundaciones de plataforma de operación. Por otra parte, las obras correspondientes a la construcción de la Línea de transmisión eléctrica: Construcción de faja de servidumbre, incluyendo la habilitación de caminos constructivos entre torres y de acceso exterior a la LT y Construcción de fundaciones para estructuras (torres). Finalmente, en caminos de acceso, se consideran las obras correspondientes a Modificaciones a la infraestructura vial.

Según lo anterior, la construcción del proyecto implicará la tala de **30,85 ha** de bosque nativo, correspondiente a 0,01 ha de subtipo forestal hidrófilo de quebrada, 0,62 ha a rodales mixtos, 29,50 ha a espinales, y 0,73 ha de BN esclerófilos con exóticas asilvestradas.

Tabla 70. Afectación (ha) de las obras por Unidad homogéneas.

UHV	Formaciones	1. Obras Temporales					2. Obras Permanentes										Total Obras
		1.1. Plazas de tendido eléctrico	1.2. Instalación de Faena 1 LT	1.3. Instalación de Faenas 2 LT	1.4. Instalación de Faenas PE	1.5. Planta de Hormigón	2.1. Caminos y red de Interconexión	2.2. Plataformas aerogeneradores	2.3. Línea de Transmisión	2.4. Obras de Acceso	2.5. Botaderos	2.6. Maniobra de aspa	2.7. Subestación	2.8. Caminos proyectados construcción LT	2.9. Caminos proyectados construcción LT (dentro LT)	2.10. Fundación Estructuras de transmisión	
Bosque de especies exóticas asilvestradas	Bosque de especies exóticas asilvestradas	0,10	0	0	0	0	1,41	1,64	2,72	0,14	0,69	0,11	0	0	0,13	0,001	6,94
Bosques nativos	Bosques nativos esclerófilos con exóticas asilvestradas	0,00	0	0	0	0	0,17	0,07	0,45	0,00	0	0	0	0	0,05	0,0	0,73
	Bosques nativos esclerófilos subtipo espinal	0,89	0	0	0	0	1,84	7,18	16,34	0,89	0	0,13	0	0,30	1,90	0,017	29,50
	Bosques nativos esclerófilos subtipo Hidrófilo de quebradas	0,00	0	0	0	0	0,01	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,01
	Bosques nativos esclerófilos subtipo rodales mixtos	0,00	0	0	0	0	0,24	0,03	0,25	0,05	0	0,05	0	0	0	0,0	0,62
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	0,00	0	0	0	0	0	0,00	0	0,07	0	0	0	0	0	0,0	0,07
Formaciones arbóreas que no	Formaciones arbóreas dominadas por	0,00	0	0	0	0	0,22	0,20	0,27	0,28	0	0,07	0	0	0,02	0,001	1,06

UHV	Formaciones	1. Obras Temporales					2. Obras Permanentes										Total Obras
		1.1. Plazas de tendido eléctrico	1.2. Instalación de Faena 1 LT	1.3. Instalación de Faenas 2 LT	1.4. Instalación de Faenas PE	1.5. Planta de Hormigón	2.1. Caminos y red de Interconexión	2.2. Plataformas aerogeneradores	2.3. Línea de Transmisión	2.4. Obras de Acceso	2.5. Botaderos	2.6. Maniobra de aspa	2.7. Subestación	2.8. Caminos proyectados construcción LT	2.9. Caminos proyectados construcción LT (dentro LT)	2.10. Fundación Estructuras de transmisión	
constituyen bosques	especies exóticas asilvestradas																
	Formaciones arbóreas dominadas por especies nativas	0,00	0	0	0	0	0,49	0,23	0,24	0,07	0	0,01	0	0	0,07	0,001	1,10
Infraestructura y equipamiento	Caminos	0,03	0	0	0,09	0,01	8,96	1,99	2,93	0,49	0,77	0,23	0,01	0,00	0,32	0,0	15,82
	Infraestructura	0,00	0	0	0	0	0,34	0,15	0	0,13	0	0	0	0	0	0,0	0,63
Matorrales	Matorrales de especies exóticas asilvestradas	0,05	0	0	0	0	0,15	0,10	0,64	0,17	0	0	0	0	0,03	0,002	1,14
	Matorrales esclerófilos	0,03	0	0	0	0	1,00	0,00	8,23	0	0	0,02	0	0	0,59	0,007	9,88
	Matorrales espinosos	0,22	0	1,04	0	0	0,35	0,65	25,41	0,60	0	0,03	0	0	2,18	0,027	30,50
Plantaciones forestales	Plantaciones de Eucalyptus spp.	0,32	0	0	0	0	0,44	1,83	4,76	0,30	0,85	0,08	0	0,23	0,26	0,008	9,08
	Plantaciones de Pinus radiata	0,79	1,02	0	0	0	7,68	4,67	15,69	0,32	0	0,52	0	0	1,21	0,015	31,91
	Plantaciones forestales jóvenes o cosechadas	0,00	0	0	2,44	1,36	59,43	68,77	18,23	0,07	108,04	3,26	2,60	0	0,81	0,027	265,04
Praderas	Pradera de especies exóticas	0,21	0	0	0	0	0	0,00	6,32	0	0	0	0	0	0,73	0,003	7,26

UHV	Formaciones	1. Obras Temporales					2. Obras Permanentes										Total Obras
		1.1. Plazas de tendido eléctrico	1.2. Instalación de Faena 1 LT	1.3. Instalación de Faenas 2 LT	1.4. Instalación de Faenas PE	1.5. Planta de Hormigón	2.1. Caminos y red de Interconexión	2.2. Plataformas aerogeneradores	2.3. Línea de Transmisión	2.4. Obras de Acceso	2.5. Botaderos	2.6. Maniobra de aspa	2.7. Subestación	2.8. Caminos proyectados construcción LT	2.9. Caminos proyectados construcción LT (dentro LT)	2.10. Fundación Estructuras de transmisión	
Praderas con árboles y/o arbustos	Pradera con árboles y arbustos	0,00	0	0	0	0	0,29	0,17	3,03	1,81	0	0	0	0	0,36	0,003	5,66
Zonas agropecuarias	Cultivos anuales	0,00	0	0	0	0	0	0,00	7,31	1,31	0	0	0	0	0,60	0,010	9,23
	Cultivos de Vitis vinifera	0,00	0	0	0	0	0	0,00	3,10	0	0	0	0	0	0,21	0,004	3,31
Total		2,64	1,02	1,04	2,5297	1,37	83,00	87,67	115,90	6,69	110,36	4,52	2,62	0,54	9,48	0,13	**429,49**

La corta de las **30,85 ha** de bosque nativo remueve la biomasa vegetal nativa que sustenta la función de sumidero de carbono de origen natural (captura y almacenamiento de carbono), reconocida como tal por la Ley Nº21.455 (Ley Marco de Cambio Climático). Conforme a la *Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA* (SEA, 2024, 3ª ed.), este componente de regulación climática se analiza, en su dimensión de servicio ecosistémico, en el impacto EcoT02.

ii. Valoración del Impacto

En atención a la **Tabla 71** se concluye que el impacto "Pérdida de bosque nativo" es **SIGNIFICATIVO.**

Tabla 71. Valoración de impacto. **Veg01**: **Pérdida de bosque nativo**. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular,** considerando la condición actual del bosque nativo, con una menor representación respecto de las plantaciones forestales y una fuerte presión antrópica derivada principalmente de la actividad silvoagropecuaria. Los bosques caracterizados corresponden al tipo forestal esclerófilo, y sus tres subtipos forestales: espinal, el de mayor superficie (82,25% del BN), rodales mixtos (9,40% del BN) e hidrófilo de quebradas, el de menor superficie (0,64% del BN), más una formación que incluye exóticas (bosque esclerófilo con exóticas asilvestradas, 4,71% del BN). En general, en el área de influencia el BN posee una baja representación (10,34% del AI), versus otras formaciones de origen antrópico, en específico plantaciones forestales (64,81 % del AI). Este patrón se repite a nivel comunal, tanto para Cauquenes como Quirihue, y también a nivel regional, para Maule y Ñuble, respectivamente. Adicional a su escasa representación, el bosque se encuentra altamente fragmentado, producto del uso actual del suelo, con núcleos de escasa superficie, y con una constante presión por efecto borde e invasión de exóticas y, por corolario, con una alta propensión a la transformación ecológica. A pesar de lo anterior, la composición de los parches de bosque nativo esclerófilo mantiene aún especies de sus formaciones originales, como lo que se ha descrito para el espinal[4].
	Ae	4	**Escaso,** respecto del total de cobertura vegetacional del área de influencia, donde el bosque nativo representa el 10,34% del total de UHV del AI, mientras que las plantaciones forestales, que corresponden a la unidad de mayor superficie, representan el 64,81%. Este patrón se

[4] Olivares Espinoza A. 2017. El espinal, manejo silvopastoril de un recurso ignorado. Editorial Universitaria. 167 pp.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			repite a nivel comunal, tanto para Cauquenes (5% de BN y 35% de PF) como Quirihue (5% de BN y 57% de PF), y también a nivel regional, para Maule y Ñuble, respectivamente. Adicional a lo anterior, el bosque esclerófilo descrito es representante de dos pisos vegetacionales boscosos que, según su definición, fueron las formaciones originales del AI, pisos cuya superficie actual es baja en relación con su extensión descrita.
	Ie	5	**Muy Importante.** Bosque nativo con singularidades ambientales (presencia de vegetación remanente, frágil y especies en categorías de conservación), así como por su rol ecológico, por ejemplo, provisión de recursos y hábitat para especies nativas de otros grupos bióticos.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado negativo para el componente
	Po	1	**Certero.** Se requiere de la corta de vegetación nativa para la construcción del Proyecto.
	In	4	**Alto.** Producto de la pérdida de cobertura vegetacional de bosque nativo, se produce un impacto inmediato e intenso, lo que adiciona al contexto basal de escasez de esta UH. El bosque nativo descrito presenta singularidades ambientales, incluyendo presencia de vegetación remanente, frágil y especies en categorías de conservación. Según lo anterior, la pérdida de cobertura vegetal debido a la corta es significativa en el AI del Proyecto, especialmente porque afecta unidades vegetacionales con problemas de conservación. Asimismo, la corta de bosque nativo implica la pérdida de biomasa vegetal nativa que sustenta la función de sumidero de carbono de origen natural (captura y almacenamiento de carbono), efecto que se analiza como servicio ecosistémico de regulación climática en el impacto EcoT02.
	Ei	2	**Extensión media.** La implementación del proyecto producirá la pérdida de 30,85 ha de BN, distribuidas de acuerdo con los subtipos forestales descritos en: 0,01 ha de subtipo forestal hidrófilo de quebrada, 0,62 ha de rodales mixtos, 29,50 ha de espinales, y 0,73 ha de BN esclerófilos con exóticas asilvestradas. Según lo anterior, se cortará un 11,41% del BN descrito para el AI del proyecto.
	Du	4	**Largo plazo.** El efecto se prolonga en un plazo mayor a la vida útil del Proyecto.
	Rv	4	**Irreversible.** La pérdida de cobertura vegetal y suelo asociadas a las obras del proyecto se prolongará por toda la vida útil del mismo, correspondiente a 35 años, por lo que no será posible la recuperación del bosque nativo por acciones naturales en este periodo.
	Re	4	**Irrecuperable.** Sí es posible mediante acciones humanas recuperar el bosque nativo y sus atributos, no obstante, esto

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			se proyecta en un plazo extenso (mayor a la vida útil del Proyecto).
	M	-18	
Calificación	(MxVAE)	-216	
Jerarquía	Significativo		

iii. Medidas Ambientales

En virtud de lo anterior, el impacto ocasionado por el proyecto es **significativo**, por lo tanto, se han formulado las siguientes medidas de compensación:

1. Recuperación de Bosque Nativo (COMVeg01).

Las medidas se detallan en el **Anexo 19. Actualización Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación** de la **Adenda.**

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios para este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación, debido a que no se contemplan actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar pérdida de bosque nativo.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos durante la fase de cierre, debido a que la pérdida de bosque nativo no es significativa, ya que corresponde únicamente a la instalación de faenas para el desmantelamiento del proyecto, donde se afecta, aproximadamente, 0,003 ha de bosque nativo.

IMPACTO Veg02: Alteración de atributos del bosque nativo.

Condición basal

A nivel regional y comunal, la representación del bosque nativo ha disminuido considerablemente, con parches altamente fragmentados y mayormente relegados a quebradas. Adicionalmente, estos remanentes de bosque se enfrentan a fuertes presiones ambientales, como el sobrepastoreo, la ocurrencia de incendios, las características del paisaje actual, explicadas en gran parte por el reemplazo constante de la vegetación nativa para fines productivos, y el efecto borde que se produce desde estas formaciones de origen antrópico que rodean los fragmentos de bosque. Este efecto se sustenta en que en los entornos de borde se alteran las condiciones microclimáticas, haciéndolas más favorables para el crecimiento de plantas no nativas, y menos favorables para la regeneración de la flora nativa, disminuyendo la capacidad de reclutamiento del bosque nativo. En el AI del proyecto, históricamente el efecto borde ha permitido el ingreso de especies exóticas, tanto herbáceas como leñosas, que continuamente producen la retirada del bosque, efecto que es mayor en aquellos fragmentos de baja superficie. Todos estos factores combinados, tienen como resultado fragmentos remanentes de bosque cuyos atributos comunitarios indican un grado de alteración basal. A pesar de lo anterior, y la escasez del recurso, se reconocen en estos bosques singularidades ambientales, según criterios propuestos por CONAF, destacando la presencia de vegetación remanente, frágil y especies en categorías de conservación. Asimismo, existen aún parches de mayor tamaño que podrían poseer núcleos que aseguren su conservación.

Para el área de influencia del proyecto, se ha estimado que del total de Bosque nativo (270,63 ha), el 74,16% (200,69) ha corresponden actualmente a borde, considerando una distancia de penetración del efecto borde de 100 m. Concordante con lo anterior, los resultados del ciclo de campañas de terreno para la caracterización del bosque nativo, presentados en el Capítulo 3.2.2 Línea de base Flora y vegetación del EIA actualizado en el **Anexo 06** de la **Adenda,** las diferentes formaciones de bosque nativo presentan especies exóticas, tanto leñosas como herbáceas, que denotan la alteración de sus atributos. La formación Bosque nativo esclerófilo con exóticas asilvestradas es la que presenta una mayor proporción de exóticas, con una gran presencia de la leñosa *Pinus radiata,* cuya frecuencia dentro de la formación supera el 40%, arbustivas como *Rosa rubiginosa* y herbáceas como *Briza maxima* y *Avena barbata.* El espinal posee también una gran proporción de exóticas, sobresaliendo aquellas especies que forman la matriz de herbazal, como *Leontodon saxatilis, B. maxima* y *Trifolium angustifolium.* Esta formación, que es la más abundante dentro del bosque nativo del AI, indica que la UHV, de forma generalizada, presenta una condición basal de atributos alterados, cuya progresión es sostenida debido al cambio del uso del suelo y el sobrepastoreo. Concordante con ese patrón, en la formación rodales mixtos se presenta una gran abundancia de arbustivas exóticas, como *Rosa rubiginosa* y *Rubus ulmifolius*, alcanzando esta última

una frecuencia del 55% y una cobertura que supera el 62%. En la formación hidrófilo de quebradas, la de menor representación dentro del BN en el AI, también se presentan exóticas, pero en una menor proporción.

Según lo anterior, y considerando el estado basal regular del bosque nativo, actualmente fragmentado y con un patrón comunitario que muestra las consecuencias del efecto borde, pero que aún presenta en su composición especies propias de la flora original, su escasez, producto del reemplazo de la vegetación original, y la relevancia ecosistémica que posee el estado de los atributos del bosque para su propia mantención, es que se estima una valoración ambiental de los elementos de 12 (VAE=12; **Tabla 72**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de este impacto están determinados por las acciones y obras que requieren la remoción de la cubierta vegetal, lo que, de acuerdo con el Programa de la fase de construcción, comienza en el cuarto mes, con la Habilitación para la instalación de faenas, y cesa el vigésimo primero, con el término de las acciones relacionadas a Escarpes, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos y compactados. Estas acciones están relacionadas con la construcción de las obras que se indican a continuación.

Obras correspondientes al Parque eólico: Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua, Construcción de plataformas para construcción y acopio, Construcción de fundaciones de plataforma de operación. Por otra parte, las obras correspondientes a la construcción de la Línea de transmisión eléctrica: Construcción de faja de servidumbre, incluyendo la habilitación de caminos constructivos entre torres y de acceso exterior a la LT y Construcción de fundaciones para estructuras (torres). Finalmente, en caminos de acceso, se consideran las obras correspondientes a Modificaciones a la infraestructura vial.

La remoción de vegetación, necesaria para la instalación de las partes y obras del proyecto, incluye la corta de bosque, lo que producirá un aumento de la superficie que corresponde a borde de 4,72% (12,86 ha). Esta situación podrá alterar discretamente los atributos de los fragmentos remanentes del bosque nativo, principalmente como resultados del efecto borde, que se traduce como posibles cambios en estructura y composición de especies, por alteración de procesos como reclutamiento y mortalidad de plántulas.

ii. Valoración del Impacto

En atención a la **Tabla 72** se concluye que el impacto es **No Significativo.**

Tabla 72. Valoración de impacto. **Veg02**: **Alteración de atributos del bosque nativo**. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando la condición actual del bosque nativo, con una menor representación, y una fuerte presión antrópica derivada principalmente del reemplazo de la vegetación nativa para la actividad forestal y agropecuaria, es que se presenta principalmente fragmentado, y con una presencia importante de especies exóticas, lo que refleja el impacto que ha tenido el efecto borde en sus comunidades. En concreto, se ha determinado que el 74,21% del bosque nativo del AI corresponde actualmente a borde. En este contexto, el subtipo espinal, dominante dentro del BN del AI, se presenta como una formación con señales de alteración, con una mayor abundancia de exóticas, en todos los estratos vegetales, arbóreo, arbustivo y herbáceo. Existen aún en esta formación especies propias de la formación original, lo que evita otorgar una categoría más baja para este parámetro.
	Ae	4	**Escaso.** Considerando que actualmente el bosque nativo está fragmentado y se representa como parches heterogéneos sobre una matriz vegetacional altamente antropizada, es que este recurso, ya escaso, se encuentra de forma constante bajo el efecto borde, lo que es observable en la frecuente presencia de especies exóticas en las distintas formaciones de bosque nativo.
	Ie	5	**Muy Importante.** Los atributos del bosque nativo, como composición y estructura, mantenidos en condiciones adecuadas, aseguran la persistencia de las comunidades que lo conforman en el tiempo y espacio, no solo para las especies de plantas, sino de animales, hongos, etc., que dependen de ellos.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado negativo para el componente
	Po	1	**Certero.** Se requiere de la corta de vegetación nativa para la construcción del Proyecto. Lo anterior ineludiblemente producirá cambios en los atributos comunitarios del bosque nativo remanente.
	In	2	**Media.** El área de estudio, caracterizada por una alta antropización, se encuentra dominada por plantaciones forestales. Esta condición genera presión por efecto borde sobre los fragmentos remanentes de bosque nativo. Esta presión por efecto borde aumentará, considerando que la corta de vegetación producirá un aumento del 4,72% de la superficie de BN que corresponde a borde, considerando una distancia de penetración de 100 m de este efecto. Lo anterior impactará los tres subtipos forestales identificados, mayoritariamente sobre espinal, que es el que posee una

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			mayor representación en el AI del proyecto (29,50 ha de espinal versus 1,35 ha de rodales mixtos más esclerófilos con exóticas asilvestradas, y 0,01 ha de hidrófilo de quebradas), lo que permitió ponderar una intensidad media, ya que la condición actual de los espinales presenta una evidente alteración de sus atributos, expresada en bosques claros, sometidos constantemente a ramoneo de ganado y con abundancia de especies exóticas y ruderales en sus estratos arbóreo y arbustivos.
	Ei	2	**Extensión media.** La alteración de los atributos del bosque nativo, unidad que representa solo el 10,34% del AI, es considerado un impacto de extensión media. Adicionalmente, el cambio en los atributos del BN por efecto borde solo producirá un aumento del 4,72% de la superficie considerada borde, de acuerdo con una distancia de penetración de 100 m de este efecto.
	Du	4	**Largo plazo.** El efecto se prolonga en un plazo mayor a la vida útil del Proyecto. La recuperación del impacto del efecto borde es un proceso paulatino que requiere el desarrollo en extensión de la cobertura boscosa. Este proceso natural se puede ver comprometido en el contexto de cambio climático, considerando el aumento de temperatura y disminución de precipitaciones, lo que redunda en una disminución del reclutamiento de las especies que forman el bosque nativo.
	Rv	2	**Mediano plazo.** Se considera de forma ponderada una reversibilidad a mediano plazo, tomando en cuenta la mayor extensión del subtipo espinal, que, aunque de crecimiento lento, las condiciones microclimáticas de sus bordes no serán severamente afectadas, por lo que podrían regenerar especies de la misma comunidad.
	Re	2	**Mediano plazo**. Se considera que la recuperabilidad de los atributos del bosque nativo, en su mayor extensión, podría recuperarse en un plazo de hasta 10 años, por medio de la acción humana, en específico la aplicación del plan de restauración de la vegetación (**Apéndice 01. Plan de Restauración y la Geoforma y Vegetación** del **Capítulo1. Descripción de proyecto** del **EIA**). Este plan, al recuperar las superficies de BN permite otorgar continuidad a los parces de bosque y, por consiguiente, mover sus bordes hacia el exterior de estos. La reversibilidad analizada por subtipo forestal otorga un mayor valor de este parámetro a hidrófilo de quebradas y rodales mixtos. Sin embargo, al ponderar el parámetro considerando la extensión del espinal, que podría recuperar su condición basal en un tiempo más acotado, otorga la categoría de Mediano plazo a la UHV bosque nativo en general.
	M	**-12**	

Criterio		Ponderación	Breve justificación
Calificación	(MxVAE)	-144	
Jerarquía	No significativo		

iii. Medidas Ambientales.

No se contempla la formulación de medidas ambientales, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios para este impacto no significativo.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación, debido a que no se contemplan actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar alteración de atributos del bosque nativo.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos durante la fase de cierre, debido a que no se contemplan actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar alteración de atributos del bosque nativo.

IMPACTO Veg03: Pérdida de formaciones nativas no boscosas y/o alteración de sus atributos.

i. Condición basal

A nivel nacional muchas de las superficies que otrora fueron bosque nativo, se conforman actualmente como extensas zonas de matorral nativo que, de acuerdo con la dominancia de las especies leñosas, en el AI del proyecto adquieren las formas de matorral espinoso y esclerófilo. Estas formaciones incluyen a las arbóreas *Vachellia caven* (espino), *Lithrea caustica* (litre), *Maytenus boaria* (maitén), *Kageneckia oblonga* (bollén) y arbustivas como *Schinus polygama* (huingán), *Trevoa quinquenervia* (tralhuén), *Berberis chilensis* (michay), etc.

De acuerdo con lo descrito en el Capítulo 3.2.2 Línea de base Flora y vegetación del EIA, actualizado en el **Anexo 06. Actualización Línea de Base de Flora y Vegetación** de la **Adenda**, en el área de influencia del proyecto se han reconocido ocho unidades homogéneas de vegetación (UHV; Tabla 11 del Anexo 06), de las cuales Matorrales representan el 10,27% del AI (268,76 ha). Para esta se han caracterizado tres formaciones, *i.e*. matorrales de especies exóticas asilvestradas (11,34 ha, 0,43% del AI), matorrales esclerófilos (52,15 ha, 1,99% del AI) y matorrales espinosos (205,27 ha, 7,85% del AI). En consideración a que el presente impacto corresponde a la pérdida de matorrales nativos, el análisis se restringe a las formaciones nativas de esta unidad homogénea, i.e. matorrales esclerófilos y matorrales espinosos, que en conjunto suman 257,42 ha (9,84% del AI), excluyéndose la formación matorral de especies exóticas asilvestradas por corresponder a una formación dominada por especies exóticas.

Desde un punto de vista ecológico, muchas de estas formaciones han permanecido en este estado transicional intermedio por diversos factores, de origen antrópico, que han ejercido presión, como la fragmentación y el consecuente efecto borde, el sobrepastoreo, la extracción de leña, etc., que limitan la regeneración de las especies leñosas y su sucesión ecológica a bosque. A pesar de esto, estas formaciones son aún hábitat y reservorio de especies nativas, de diversas formas de vida y singularidades, i.e. presencia de especies endémicas, y presencia de especies en categoría CITES.

En base a los antecedentes presentados y considerando el estado basal regular de los matorrales nativos su escasez, producto del reemplazo de la vegetación original, y su relevancia ecosistémica, es que se estima una valoración ambiental de los elementos de 11 (VAE=11, **Tabla 73**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de este impacto están determinados por las acciones y obras que requieren la remoción de la cubierta vegetal, lo que, de acuerdo con el programa de la fase de construcción, comienza en el cuarto mes, con la habilitación para la instalación de faenas, y cesa el vigésimo primero, con el término de las acciones relacionadas a escarpes, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos y compactados. Estas acciones están relacionadas con la construcción de las obras que se indican a continuación.

Obras correspondientes al Parque eólico: Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua, construcción de plataformas para construcción y acopio, construcción de fundaciones de plataforma de operación y construcción de subestación. Por otra parte, las obras correspondientes a la construcción de la Línea de transmisión eléctrica son construcción de faja de servidumbre, incluyendo la habilitación de caminos constructivos entre torres y de acceso exterior a la LT y construcción de fundaciones para estructuras (torres). Finalmente, en caminos de acceso, se consideran las obras correspondientes a Modificaciones a la infraestructura vial.

Según lo anterior, la construcción del Proyecto implicará la corta de matorrales, que incluyen a las formaciones nativas Matorral esclerófilo y Matorral espinoso que, en conjunto, suman 40,38 ha de intervención (9,88 ha de matorrales esclerófilos y 30,50 ha de matorrales espinosos). Estas formaciones incluyen a las arbóreas *Vachellia caven* (espino), *Lithrea caustica* (litre), *Maytenus boaria* (maitén), *Kageneckia oblonga* (bollén) y arbustivas como *Schinus polygama* (huingán), *Trevoa quinquenervia* (tralhuén), *Berberis chilensis* (michay), etc.

Estas formaciones son hábitat de especies de diferentes formas de vida (arbóreas, arbustivas, y herbáceas, incluyendo helechos y geófitas), algunas de las cuales son singulares, por presentar categoría de conservación según el RCE, distribuciones restringidas, etc. Adicionalmente, producto de la corta, las obras mencionadas podrán generar nuevos bordes, lo que eventualmente podría alterar la composición y estructura de las comunidades de matorrales.

ii. Valoración del Impacto

En atención a la **Tabla 73** se concluye que el impacto es **SIGNIFICATIVO.**

Tabla 73. Valoración de impacto. **Veg03: Pérdida de formaciones nativas no boscosas y/o alteración de sus atributos.** Fase de Construcción

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando la condición actual de las formaciones nativas objetivo, que corresponden principalmente a estados transicionales truncados del bosque nativo, debido a la fuerte presión antrópica. Esto se expresa, desde un punto florístico, en que su composición incluye especies invasoras, en gran abundancia, que compiten con las nativas por varios elementos de su nicho ecológico y, por otro lado, la vegetación leñosa nativa se expresa principalmente en la forma de árboles bajos o grandes arbustos plurifustales, producto de la sobrextracción y el sobrepastoreo. En el AI se han reconocido tres formaciones de Matorrales, de las cuáles dos son nativas: matorrales esclerófilos (52,15 ha, 1,99% del AI) y matorrales espinosos (205,27 ha, 7,85% del AI). Adicionalmente, estas formaciones se enfrentan a constantes presiones ambientales, que merman su avance en la sucesión ecológica, e.g. el sobreapastoreo, sobrextracción, reemplazo y fragmentación, con el consiguiente efecto borde. A pesar de lo descrito, todas estas formaciones albergan especies nativas características de las formaciones originales descritas para el AI, situación que permite otorgar una categoría regular y no más baja para este parámetro.
	Ae	4	**Escaso.** Respecto del total de cobertura vegetacional del área de influencia, donde los matorrales nativos representan el 9,84% (257,42 ha), mientras que otras formaciones de origen antrópico, como plantaciones forestales, ocupan el 64,81% del AI. Por tanto, se considera un recurso escaso, ya que más del 50% del AI está ocupada por formaciones artificiales, dejando poco espacio a formaciones nativas como bosque o matorral.
	Ie	4	**Importante.** Formaciones que presentan singularidades ambientales y cumplen funciones ecológicas relevantes, particularmente como hábitat y refugio para especies nativas de otros grupos bióticos, contribuyendo además a la mantención de la biodiversidad y a la estructura y funcionalidad de los ecosistemas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado negativo para el componente
	Po	1	**Certero.** Se requiere de la corta de vegetación nativa para la construcción del Proyecto.
	In	5	**Muy alto.** La corta de vegetación implica la remoción total e inmediata de toda la cobertura vegetal en las superficies afectadas 40,38 ha de matorrales nativos (9,88 ha de matorrales esclerófilos y 30,50 ha de matorrales espinosos), removiendo simultáneamente los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo junto con los microhábitats asociados, lo que constituye un grado de alteración muy significativo que modifica considerablemente la condición basal de las formaciones intervenidas.).
	Ei	1	**Baja.** Considerando la superficie de matorrales nativos que se perderá producto de la construcción del proyecto corresponde a

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			40,38 ha. El impacto se ve reflejado puntualmente, delimitado geográficamente por los factores generadores de impacto (corta de matorrales nativos).
	Du	4	**Largo plazo.** El efecto se prolonga en un plazo mayor a la vida útil del Proyecto.
	Rv	4	**Irreversible.** La remoción total de la cubierta vegetal en las superficies intervenidas es un evento único y permanente vinculado a obras civiles, y la restitución de las características originales de los matorrales nativos no es posible mediante acciones naturales dentro de la vida útil del Proyecto.
	Re	2	**Recuperable a mediano plazo.** Mediante acciones humanas es posible recuperar los matorrales nativos en un plazo de 5 a 10 años, en específico la aplicación del plan de restauración de la vegetación (**Apéndice 01. Plan de Restauración y la Geoforma y Vegetación** del **Anexo 1. Actualización Descripción de proyecto** de la **Adenda**).
	M	**-16**	
Calificación	(MxVAE)	**-176**	
Jerarquía	**Significativo**		

iii. Medidas Ambientales.

En virtud de lo anterior, el impacto ocasionado por el proyecto es **significativo**, por lo tanto, se han formulado las siguientes medidas de compensación:

- Recuperación de matorrales nativos (COMVeg03)

Las medidas se detallan en el **Anexo 19. Actualización Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación** de la **Adenda.**

.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios para este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación, debido a que no hay obras ni acciones del proyecto susceptibles a generar pérdida de matorrales nativos.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos durante la fase de cierre, debido a que no se contemplan actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar pérdida de matorrales nativos .

IMPACTO Veg04: Pérdida de individuos de especies de flora singular.

Condición basal

La flora endémica del país constituye un recurso natural y patrimonio de alto valor, por cuanto la zona centro sur de Chile es considerada un *hotspot* de biodiversidad. Esta zona se superpone con la zona de mayor desarrollo humano del país, con extensas zonas que han sido transformadas para uso silvoagropecuario, industrial, urbano, etc., lo que se expresa en que actualmente los pisos vegetacionales originales de esta zona se encuentren en su mayoría amenazados, y es también la que se estima sufra más tempranamente los efectos del cambio climático. Bajo este contexto, especies de flora singular se encuentran también amenazadas.

La caracterización de flora y vegetación del proyecto ha registrado especies de flora endémica que sufrirán la pérdida de ejemplares producto de la remoción de la cobertura vegetacional. Estas especies presentan diferentes formas de vida (arbóreas, arbustivas, y herbáceas, incluyendo helechos y geófitas), y algunas de ellas presentan singularidades ambientales, como categoría de conservación según el RCE, distribuciones restringidas, etc. Estas especies pueden formar, además, parte de comunidades específicas dentro de las formaciones vegetacionales identificadas en el área de influencia. Adicionalmente, algunas poseen biologías singulares, como cortos períodos de expresión, o interacciones relevantes con otros elementos bióticos, como ser recurso alimenticio de grupos de fauna relevantes.

Entre los taxones de flora endémica y que, además, presentan una categoría de conservación de amenaza, de acuerdo con el RCE, se incluyen a *Calydorea xiphioides* (tahay)*, Alstroemeria diluta* var. *diluta* (lirio de campo), que corresponden a hierbas geófitas.

Se reconoce que la singularidad ambiental se configura con la presencia de al menos uno de los criterios de CONAF (2020), siendo el endemismo por sí solo criterio suficiente; se corrige el criterio original que exigía endemismo más un criterio adicional. En consecuencia, el impacto Veg04 considera la totalidad de las especies de flora singular con presencia confirmada en las formaciones vegetacionales afectas a corta, sin exigir criterios adicionales al endemismo. Estas especies —con distintas formas de vida y biologías singulares (geófitas con cortos períodos de expresión, especies con distribución restringida o categoría de conservación)— 10 geófitas y orquídeas y 3 helechos en categoría de conservación. La estimación del número de individuos afectos a corta se presenta en la **Tabla 74** para las 13 geófitas, orquídeas y helechos, forma de vida en la que el número de ejemplares es la unidad representativa de la pérdida; los helechos y las leñosas endémicas se caracterizan por su presencia en las formaciones intervenidas.

Tabla 74. Número de individuos de flora singular afectos a corta, por especie, según la forma de vida.

Nº	Especie	Forma de vida	N° individuos afectos a corta	Criterio de singularidad
1	*Alstroemeria diluta*	Geófita	15 *	Endémico
2	*Calydorea xiphioides*	Geófita	3.712 **	Endémico
3	*Conanthera bifolia*	Geófita	2	Endémico
4	*Conanthera trimaculata*	Geófita	14	Endémico
5	*Miersia chilensis*	Geófita	2	Endémico
6	*Oziroë arida*	Geófita	337	Endémico
7	*Solenomelus pedunculatus*	Geófita	11	Endémico
8	*Trichopetalum plumosum*	Geófita	5	Endémico
9	*Tristagma gracile*	Geófita	175	Endémico
10	*Gavilea longibracteata*	Orquídea	11	Endémico/Nativo; CITES
11	*Adiantum chilense*	Helechos	352	Nativo, Categoría de conservación RCE LC; DS 19/2012 MMA
12	*Adiantum scabrum*	Helechos	3	Nativo, Categoría de conservación RCE LC; DS 38/2015 MMA
13	*Adiantum excisum*	Helechos	1	Nativo, Categoría de conservación RCE; LC; DS 38/2015 MMA
Total			4.640	

*14 individuos identificados en microrruteo y 1 registradas en las parcelas del **Anexo 06. Actualización Línea de Base de Flora y Vegetación** de la **Adenda**.

3.641 individuos identificados en microrruteo y 71 registradas en las parcelas del **Anexo 06. Actualización Línea de Base de Flora y Vegetación de la **Adenda**.

Las superficies por formación corresponden a la **Tabla 75**, con 10 formaciones, total 125,96 ha.

Tabla 75. Superficies de especies de geófitas y helechos según formación vegetacional.

Formación vegetacional	BEA	BN-ex	BN-esp	BN-RM	M-escl	M-esp	M-ex	PE	PP	PAA	Total
Superficie de corta (ha)	6,94	0,73	29,50	0,62	9,88	30,50	1,14	9,08	31,91	5,66	125,96

BEA: Bosque de especies exóticas asilvestradas; BN-ex: Bosque nativo esclerófilo con exóticas asilvestradas; BN-esp: Bosques nativos esclerófilos subtipo Espinal; BN-rm: Bosques nativos esclerófilos subtipo Rodales mixtos: M-escl: Matorrales esclerófilos; M-esp: Matorrales espinosos; M-ex: Matorral de especies exóticas; PE: Plantaciones de Eucalyptus spp. PP: Plantaciones de Pinus radiata; PAA: Pradera con árboles y/o arbustos.

En base a los antecedentes presentados y considerando el estado basal regular de la flora endémica, su escasez, producto del reemplazo de la vegetación original, y su relevancia ecosistémica, es que se estima una valoración ambiental de los elementos de 12 (VAE=12, **Tabla 76**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de este impacto están determinados por las acciones y obras que requieren la remoción de la cubierta vegetal, lo que, de acuerdo con el Programa de la fase de construcción, comienza en el cuarto mes, con la habilitación para la instalación de faenas, y cesa el vigésimo primero, con el término de las acciones relacionadas a escarpes, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos y compactados. Estas acciones están relacionadas con la construcción de las obras que se indican a continuación.

Las obras correspondientes al Parque eólico son construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua, construcción de plataformas para construcción y acopio, construcción de fundaciones de plataforma de operación. Por otra parte, las obras correspondientes a la construcción de la línea de transmisión eléctrica son construcción de faja de servidumbre, incluyendo la habilitación de caminos constructivos entre torres y de acceso exterior a la LT y construcción de fundaciones para estructuras (torres).

ii. Valoración del Impacto

En atención a la **Tabla 76** se concluye que dicho impacto es **SIGNIFICATIVO.**

Tabla 76. Valoración de impacto. **Veg04 Pérdida de individuos de especies de flora singular.** Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando la condición actual de la flora endémica, con una fuerte presión antrópica derivada principalmente de la pérdida y fragmentación de su hábitat.
	Ae	4	**Escaso.** Respecto del total de cobertura vegetacional del área de influencia. Del total de la flora registrada en el proyecto (338 especies), las especies consideradas en este impacto corresponden a 13 geofitas, orquídeas y helechos, vale decir, el 3,85% de la flora total, y formando parte del conjunto de formaciones vegetacionales afectas a corta, siendo los subtipos espinal y rodales mixtos las formaciones que poseen mayor representación de flora endémica, de acuerdo con el análisis de flora y vegetación presente en el **Anexo 6. Actualización Línea**

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			de base Flora y vegetación de la **Adenda**. Estas formaciones poseen una escasa representación en el AI, respecto de las formaciones originales, i.e. pisos vegetacionales, descritas para esta zona.
	Ie	5	**Muy Importante.** Presencia de especies con singularidades ambientales, a saber: endémicas, con categoría CITES, próximas a su límite de distribución, especies con distribución restringida y con categoría de conservación. Muchas son especies utilizadas como recurso para otros componentes bióticos, por ejemplo, alimento para varias especies de micromamíferos.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado negativo para el componente
	Po	1	**Certero.** Se requiere del escarpe y corta de vegetación nativa para la construcción del Proyecto.
	In	4	**Alto,** considerando que el escarpe y corta de vegetación generará la pérdida de individuos especies endémicas presentes en las formaciones vegetacionales afectas a corta, según la caracterización de flora y vegetación del proyecto. Estas especies, tanto leñosas como herbáceas, verán afectadas sus poblaciones y atributos de historia de vida en la zona.
	Ei	2	**Media.** Las unidades homogéneas de vegetación en las que predominan las especies de flora endémica, principalmente las formaciones de bosque nativo tienen una baja representación en el área de influencia total de proyecto, en comparación con las formaciones artificiales, o con un fuerte componente antrópico. La afectación se extiende sobre las formaciones vegetacionales afectas a corta en que se distribuye la flora singular, con una superficie de 125,96 ha dentro de un total de obras de 429,49 ha. La extensión del efecto se califica como media.
	Du	4	**Largo plazo.** Los individuos de especies de flora endémica de aquellas superficies afectas a corta se perderán indefinidamente. Adicionalmente, la flora endémica recién podrá recuperarse una vez el proyecto sea desmantelado e implementado el plan de restauración de la geoforma y vegetación. Adicionalmente, se considera el efecto negativo que el cambio climático pudiera tener sobre el reclutamiento de flora endémica, producto de la disminución de precipitación y aumento de temperaturas.
	Rv	4	**Irreversible.** La flora endémica, en sus diversas formas de vida, desde herbáceas a arbóreas, no posee la capacidad de recuperarse por sí sola, luego de su remoción.
	Re	3	**Largo plazo.** Es posible recuperar en el largo plazo individuos de flora endémica mediante la implementación del plan de restauración de la geoforma y vegetación.
	M	-17	
Calificación	(MxVAE)	**-204**	
Jerarquía	**Significativo**		

iii. Medidas Ambientales

En virtud de lo anterior, el impacto ocasionado por el proyecto es **significativo**, por lo tanto, se han formulado las siguientes medidas de mitigación:

1. Rescate y relocalización de geófitas y helechos singulares
2. Recolección de germoplasma y viverización de especies leñosas endémicas.

Las medidas se detallan en el **Anexo 19. Actualización Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación** del presente **Adenda.**

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios para este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación, debido a que no hay actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar pérdida de individuos de flora endémica.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos durante la fase de cierre debido a que no hay actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar nuevamente pérdida de individuos de especies de flora singular.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el proyecto **generará impactos significativos por "Pérdida de bosque nativo", "Pérdida de individuos de especies de flora singular" y "Pérdida de matorrales nativos"**, asociadas a la construcción de obras permanentes y temporales.

3.4.2.4. HONGOS Y LÍQUENES

Para hongos, se identificó un impacto con potencial afectación durante la fase de construcción del Proyecto, el cual corresponde a **HOn: Reducción de hábitat de sustento para especies nativas y endémicas de hongos y líquenes.**

IMPACTO: HON: Reducción de hábitat de sustento para especies nativas y endémicas de hongos y líquenes

Condición basal

El área de emplazamiento del proyecto comprende dos pisos vegetacionales: el Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* (sinónimo *Vachellia caven*) y *Lithrea caustica*, categorizado a nivel nacional como "En Peligro", y el Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* y *Peumus boldus*, categorizado como "En Peligro crítico" (SIMBIO, Luebert & Pliscoff 2017). Sin embargo, estas áreas han sido históricamente transformadas en campos agrícolas, viñas, pastizales, plantaciones forestales de exóticas, etc. Debido a la constante artificialización de estos ecosistemas y las amenazas asociadas a las actividades de uso del suelo, es que estos pisos vegetacionales poseen categoría de amenaza, lo que se ve reflejado en cambios en la biodiversidad, incluyendo disminución de especies nativas e ingreso de invasoras. Lo anterior ocurre también para el componente fúngico.

Concordante con lo anterior, la micoflora presente en el área de influencia del Proyecto corresponde a un mosaico de especies nativas e introducidas. Se han identificado 157 especies fúngicas, considerando tanto macromicetes como líquenes, incluyendo Ascomycota, Basidiomycota y Mixomycota, y con diferentes estrategias ecológicas, como hongos degradadores de suelo (e.g. *Tubaria furfuracea*, *Conocybe* sp., *Stereum hirsutum*), ectomicorrícicos (e.g. *Rhizopogon luteolus* y *Laccaria laccata*), líquenes cortícolas (e.g. *Teloschistes chrysophthalmus*, *T. flavicans*, *Parmotrema perlatum* y *Ramalina striatula*), entre otros. La composición y la diversidad de especies muestra una alta similitud entre las unidades homogéneas de bosques exóticos y plantaciones forestales, así como entre los bosques nativos y los matorrales.

Dentro de los registros, se cuentan 11 especies en categoría de conservación (**Tabla 77**), tanto de líquenes como de hongos. Todas estas especies se encuentran en categoría de preocupación menor (LC), y son principalmente nativas no endémicas, con una nativa endémica. También se destaca la presencia de especies comestibles en el AI, correspondientes a *Suillus granulatus y S. luteus*.

Tabla 77. Especies de micoflora (hongos y líquenes) presente en el área de influencia del proyecto que presentan una categoría de conservación (RCE).

Nº	Especie	Función Ecológica	Distribución	Estado de conservación RCE
1	*Candelaria concolor*	Cortícola	Nativa - cosmopolita	LC – D.S. Nº79/2018 MMA
2	*Candelariella vitellina*	Saxícola	Nativa - cosmopolita	LC – D.S. Nº79/2018 MMA
3	*Chrysothrix granulosa*	Cortícola	Nativa - bipolar	LC – D.S. Nº79/2018 MMA
4	*Flavoparmelia caperata*	Cortícola	Nativa - cosmopolita	LC – D.S. Nº/79 MMA
5	*Pluteus jaffuelii*	Degradador	Endémica	LC – D.S. Nº44/2021 MMA
6	*Polycauliona ascendens*	Cortícola	Nativa del cono sur	LC – D.S. Nº79/2018 MMA
7	*Punctelia reddenda*	Cortícola	Nativa - bipolar	LC – D.S. Nº44/2021 MMA
8	*Punctelia subrudecta*	Cortícola	Nativa - cosmopolita	LC – D.S. Nº79/2018 MMA
9	*Ramalina striatula*	Cortícola	Nativa – amplia	LC – D.S. Nº79/2018 MMA
10	*Teloschistes chrysophthalmus*	Cortícola	Nativa - cosmopolita	LC – D.S. Nº79/2018 MMA
11	*Teloschistes flavicans*	Cortícola	Nativa - cosmopolita	LC – D.S. Nº16/2020 MMA

Categorías de conservación RCE: LC = Preocupación menor, DD = Datos insuficientes

En base a los antecedentes presentados y considerando el estado basal regular del componente, su escasez, producto del reemplazo de la vegetación original y las consecuencias sobre la diversidad de hongos y líquenes, y su relevancia ecosistémica, es que se estima un VAE=11, (**Tabla 78**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de este impacto están determinados por las acciones y obras que requieren la remoción de la cubierta vegetal, lo que, de acuerdo con el Programa de la fase de construcción, comienza en el cuarto mes, con la Habilitación para la instalación de faenas, y cesa el vigésimo primero, con el término de las acciones relacionadas a Escarpes, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos y compactados. Estas acciones están relacionadas con la construcción de las obras que se indican a continuación.

Obras correspondientes al Parque eólico: Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua, Construcción de plataformas para construcción y acopio, Construcción de fundaciones de plataforma de operación y Construcción de Subestación. Por otra parte, las obras correspondientes a la construcción de la Línea de transmisión eléctrica: Construcción de faja de servidumbre y Construcción de fundaciones para estructuras (torres). Finalmente, en caminos de acceso, se consideran las obras correspondientes a Modificaciones a la infraestructura vial.

Según lo anterior, la construcción del proyecto implicará la remoción de 412,97 ha de unidades homogéneas de vegetación, así como cambios en la estructura del suelo y pérdida de materia orgánica. Todo lo anterior implica la afectación del componente fúngico asociado, mediante la reducción de sus hábitats.

ii. Valoración del impacto.

De la siguiente tabla se desprende que el impacto **HOn**: **Reducción de hábitat de sustento para especies nativas y endémicas de hongos y líquenes** es **No Significativo** (**Tabla 78**)

Tabla 78. Valoración de impacto. **HOn**: **Reducción de hábitat de sustento para especies nativas y endémicas de hongos y líquenes**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	2	**Malo.** Considerando el estado actual de antropización (artificialización) de los ecosistemas, con una escasa representación de formaciones nativas, y un uso actual del territorio principalmente forestal. En el área de influencia las unidades homogéneas de bosque y matorral nativos corresponden al 10,34% y 10,48% del AI del proyecto, respectivamente.
	Ae	4	**Escaso.** Las formaciones vegetacionales en las que se desarrollan hongos nativos y endémicos, tienen una baja representación en el área de influencia. Con respecto a los bosques nativos, estos corresponden al tipo forestal Esclerófilo, representado por sus tres subtipos forestales: espinal, rodales mixtos e hidrófilo de quebradas, más una formación que incluye exóticas (bosque esclerófilo con exóticas asilvestradas), y corresponden, en

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			conjunto al 10,34% del AI. Por otro lado, los matorrales, están representados por tres formaciones: matorrales de especies exóticas asilvestradas, matorrales esclerófilos y matorrales espinosos, los que en su conjunto representan el 10,48% del AI.
	Ie	5	**Muy Importante.** Producto de su rol ecosistémico clave para el equilibrio, ciclo de nutrientes e interacciones ecológicas, como provisión de hábitat y alimento para varios grupos de animales vertebrados e invertebrados, y su asociación con otras plantas en simbiosis de diversos tipos.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado negativo para el componente ambiental.
	Po	1	**Certero.** Asociado a la corta de vegetación y remoción de suelo producto de la ejecución de las obras del Proyecto, que corresponden a sustratos para el desarrollo de la micoflora. La línea de base de hongos y líquenes ha caracterizado la presencia de 80 especies de hongos y 77 de líquenes, de las cuales 11 se encuentran en categoría de conservación, los que podrían ser afectados por las partes y obras del proyecto.
	In	4	**Alto.** Considerando que la remoción tanto de vegetación, leñosa y no leñosa, como de suelos, asociada a los FGI implicará la pérdida de hábitats que hoy usan los individuos miceliales y talos liquénicos, es que prevé una modificación en el corto plazo la comunidad fúngica.
	Ei	2	**Extensión media.** La afectación se asocia a la remoción de vegetación y suelo para la ejecución de las obras del Proyecto, con un efecto inmediato en dichas superficies y las aledañas, considerando una extensión por efecto borde, justificada en la pérdida de individuos miceliales, cuyo impacto ocurrirá en una superficie menor al 50% del área de influencia.
	Du	4	**Largo plazo.** Considerando que durante toda la vida útil del proyecto los hábitats reconocidos para hongos y líquenes presentes en las áreas ocupadas por lo FGI se pierden. La micoflora podrá restablecerse en dichas áreas posterior a la implementación del plan de restauración de la geomorfología y vegetación, y una vez que se haya alcanzado un estado de desarrollo de las formaciones vegetacionales a uno equivalente al basal, superando, por tanto, la vida útil del proyecto.
	Rv	2	**Mediano plazo.** Considerando los aspectos resilientes y persistentes de la micoflora, que desde el suelo se puede recuperar vía micelio edáfico, o bien por propágulos aéreos o transportados por el agua, los que en el mediano plazo pueden restablecer parte de la diversidad fúngica. La capacidad resiliente de los hongos y líquenes permitiría que en el mediano plazo se recupere la comunidad fúngica.
	Re	2	**Mediano plazo.** Como consecuencia de las actividades del plan de restauración de la geomorfología y vegetación, se proveerá el sustrato para el desarrollo de hongos y líquenes. Esto permitiría el desarrollo de una micoflora nueva en un periodo más acotado,

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			asegurando un aumento en la diversidad fúngica, en comparación con un proceso natural, no asistido.
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	-154	
Jerarquía	No significativo		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios para este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

No se identificaron afectaciones durante la fase de operación del proyecto, ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

C. FASE DE CIERRE

No se identificaron afectaciones durante la fase de cierre del proyecto, ya que no existen actividades susceptibles a generar este impacto.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el Proyecto **no generará un impacto significativo por reducción de hábitat de sustento para especies nativas y endémicas de hongos y líquenes** en ninguna de las fases del proyecto.

3.4.2.5. FAUNA

Para fauna, se identificaron 7 impactos, relacionados con actividades constructivas del parque eólico y línea de transmisión, tales como montajes de aerogeneradores, instalación de estructuras de la línea de transmisión, actividades constructivas, obras civiles, generación de ruido, entre otras. Además de la presencia y operación de las mismas obras durante la operación. Los impactos identificados son: **Fau01: Mortalidad de individuos de aves por colisión con aerogeneradores debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)**; **Fau02: Mortalidad de individuos de quirópteros por barotrauma y/o colisión en parque eólico debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)**; **Fau03: Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la Línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo**; **Fau04: Afectación de Fauna Nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes**; **Fau05: Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza; Fau06: Pérdida de individuos de *Spalacopus cyanus*;** y **Fau07: Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémicas y/o en categoría de amenaza.**

IMPACTO FAU01: Mortalidad de individuos de aves por colisión con aerogeneradores debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)

Condición basal

Para el desarrollo de la Línea Base Fauna (Capítulo 3.2.4. del EIA y **Anexo 07. Actualización Línea Base de Fauna** Terrestre de la **Adenda**) el trabajo de campo consideró la realización de trece campañas de terreno ejecutadas durante los cuatro periodos estacionales entre los años 2022, 2023, 2024 y 2025 para la búsqueda de fauna y estudiándose en 36 sitios de muestreo totales.

En el área de emplazamiento del proyecto se identificaron 113 especies de vertebrados terrestres, de las cuales 84 corresponden a avifauna. De estas, 12 especies fueron registradas en el Estudio de Tránsito Aéreo (**Anexo 6**, del **EIA y Anexo 40. Actualización Tránsito Aéreo Avifauna** de la **Adenda**) y 13 en la Línea de Base Fauna (**Capítulo 3.2.4** del **EIA** y **Anexo 07. Actualización Línea Base de Fauna** Terrestre de la **Adenda**), mientras que el resto de las especies fueron observadas en ambos estudios.

De las 84 especies de aves identificadas, 77 corresponden a especies residentes las cuales pueden estar presentes durante casi todo el año en el área de influencia del proyecto, siete corresponden a especies migratorias estacionales, dos como visitante durante la primavera-verano (*Elaenia albiceps*-Fío-fío y *Pygochelidon cyanoleuca* -golondrina dorso negro) y cinco corresponden especies migratorias visitantes durante otoño-invierno (*Patagona gigas*-Picaflor gigante, *Cinclodes fuscus*-Churrete acanelado, *Colorhamphus parvirostris*-Viudita, *Muscisaxicola maclovianus*-Dormilona de

cara negra y *Pygochelidon cyanoleuca* -Golondrina de dorso negro) y una especie, *Bubulcus ibis* - Garza boyera, la cual presenta algunas poblaciones migrantes.

En cuanto al estado de conservación de las especies identificadas, ocho se encuentran clasificadas con algún grado de amenaza, según se detalla a continuación:

- *Nothoprocta perdicaria* (Perdiz chilena) es clasificada como "Preocupación menor" (LC) por el Reglamento de Clasificación de Especies y la UICN.
- *Gallinago paraguaiae* (Becacina) está clasificadas como "Preocupación menor" (LC) por el Reglamento de Clasificación de Especies y la UICN y como "Vulnerable" (V) por la Ley de Caza y su Reglamento.
- *Enicognathus leptorhynchus* (Choroy) está clasificada como "Vulnerable" (V) para todo el territorio nacional por la Ley de caza, sin embargo, el RCE la reclasificó como "Preocupación menor" (LC) al igual que la IUCN.
- *Falco peregrinus* (Halcón peregrino) está clasificada como "Vulnerable" (V) por la Ley de Caza y su Reglamento, mientras que el Reglamento de Clasificación de Especies la clasifica como "Preocupación Menor" (LC).
- *Patagioenas araucana* (Torcaza) es clasificada como "Preocupación menor" (LC) por el Reglamento de Clasificación de Especies y la UICN.
- *Cygnus melancoryphus* (Cisne cuello negro) es clasificada como "Preocupación menor" (LC) por el Reglamento de Clasificación de Especies y la UICN.
- *Ardea cocoi* (Garza cuca) es clasificada como "Preocupación menor" (LC) por el Reglamento de Clasificación de Especies y la UICN.
- *Plegadis chihi* (Cuervo de pantano*)* es clasificada como "Casi amenazada" (NT) por el Reglamento de Clasificación de Especies. sin embargo, para la UICN está en categoría "Preocupación menor" (LC).

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de tránsito aéreo de aves (**Anexo 40. Actualización Tránsito Aéreo Avifauna** de la **Adenda**) se indica que 61 especies realizaron 4.309 vuelos en el área de emplazamiento del Proyecto durante el total de periodos monitoreados. En el Parque eólico (PE), 38 especies realizaron 1.578 vuelos (36,6% del total de vuelos), mientras que, en la Línea de transmisión (LT) 57 especies realizaron 2.522 vuelos (58,5% del total de vuelos). Además, hay 209 vuelos, los cuales corresponden a vuelos ocurridos en el sitio TA-21, donde se evaluaron vuelos para alturas de riesgo para la LT y el PE. Es preciso mencionar que los mismos vuelos registrados para el sitio TA-21 fueron analizados y ponderados dos veces, una vez para el PE y otra para la LT, debido a que poseen diferentes rangos de alturas de riesgo de colisión, por lo que al realizar este ejercicio se genera la diferencia con respecto a la sumatoria de vuelo.

En base a lo expuesto anteriormente y sumado a la disponibilidad de espacio aéreo y la falta de estructuras que puedan interferir el tránsito aéreo de las aves es que la valoración ambiental de los elementos es 12 (**VAE =12, Tabla 79**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de este impacto están determinados por el acopio, izamiento y montaje de los aerogeneradores, actividad secuencial en el tiempo, ya que se desarrollará a lo largo de la fase de construcción que tiene una duración de 3 años.

Para el montaje de los aerogeneradores, que ocurre entre el vigésimo segundo y vigésimo noveno mes de la construcción: se contempla la utilización de dos grúas una principal y una secundaria, la primera cumple la función de montar *in situ* los aerogeneradores que levanta y ensambla los componentes de los aerogeneradores, mientras que la segunda cumple labores de armado y sujeción de la grúa primaria. El montaje se realiza en el lugar preparado como plataforma. Sobre las fundaciones se montan los aerogeneradores, los cuales se ensamblan entre sí. La sección de cada una de las partes en que se divide el aerogenerador es troncocónica con un diámetro creciente hacia la base inferior. Una vez finalizado el ensamblaje del aerogenerador, se montará sobre ésta la góndola, para ello se utilizarán dos grúas (principal y de apoyo). Luego de esto, se monta el buje a la góndola, para un posterior montaje de las aspas. El montaje de los aerogeneradores es sectorizado y gradual, las aves pueden adaptarse, y la presencia de especies generalistas reduce los impactos. Además, al estar los aerogeneradores estáticos en esta fase, el riesgo de colisiones es mínimo. En la figura que se presenta a continuación se esquematiza la secuencia de montaje de las grúas para el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza.

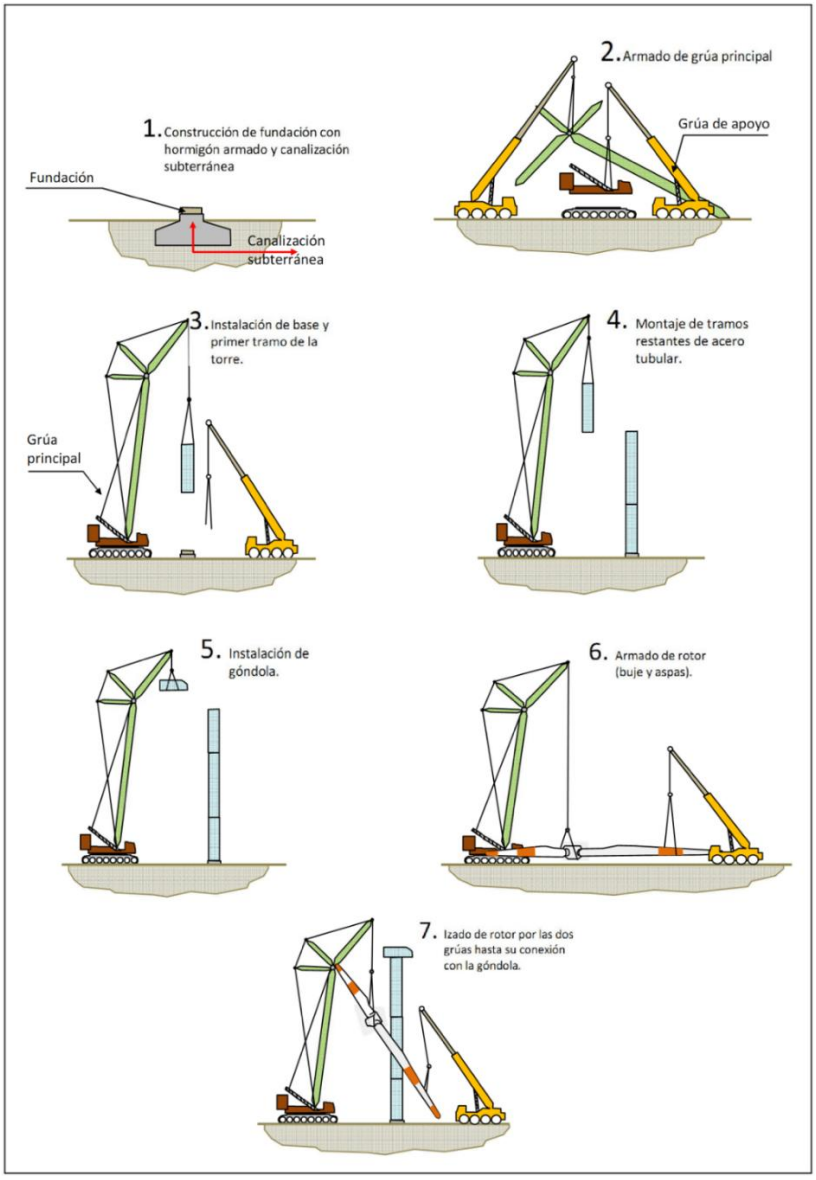


Figura 9. Secuencia montaje grúas primaria y segundaria, apoyo para el izamiento y armado de aerogeneradores.

ii. Valoración del Impacto

En la se indica la valoración de los factores generadores de impacto que presentan mayor afectación a saber: izamiento y montaje de aerogeneradores. De la siguiente tabla es posible concluir que dicho impacto es **No significativo.**

Tabla 79. Valoración de impacto **Fau01**: **Mortalidad de individuos de aves por colisión con aerogeneradores debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Bueno.** En función de la disponibilidad de espacio aéreo y estructuras que actualmente pudiesen interferir en el vuelo de las aves y provocar colisión de estas. Considerando además que se registraron 84 de 100 especies potenciales de aves presentes en la zona de emplazamiento del proyecto.
	Ae	2	**Abundante.** Dado que hay pocas estructuras actualmente que ocupen el espacio aéreo, además se registraron 4.309 vuelos totales realizados por 61 especies en todos los periodos evaluados.
	Ie	5	**Muy Importante.** Por la relevancia que tiene la disponibilidad del espacio aéreo para el ecosistema, sumado a las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión presentes.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto por la pérdida de espacio aéreo para la avifauna es considerado negativo, por que produce mortalidad.
	Po	0,3	**Poco Probable.** En función de la frecuencia de vuelos registrada en el parque eólico, donde se realizaron 1.578 vuelos (36,6% del total de vuelos), de los cuales 278 ocurrieron en altura de riesgo, correspondiente al 14,1% del total de vuelos. Las especies que volaron a altura de riesgo pertenecen en su mayoría al grupo de las rapaces, esto es dado por las características propias de este grupo como por ejemplo la extensión alar, la cual les da baja maniobrabilidad frente a estructuras, pudiendo provocar un mayor riesgo de colisión. Pero considerando que el montaje de los aerogeneradores se realiza de forma gradual y la distancia entre aerogeneradores es de 274 m entre sus bases, es que se considera que el impacto es probable.
	In	3	**Medio.** Debido a la alteración de la condición basal producto de la ocupación de espacio aéreo debido a la presencia (izamiento) de los 45 aerogeneradores y considerando que la distancia mínima entre ellos es de 274 m entre las bases de los AGs y que se ajustó el diseño del proyecto alejándose de zonas de importancia para las aves. Dadas las características de este impacto (por izamiento de aerogeneradores) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro.
	Ei	4	**Total.** Respecto del área de influencia, la cual se encuentra delimitada en función del ámbito de hogar del águila como especie paraguas definida como 13.163 ha. El efecto se percibe en la totalidad de esta AI.
	Du	2	**Corto plazo.** Este impacto se produce durante el izamiento de los aerogeneradores del parque eólico Dadas las características de este impacto (por izamiento de aerogeneradores) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro.
	Rv	4	**Irreversible.** En función de que al colisionar un ave esta fallece a pesar de la adaptabilidad y resiliencia de los individuos de las especies registradas a la presencia de los aerogeneradores.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Re	4	**Irrecuperable.** Considerando que los aerogeneradores serán retirados tras el término de la vida útil del Proyecto.
	M	**-5,1**	
Calificación	**(MxVAE)**	**-61,2**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

Se contemplan compromisos voluntarios: **Plan de monitoreo de aves (CAV N°2), Plan de búsqueda y remoción de carcasas (CAV N°4),** descritos en el **Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**.

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

La presencia y operación de los aerogeneradores durante la fase de operación, constituye una acción susceptible de **Mortalidad de individuos de aves por colisión con aerogeneradores debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)** para las aves, dado que la fauna voladora se podría desplazar a la altura de las aspas de los aerogeneradores.

En este sentido se registró un total de 1.969 vuelos (45,7% del total de vuelos) en altura de riesgo, donde 278 vuelos correspondieron al Parque eólico (14,1% de los vuelos en altura de riesgo). Estos vuelos fueron realizados por siete especies (42,3% del total de especies con vuelos en altura de riesgo en el proyecto). Las especies que exhiben vuelos en altura de riesgo pertenecen a aves rapaces de los órdenes Cathartiformes, Accipitriformes y Falconiformes. Específicamente, las especies que ejecutan mayor cantidad de vuelos en altura de riesgo en el PE son *Cathartes aura jota* (Jote de cabeza colorada), con 192vuelos (69,1% de los vuelos); *Coragyps atratus* (Jote de cabeza negra), con 39 vuelos (14% de los vuelos); y *Geranoaetus polyosoma* (Aguilucho común), con 33 vuelos (11,9% de los vuelos).

En cuanto al índice de sensibilidad espacial (ISA), se indica que la especie *C. aura* (Jote de cabeza colorada) presentó un ISA promedio 11,53 (rango 9-12), seguida de la especie *C. atratus* (Jote de

cabeza negra) con un ISA promedio 11,37 (rango 9-12), y la especie *P. araucana* (Torcaza) con un ISA 11, siendo estas especies las que presentaron los valores más altos del PE. Al contrario, las especies que presentan los valores de ISA promedio más bajos en el PE son *C. curaeus* (Tordo) con ISA 5,5; *S. barbatus* (Jilguero) ISA promedio 5.78 (rango 4,67-5,83) y *S. luteola* (Chirihue con un ISA promedio 5,83. Finalmente se indica que al analizar los valores ISA por orden taxonómico, se observa que varias de aquellas especies con mayor valor de ISA coinciden con especies consideradas como susceptibles de colisión y electrocución según SAG (2015). En cuanto al Índice de vulnerabilidad espacial (IVE), lo resultados indican que, la zona donde se encuentran los puntos de monitoreo TA-5 y TA-12 es la más sensible del proyecto, esta zona corresponde a un sector alto de lomajes con pendientes fuertes hacia el sur, generando un sector de ladera de cerro, la cual se encuentra expuesta hacia el sur.

Los resultados en conjunto de los índices ISA e IVE, sumado a los valores de frecuencia de vuelo en altura de riesgo, características del ambiente, especies presentes, comportamiento observado, características ecológicas y uso del espacio aéreo en el área de influencia del proyecto, permitieron establecer una zona de riesgo en el área de influencia del Proyecto. Esta zona de riesgo consideró los aerogeneradores cercanos y asociados a los sitios de monitoreo TA-5, TA-10 y TA-12, los cuales corresponden a los AG 21, AG 22, AG 23, AG 24, AG 30, AG 31, AG 32, AG 33, AG 34 y AG 35.

La presencia y operación de los aerogeneradores, cuya disposición genera una barrera física y la relación con la avifauna permite identificar zonas de riesgo alto, medio y bajo en función del espacio aéreo disponible para el paso de las aves. Esta barrera física se caracteriza por ser discontinua, con una distancia mínima de 274 metros entre los aerogeneradores en el área de emplazamiento del Proyecto (**Tabla 80**, **Figura 10**), por lo que existen amplios espacios que facilitan el desplazamiento de las aves en vuelo, lo que lleva a desestimar la consideración del parque eólico como una barrera de alto riesgo.

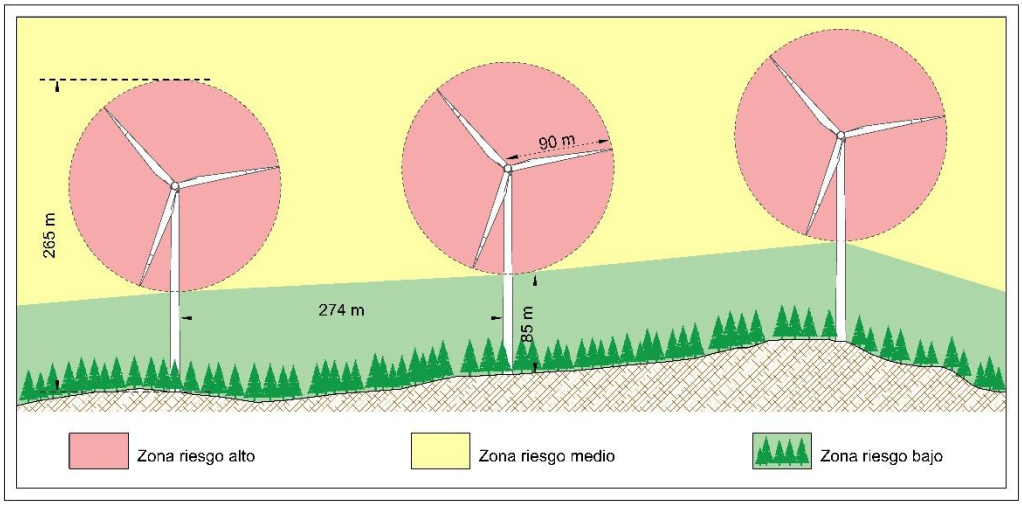


Figura 10. Barrera física debido a la presencia y operación de los aerogeneradores. Perfil Oeste-Este.

ii. Valoración del Impacto

Tal como se presenta en dicho **Tabla 80** impacto es **No significativo.**

Tabla 80. Valoración del impacto **Fau01**: **Mortalidad de individuos de aves por colisión con aerogeneradores debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)**. Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Bueno.** En función de la disponibilidad de espacio aéreo y estructuras que actualmente pudiesen interferir en el vuelo de las aves y provocar colisión de estas.
	Ae	2	**Abundante.** Dado que hay pocas estructuras actualmente que ocupen el espacio aéreo, además se registraron 4.309 vuelos totales realizados por 61 especies en todos los periodos evaluados, considerando también la abundancia e importancia de las aves registradas en el área de emplazamiento el proyecto.
	Ie	5	**Muy Importante.** Por la relevancia que tiene la disponibilidad del espacio aéreo para las aves, sumado a las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión presentes.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto por la pérdida de espacio aéreo para la avifauna es considerado negativo, por que produce mortalidad.
	Po	0,6	**Probable.** En función de la frecuencia de vuelos en altura de riesgo frente a la frecuencia de vuelos registrada en el parque eólico, donde se realizaron 1.578 vuelos (36,6% del total de vuelos), de los cuales 278 ocurrieron en altura de riesgo (14,1%). Las especies que volaron a altura de riesgo pertenecen en su mayoría al grupo de las rapaces, esto es dado por las características propias de este grupo como por ejemplo la extensión alar, la cual les da baja maniobrabilidad frente a estructuras, pudiendo provocar un mayor riesgo de colisión. Considerando la operación simultánea de 45 aerogeneradores y la identificación de la zona de posible de riesgo dentro del área de emplazamiento del proyecto es que la probabilidad de colisiones aumenta respecto a la fase de construcción.
	In	3	**Medio**. Producto de la disponibilidad de espacio aéreo versus la presencia (izamiento) y operación (giro de aspas) de los 45 aerogeneradores (AGs) y considerando que la distancia mínima de 274 m entre las bases de los AGs y que se ajustó el diseño del proyecto alejándose de zonas de importancia para las aves. Dadas las características de este impacto (por operación de aerogeneradores) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro. Dadas las características de este impacto (por operación de aerogeneradores) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro
	Ei	4	**Total.** Respecto del área de influencia, la cual se encuentra delimitada en función del ámbito de hogar del

			águila como especie paraguas definida como 13.163 ha. El efecto se percibe en la totalidad de esta AI.
	Du	3	**Mediano plazo.** Este impacto se produce durante la operación del parque eólico. Terminada esta fase no se producirá el impacto. Dadas las características de este impacto (por operación de aerogeneradores) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro.
	Rv	4	**Irreversible.** En función de la adaptabilidad y resiliencia de los individuos de las especies, que vuelan en altura de riesgo, a la presencia del aerogenerador.
	Re	4	**Irrecuperable.** Considerando que en fase de cierre se hace un retiro de los elementos que generarían el efecto, por lo que las aves pueden tener probabilidad de colisionar durante toda la vida útil del proyecto.
	M	**-10,8**	
Calificación	**(MxVAE)**	**-129 ,6**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

Se contemplan compromisos voluntarios: **Plan de monitoreo de aves (CAV N°2) y Plan de búsqueda y remoción de carcasas (CAV N°4)** descritos en el **Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**).

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos durante la fase de cierre debido a que no hay actividades ni acciones del Proyecto susceptibles a generar Mortalidad de individuos de aves por colisión.

IMPACTO FAU02: Mortalidad de individuos de quirópteros por barotrauma y/o colisión en parque eólico debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)

Condición basal

Según los resultados del Anexo 03. Estudio Específico de Quirópteros del Capítulo 3.2.4 Línea base de fauna del EIA, se identificaron seis especies (*Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus varius, Lasiurus villosissimus, Histiotus montanus, Histiotus magellanicus* y *Myotis chiloensis*) a través del método de monitoreo acústico y mediante captura con red niebla, con el cual se logró capturar 22 individuos. En primavera 2022 fueron capturados siete individuos correspondientes a: *Lasiurus varius* (tres hembras, tres machos) y *Myotis chiloensis* (una hembra); dos hembras de la especie *L. varius* presentaron características reproductivas evidentes. En verano 2023 se capturó ocho individuos de dos especies: *L. varius* (seis hembras y un macho) y *L. villosissimus* (un macho); todos los individuos presentaron un estado sanitario normal. En primavera 2023 se capturó seis individuos de tres especies: *L. cinereus* (un macho); *L. varius* (una hembra) y *H. magellanicus* (tres hembras y un macho) y en verano 2024 se capturó un individuo macho de la especie *L. varius.* Finalmente, se indica que en la campaña de invierno 2024 no se realizó captura de individuos

Estas especies son esperables de encontrar en el área de influencia dado su rango de distribución. La identificación de estas seis especies comprende la detección de 86% de la fauna de murciélagos potencialmente presente en área de estudio. Las especies registradas *Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus varius, Histiotus montanus* y *Myotis chiloensis* están catalogadas como preocupación menor (LC), mientras que *Lasiurus villosissimus y Histiotus magellanicus* se encuentran en clasificación "Datos insuficientes" (DD). En cuanto a su estatus migratorio, tres especies son migratorias (*Lasiurus varius, Lasiurus villosissimus* y *Tadarida brasiliensis*) y tres son residentes (*Myotis chiloensis, Histiotus montanus* y *Histiotus magellanicus*).

La valoración ambiental de los elementos es 11 (**VAE =11; Tabla 81**) y está dada principalmente por la identificación de 6 de 7 especies potenciales en el área de estudio y la alta abundancia de este grupo faunístico.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se descartan impactos durante la fase de construcción del Proyecto, debido a que no hay actividades ni acciones susceptibles a generar mortalidad de individuos por barotrauma. El barotrauma se define como la rápida descompresión experimentada por los murciélagos debido a los cambios de presión atmosférica que ocurren entre un lado y otro de la turbina, los cuales reciben el nombre de

vórtices. Los murciélagos, al tener un pequeño tamaño, se ven afectados a nivel pulmonar y cardiovascular[5].

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

El Proyecto contempla la operación del Parque Eólico, específicamente los aerogeneradores, que podrían afectar el espacio aéreo de los murciélagos, provocando barotrauma, que corresponde a la descompresión rápida que experimentan los murciélagos debido a los cambios de presión atmosférica entre los vórtices de la turbina afectando a nivel pulmonar y cardiovascular a los murciélagos, resultando en la muerte de individuos. Se indican que no existen impactos de las líneas eléctricas sobre murciélagos por colisión y electrocución. Esto se explica principalmente por la capacidad de ecolocalización que posee el orden Chiroptera, el cual les permite detectar con gran precisión estructuras pequeñas en movimiento, y más aún, estructuras grandes y estáticas como son las torres del tendido eléctrico[6]. Lo cual puede ser aplicable a los aerogeneradores, debido a la envergadura de estas estructuras.

De las especies registradas para el área de estudio, se indica que *Tadarida brasiliensis* y *Lasiurus varius* son especies migratorias las cuales vuelan generalmente a la altura de sus presas, que corresponden principalmente a insectos migratorios. Estas especies de acuerdo con el estudio de McCracken et al., 2021[7] son capaces de volar hasta los 3.000 metros de altura, por lo que pueden estar volando a una altura de riesgo de colisión (entre los 105 y 290 metros de acuerdo con las dimensiones de los aerogeneradores), aunque en ese sentido, más que la colisión, los quirópteros se ven afectados principalmente por barotrauma.

La actividad total de especies migratorias de los géneros *Tadarida* y *Lasiurus*, las cuales se ven afectadas por barotrauma y colisión en parques eólicos, tuvo su peak máximo en primavera 2023 con un 78,9% de actividad total y un mínimo de 34,4% de la actividad total registrada en primavera 2022. La mayor actividad de este grupo se asocia a la presencia de un cuerpo de agua ubicado entre los AG 24 y 30, a 346 m del aerogenerador más cercano. Debido a la relevancia y escasez de este tipo de ambientes es que, si bien no se espera un efecto sobre este componente, se estableció un

[5] *Servicio Agrícola y Ganadero, S. A. (2015). Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos.*

[6] *Servicio Agrícola y Ganadero (2015). Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Primera edición. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 120 p.*

[7] *McCracken, GF, Lee, YF., Gillam, EH, Frick, W., Krauel, J. (2021). Murciélagos que vuelan a grandes altitudes. En: Lim, BK, et al. 50 años de investigación sobre murciélagos. Ciencias de la vida fascinantes. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-54727-1_12*

área de influencia de 500 m alrededor de este cuerpo de agua, distancia recomendada por la Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de Impactos de Aves y Murciélagos[8].

ii. Valoración del Impacto

De acuerdo con lo anterior, el impacto para el parque eólico está dado por la operación y presencia de los aerogeneradores. Cabe señalar que en la **Tabla 81** se indica la valoración de sólo el Parque Eólico, dado que en la Línea de Transmisión no existe dicho impacto.

Tabla 81. Valoración del impacto en **Fau02**: **Mortalidad de individuos de quirópteros por barotrauma y/o colisión en parque eólico debido a la pérdida de espacio aéreo (PE).** Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	4	**Bueno.** En función de la disponibilidad de hábitat propicio para el desarrollo de este grupo (cuerpos de agua, quebradas, etc.) y la ausencia de estructuras capaces de provocar barotrauma. Además, más del 50% del AI está constituido por plantación forestal y uso agrícola, existiendo una alta presión antrópica en el área donde se emplazará el proyecto.
	Ae	2	**Abundante.** Dado que hay pocas estructuras actualmente que ocupen el espacio aéreo. Además, se registró una alta actividad de este grupo (detectados mediante ultrasonido) en la zona de emplazamiento del proyecto, puntualmente en cuerpos de agua y quebradas con vegetación nativa.
	Ie	5	**Muy Importante.** Por la relevancia que tiene la disponibilidad del espacio aéreo para los quirópteros, sumado a la relevancia que tiene este grupo en el control biológico de plagas entre otras funciones ecosistémicas y considerando, además, las características biológicas propicias de este grupo (baja natalidad, sedentarios o coloniales y especies migratorias).
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto por barotrauma y/o colisión debido a la pérdida de espacio aéreo para quirópteros es considerado negativo.
	Po	0,7	**Muy probable.** Considerando que en el área de emplazamiento del proyecto se encuentran zonas

[8] *FIC & BID. (2019). Guía de buenas prácticas para el desarrollo eólico en Argentina. Gestión de impactos en aves y murciélagos. Ministerio de Hacienda, Argentina.*

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			sensibles que constituyen un ambiente propicio para el desarrollo de estas especies y, por lo tanto, una mayor probabilidad de ser afectadas por este fenómeno. Se indica que estas zonas son puntuales dentro del área de emplazamiento del proyecto, la cual se encuentra dominada principalmente por plantaciones forestales. Esto sumado al espacio que existe entre aerogeneradores y la operación no permanente de los aerogeneradores permitirá el paso de los individuos.
	In	2	**Bajo.** En función de la proporción de aerogeneradores susceptibles de ocasionar barotrauma, se concluye que la condición basal se modificaría levemente. Dadas las características de este impacto (por operación de aerogeneradores) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro.
	Ei	2	**Extensión media.** Los quirópteros sufren de barotrauma al acercarse a los aerogeneradores a una distancia aproximada de 10 m, lo cual estaría asociado en este caso a una porción menor del AI total para este componente. Dadas las características de este impacto (por operación de aerogeneradores) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro.
	Du	3	**Mediano plazo.** El impacto se mantendrá durante la operación de los aerogeneradores. Dadas las características de este impacto (por operación de aerogeneradores) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro.
	Rv	4	**Irreversible.** En función de que al colisionar un quiróptero este fallece a pesar de la adaptabilidad y resiliencia de los individuos a la presencia del aerogenerador.
	Re	4	**Irrecuperable.** Considerando que en fase de cierre se hace un retiro de los elementos que generarían el efecto.
	M	-10,5	
Calificación	**(MxVAE)**	**-115,5**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

Se considera como compromiso voluntario un **Plan de monitoreo de actividad de Quirópteros (CAV N°3)** y un **Plan de búsqueda y remoción de carcasas (CAV N°4),** descritos en el **Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios**, de la **Adenda**.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos durante la fase de cierre del Proyecto, debido a que no hay actividades ni acciones susceptibles a generar mortalidad de individuos por barotrauma.

IMPACTO Fau03: Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo

Condición Basal

Para el desarrollo de la Línea Base Fauna (Capítulo 3.2.4. del EIA y **Anexo 07. Actualización Línea Base de Fauna** de la **Adenda**) el trabajo de campo consideró la realización de quince campañas de terreno ejecutadas durante los cuatro periodos estacionales para la búsqueda de fauna y estudiándose en 36 sitios de muestreo totales.

Para la línea de transmisión se registraron 101 especies de vertebrados terrestres, de los cuales 79 especies corresponden a avifauna (Capítulo 3.2.4. Línea de base Fauna del EIA y **Anexo 07. Actualización Línea Base de Fauna** de la **Adenda**). Las 79 especies consideran también los datos obtenidos de los estudios de tránsito aéreo (Anexo 6. Estudio de Tránsito aéreo del EIA y **Anexo 40. Actualización Estudio Tránsito Aéreo de Avifauna** de la **Adenda)**, durante las seis campañas desarrolladas entre 2022 y 2024. Se indica que 9 especies se registraron únicamente en el Estudio de Tránsito Aéreo, y 22 especies se registraron sólo en la Línea de Base.

De las 79 especies de aves identificadas en el Línea de transmisión (Capítulo 3.2.4. Línea de base Fauna, del EIA, **Anexo 07. Actualización Línea Base de Fauna** de la **Adenda,** Anexo 6. Estudio de Tránsito aéreo del EIA y **Anexo 40. Actualización Estudio Tránsito Aéreo de Avifauna** de la **Adenda**), 70 corresponden a especies residentes las cuales pueden estar presentes durante casi todo el año, dos corresponden a especies migratorias visitantes durante la primavera-verano (*Elaenia albiceps*-Fío-fío, *Pygochelidon cyanoleuca* -Golondrina de dorso negro) y cinco especies migratorias visitantes durante otoño-invierno (*Cathartes aura rufficollis*-Jote, *Patagona gigas* Picaflor gigante, *Cinclodes fuscus*-Churrete acanelado, *Muscisaxicola maclovianus* -Dormilona de cara negra y *Colorhamphus parvirostris*-Viudita). Finalmente, dos especies son colonizadoras naturales (*Bubulcus ibis*-Garza boyera y *Molothrus bonariensis*-Mirlo) Del total de especies identificadas durante las campañas de terreno, cuatro especies han sido clasificadas con algún estado de conservación, que en este caso corresponde a las especies *Nothoprocta perdicaria* clasificada como “Preocupación menor” (LC) por el Reglamento de Clasificación de Especies y la UICN. La especie *Gallinago paraguaiae* está clasificada como “Preocupación menor” (LC) por el Reglamento de Clasificación de Especies y la UICN y como Vulnerable (V) por la Ley de Caza y su Reglamento. Por otra parte, *Enicognathus*

leptorhynchus está clasificada como "Vulnerable" (V) para todo el territorio nacional por la Ley de caza, sin embargo, el RCE la reclasificó como "Preocupación menor (LC)" al igual que la IUCN. La especie *F. peregrinus* está clasificada como "Vulnerable" (V) por la Ley de Caza y su Reglamento, mientras que el Reglamento de Clasificación de Especies la clasifica como Preocupación Menor (LC).

De acuerdo con el Anexo 6. Estudio de tránsito aéreo del EIA y su actualización en el **Anexo 40. Actualización Estudio Tránsito Aéreo Avifauna** de la **Adenda,** revela que 61 especies realizaron un total de 4.309 vuelos en el área de influencia del Proyecto (incluyendo el parque eólico - PE y la línea de transmisión - LT) durante todos los periodos monitoreados. En particular, en la línea de transmisión (LT) se registraron 2.522 vuelos, lo que representa el 58,5% del total de los vuelos observados. De estos vuelos, hay 209 vuelos que corresponden a vuelos ocurridos en el sitio TA-21, donde se evaluaron vuelos para alturas de riesgo para la LT y el PE. Es preciso mencionar que los mismos vuelos registrados para el sitio TA-21 fueron analizados y ponderados dos veces, una vez para el PE y otra para la LT, debido a que poseen diferentes rangos de alturas de riesgo de colisión. Cabe mencionar que durante el monitoreo de primavera 2023 del Anexo 6. Estudio de tránsito aéreo del EIA, se registró la presencia de cuervo de pantano (*Plegadis chihi*), el cual se encuentra clasificada como "Casi Amenazada" (NT) por el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), categoría que no es considerada de amenaza según la legislación vigente; asociado al sitio TA-33.

La valoración ambiental de los elementos es 12 (VAE =12; **Tabla 82**) dada la abundancia e importancia de las aves observadas ocupando el espacio aéreo.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

El impacto de **Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo** de aves está dado por el montaje e izamiento de la línea de transmisión, que se realizará entre el octavo y vigésimo sexto mes de la construcción. Cabe señalar que, en esta fase no se observaría mortalidad por electrocución ya que las actividades contemplan únicamente armado de las estructuras, la energización y puesta en marcha de éstas se inicia en la operación del Proyecto (subestación eléctrica)[9]. Por lo tanto, el impacto en esta fase esta dado principalmente, por colisión con estructuras no energizadas y/o en los conductores de alta

[9] *Es relevante señalar que, durante la fase de construcción de la línea de transmisión, la línea será energizada al finalizar o al cierre de dicha construcción. Este evento corresponde a una situación de prueba, la cual tiene una duración breve, y se realiza para verificar el correcto funcionamiento antes de que la línea entre en operación regular.*

tensión, principalmente en zonas que cruzan elementos lineales como cursos de agua y quebradas, que pueden ser usados como corredores biológicos de carácter transversal al emplazamiento de la línea de transmisión.

En la LT se registraron 51 especies (98,1% del total de especies con vuelos en altura de riesgo en el proyecto) realizando 1.691 vuelos en altura de riesgo (92% de los vuelos de riesgo). A diferencia del PE, en la LT los vuelos en altura de riesgo están distribuidos en todos los órdenes. Específicamente, las especies que ejecutan mayor cantidad de vuelos en altura de riesgo en la LT son *Milvago chimango* (Tiuque), con 236 vuelos (14% de los vuelos en altura de riesgo en la LT); *C. a. jota* (Jote de cabeza colorada), con 234 vuelos (13,8% de los vuelos en altura de riesgo en la LT); y *Zenaida auriculata* (Tórtola), con 167 vuelos (9,9% de los vuelos en altura de riesgo en la LT).

Respecto al índice de sensibilidad ambiental (ISA), la especie *P. araucana* (Torcaza) obtuvo un valor ISA 13,22 (rango 12,83-14), el más alto de la LT. Al contrario, las especies *T. aedon* (Chercán) con un ISA 6,42 y *C. curaeus* (Tordo) con un ISA promedio 6,43 (rango 6-6,5), siendo los valores de ISA más bajos en la LT. En orden descendente, la especie *P. chihi* (Cuervo de pantano) con un ISA 12,83, seguida de *G. magellanica* (Becacina) con ISA 12,5; la especie *C. aura jota* con un ISA promedio 11,63 (rango 9-12); y *C. aura ruficollis* (Jote de cabeza colorada) con un ISA promedio 11,51 (rango 9-12). Respecto al índice de vulnerabilidad espacial (IVE) se indica que en la LT los sitios de monitoreo TA-1 y TA-27 presentaron un nivel de vulnerabilidad (IVE) alto durante tres de los cuatro periodos estacionales en que fueron monitoreados, en tanto el sitio TA-33 presentó un nivel de vulnerabilidad alto durante las dos campañas estacionales monitoreadas.

Respecto a *P. chihi, c*omo se mencionó previamente, solo fue registrada únicamente en primavera de 2023 en el área de la línea de transmisión, mediante el avistamiento de dos individuos que se observaron en vuelo desde el noreste al suroeste y no se registró la especie ocupando los hábitats anegados cercanos a la LT, atribuyéndose esto a sus preferencias de hábitat ya que es más probable registrarla en zonas húmedas, anegadas y/o cercanas a ambientes acuáticos. Según la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos*" SAG (2015) y la guía "*Estudio identificación de criterios para la evaluación de impacto ambiental de proyectos eólicos y de transmisión eléctrica sobre aves y murciélagos*" GIZ y Myotis Chile (2025), no es considerada como susceptible de colisión y/o electrocución en líneas de transmisión eléctrica, ya que corresponde a una especie que se desenvuelve mayoritariamente en ambientes acuáticos, ya sea para su reproducción, alimentación y/o descanso. Además, posee una gran maniobrabilidad en sus vuelos, lo que la hace más ágil en sus desplazamientos aéreos. El comportamiento de la especie, por tanto, disminuye la probabilidad del uso de las torres de la LT como elementos para la construcción de nidos, disminuyendo a su vez el riesgo de electrocución.

ii. Valoración del Impacto

De acuerdo con lo anterior, el impacto **Fau03**: **Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo** está dado por la operación de la subestación eléctrica y la línea de transmisión, resultando ser un impacto **No significativo** (**Tabla 82**).

Tabla 82. Valoración del impacto en **Fau03**: **Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Bueno.** En función de la disponibilidad de espacio aéreo y estructuras que actualmente pudiesen interferir en el vuelo de las aves y provocar colisión de estas.
	Ae	2	**Abundante.** Dado que hay pocas estructuras actualmente que ocupen el espacio aéreo, además se registraron 4.309 vuelos totales realizados por 61 especies en todos los periodos evaluados, considerando también la abundancia e importancia de las aves registradas en el área de emplazamiento el proyecto.
	Ie	5	**Muy Importante.** Por la relevancia que tiene la disponibilidad del espacio aéreo para las aves, sumado a las especies en categoría de conservación y con riesgo de electrocución y colisión presentes, tales como *P.chihi*.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** Impacto es considerado negativo para el componente por que produce mortalidad.
	Po	0,4	**Probable.** En función de la frecuencia de vuelos en altura de riesgo frente a los vuelos totales en altura de riesgo en la línea de transmisión registrados, donde se realizaron 2.522 vuelos (58,5% del total de vuelos), de los cuales 1.691 ocurrieron en altura de riesgo en la línea de transmisión. Las especies que volaron a altura de riesgo pertenecen en su mayoría al grupo de las rapaces, esto es dado por las características propias de este grupo como por ejemplo la extensión alar, la cual les da baja maniobrabilidad frente a estructuras, pudiendo provocar un mayor riesgo de colisión. Considerando el montaje gradual de cada torre y que no estará energizada es que se considera al impacto como probable.
	In	3	**Media.** Producto de la disponibilidad de espacio aéreo versus la presencia (izamiento) y operación de las 97 torres y el Marco de Línea (ML), las cuales tienen una distancia mínima entre torres de 130 metros, lo cual no impedirá el tránsito de las aves que se desplazan por el área. Además, en la zona donde se emplazará el proyecto se identifican perchas naturales las cuales pueden ser utilizadas por los distintos grupos de aves.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ei	4	**Total.** Respecto del área de influencia, la cual se encuentra delimitada en función del ámbito de hogar del águila como especie paraguas definida como 13.163 ha. El efecto se percibe en la totalidad de esta AI.
	Du	3	**Mediano plazo.** Este impacto se produce durante la operación del parque eólico. Terminada esta fase no se producirá el impacto.
	Rv	4	**Irreversible.** En función de que al colisionar un ave esta fallece a pesar la adaptabilidad de los individuos de la especie, que vuelan en altura de riesgo, a la presencia del aerogenerador.
	Re	4	**Irrecuperable.** Considerando que en fase de cierre se hace un retiro de los elementos que generan el efecto.
	M	-7,2	
Calificación	(MxVAE)	**-86,4**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

Se contemplan compromisos voluntarios: **Plan de monitoreo de aves (CAV N°2), Plan de búsqueda y remoción de carcasas (CAV N°0) e Instalación de peinetas y desviadores de vuelos en línea de transmisión (CAV N°7),** descritos en el **Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**).

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

El impacto de **Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo** de aves está dado por presencia y operación de la subestación eléctrica (entrega de energía al sistema) y el suministro de energía a través del tendido eléctrico, durante la fase de operación. Lo anterior dado que la fauna voladora se podría desplazar y perchar en estructuras energizadas y/o en los conductores de alta tensión, principalmente en zonas que cruzan elementos lineales como cursos de agua y quebradas, que pueden ser usados como corredores biológicos de carácter transversal al emplazamiento de la línea de transmisión.

En la LT se registraron 51 especies (98,1% del total de especies con vuelos en altura de riesgo en el proyecto) realizando 1.691 vuelos en altura de riesgo ((92% de los vuelos de riesgo). A diferencia del PE, en la LT los vuelos en altura de riesgo están distribuidos en todos los órdenes. Específicamente, las especies que ejecutan mayor cantidad de vuelos en altura de riesgo son *Milvago chimango* (Tiuque), con 236 vuelos (14% de los vuelos en altura de riesgo en la LT); *C. a. jota* (Jote de cabeza colorada), con 234 vuelos (13,8% de los vuelos en altura de riesgo en la LT); y *Zenaida auriculata* (Tórtola), con 167 vuelos (9,9% de los vuelos en altura de riesgo en la LT).

Respecto al índice de sensibilidad ambiental (ISA), la especie *P. araucana* (Torcaza) obtuvo un valor ISA 13,22 (rango 12,83-14), el más alto de la LT. Al contrario, las especies *T. aedon* (Chercán) con un ISA 6,42 y *C. curaeus* (Tordo) con un ISA promedio 6,43 (rango 6-6,5), siendo los valores de ISA más bajos en la LT. En orden descendente, la especie *P. chihi* (Cuervo de pantano) con un ISA 12,83, seguida de *G. magellanica* (Becacina) con ISA 12,5; la especie *C. aura jota* con un ISA promedio 11,63 (rango 9-12); y *C. aura ruficollis* (Jote de cabeza colorada) con un ISA promedio 11,51 (rango 9-12). Respecto al índice de vulnerabilidad espacial (IVE) se indica que en la LT los sitios de monitoreo TA-1 y TA-27 presentaron un nivel de vulnerabilidad (IVE) alto durante tres de los cuatro periodos estacionales en que fueron monitoreados, en tanto el sitio TA-33 presentó un nivel de vulnerabilidad alto durante las dos campañas estacionales monitoreadas.

En cuanto al riesgo de electrocución se indica que se pondera las condiciones morfológicas de las aves, características de los sitios y características estructurales de la línea de transmisión. De estos factores evaluados solo da alto riesgo de electrocución el material del pilar de apoyo de las torres de la línea de transmisión, debido a que es de acero. Por otro lado, otro factor importante de electrocución es la separación de los conductores, que en este proyecto contarán con una separación horizontal entre conductores en un rango que va desde 8 a 8,2 metros, y una separación vertical entre el cable conductor superior y el cable de guarda en un rango de 4,45 metros a 6,75 metros. Por lo que considerando que las aves más grandes identificadas son *C. aura* (Jote de cabeza colorada), posee una envergadura alar de 170 cm, y una altura de patas a cabeza de 70 cm; *Geranoaetus melanoleucus* (Águila) posee una envergadura alar de 149-184 cm, y una altura de patas a cabeza 60-80 de cm; y *Ardea cocoi* (Garza cuca) envergadura alar de 175-180 cm y una altura de patas a cabeza de 120 cm, se indica que la probabilidad de electrocución en base a estos antecedentes es baja.

Respecto a *P. chihi, c*omo se mencionó previamente, solo fue registrada únicamente en primavera de 2023 en el área de la línea de transmisión, mediante el avistamiento de dos individuos que se observaron en vuelo desde el noreste al suroeste y no se registró la especie ocupando los hábitats anegados cercanos a la LT, atribuyéndose esto a sus preferencias de hábitat ya que es más probable registrarla en zonas húmedas, anegadas y/o cercanas a ambientes acuáticos. Según la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos*" SAG (2015) y la guía "*Estudio identificación de criterios para la evaluación*

de impacto ambiental de proyectos eólicos y de transmisión eléctrica sobre aves y murciélagos" GIZ y Myotis Chile (2025), no es considerada como susceptible de colisión y/o electrocución en líneas de transmisión eléctrica, ya que corresponde a una especie que se desenvuelve mayoritariamente en ambientes acuáticos, ya sea para su reproducción, alimentación y/o descanso. Además, posee una gran maniobrabilidad en sus vuelos, lo que la hace más ágil en sus desplazamientos aéreos. El comportamiento de la especie, por tanto, disminuye la probabilidad del uso de las torres de la LT como elementos para la construcción de nidos, disminuyendo a su vez el riesgo de electrocución.

ii. Valoración del Impacto

De acuerdo con lo anterior, el impacto **Fau03**: **Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo** está dado por la operación de la línea de transmisión, resultando ser un impacto **No significativo** (**Tabla 83**).

Tabla 83. Valoración del impacto en **Fau03**: **Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo.** Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	4	**Bueno.** En función de la disponibilidad de espacio aéreo y estructuras que actualmente pudiesen interferir en el vuelo de las aves y provocar colisión de estas.
	Ae	2	**Abundante.** Dado que hay pocas estructuras actualmente que ocupen el espacio aéreo, además se registraron 4.309 vuelos totales realizados por 61 especies en todos los periodos evaluados.
	Ie	5	**Muy Importante.** Por la relevancia que tiene la disponibilidad del espacio aéreo para las aves, sumado a las especies en categoría de conservación y con riesgo de electrocución y colisión presentes, tales como *P. chihi*.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** Impacto es considerado negativo para el componente.
	Po	0,7	**Muy Probable.** En función de la frecuencia de vuelos en altura de riesgo frente a los vuelos totales en altura de riesgo registrados en la LT, donde se realizaron 2.522 vuelos (58,5% del total de vuelos), de los cuales 1.691 ocurrieron en altura de riesgo en la línea de transmisión. Las especies que volaron a altura de riesgo pertenecen en su mayoría al grupo de las rapaces, esto es dado por las características propias de este grupo como por ejemplo la extensión alar, la cual les da baja maniobrabilidad frente a estructuras, pudiendo provocar un mayor riesgo de colisión. Considerando la operación 97 torres y el Marco de Línea (ML), electrizadas de forma simultánea y

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			la extensión de la línea de transmisión de 27,9 km es que se considera este impacto como muy probable.
	In	3	**Medio.** Producto de la disponibilidad de espacio aéreo versus la presencia (izamiento) y operación de las 97 torres y el Marco de Línea (ML), las cuales tienen una distancia mínima entre torres de 130 metros, lo cual no impedirá el tránsito de las aves que se desplazan por el área. Dadas las características de este impacto (por operación de la línea de transmisión) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro
	Ei	4	**Total.** Respecto del área de influencia, la cual se encuentra delimitada en función del ámbito de hogar del águila como especie paraguas definida como 13.163 ha. El efecto se percibe en la totalidad de esta AI. Dadas las características de este impacto (por operación de la línea de transmisión) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro.
	Du	3	**Mediano plazo.** Este impacto se produce durante la operación del parque eólico. Terminada esta fase no se producirá el impacto. Dadas las características de este impacto (por operación de la línea de transmisión) es que se descarta la influencia del cambio climático en este parámetro.
	Rv	4	**Irreversible.** En función de la adaptabilidad y resiliencia de las aves que vuelan en altura de riesgo, a la presencia de la línea de transmisión
	Re	4	**Irrecuperable.** Considerando que en fase de cierre se hace un retiro de los elementos que generarían el efecto.
	M	-12,6	
Calificación	(MxVAE)	**-138,6**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

Se contemplan compromisos voluntarios: **Plan de monitoreo de aves (CAV N°2), Plan de búsqueda y remoción de carcasas (CAV N°4) e Instalación de peinetas y desviadores de vuelos en línea de transmisión (CAV N°5),** descritos en el **Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos durante la fase de cierre del proyecto, debido a que no hay actividades ni acciones susceptibles a generar Mortalidad de individuos de aves por electrocución y colisión en la línea de transmisión.

IMPACTO Fau04: Afectación de fauna nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes

Condición basal

En el área de influencia del proyecto se identificaron sectores con relevancia ecológica para la fauna nativa (Capítulo 3.2.4. Caracterización de fauna terrestre del EIA y **Anexo 07. Actualización Línea Base de Fauna** de la **Adenda**), los cuales representan hábitats de reproducción, nidificación y alimentación para especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos. De este modo, se determinaron doce (12) sitios relevantes (SR) para la fauna nativa (**Tabla 84**), los cuales se encuentran asociados a diferentes partes del proyecto (área del Parque Eólico, Línea de transmisión y camino de acceso) y emplazados en ambientes de cuerpos de agua, matorral, bosque nativo y áreas ribereñas de cursos y cuerpos de agua, insertos por lo general en áreas ecotonales entre distintas unidades vegetacionales.

Tabla 84. Ubicación de los sitios relevantes (SR) de fauna nativa en el proyecto.

Sitio Relevante (SR)	Coordenadas* UTM, WGS 84, Zona 18S		Superficie (ha)	Grupo Taxonómico relevado
	Este (m)	Norte (m)		
SR1	730.914	5.991.267	0,34	Anfibios
SR2	733.583	5.991.718	3,99	Anfibios y Reptiles
SR3	735.985	5.990.359	1,53	Anfibios y Reptiles
SR4	739.055	5.989.928	1,16	Anfibios y Quirópteros
SR5	741.164	5.991.266	6,21	Mamíferos
SR6	737.914	5.999.546	10,21	Mamíferos
SR7	739.037	6.008.114	0,54	Anfibios
SR8	741.952	6.011.989	15,80	Anfibios y Reptiles
SR9	728.482	5.988.162	8,27	Anfibios y Aves
SR10	754.815	5.964.771	5,42	Anfibios
SR11	737.482	5.998.341	10,71	Anfibios, Reptiles y Mamíferos
SR12	737.967	6.000.387	9,64	Mamíferos

Con respecto a la composición de fauna, ésta se determinó en base a dos campañas de terreno, a saber: primavera de 2022 y otoño 2023. En estos mismos periodos estacionales, fueron realizadas

mediciones de los niveles de ruido de fondo representativo y característico para cada uno de los hábitats identificados.

En base a los resultados del levantamiento de información realizado durante las dos campañas de terreno de fauna, se obtuvo una riqueza total (S') de 87 especies y una abundancia total (n) registrada de 2.594 individuos. Del análisis de la riqueza (S´), las aves obtuvieron un 78% (n=68) del total de especies registradas, los mamíferos un 13% (n=11), y reptiles un 5% (n=4) y anfibios un 4% (n=4). Respecto a la abundancia, se indica que las aves fueron el grupo que registró la mayor abundancia con un 71% (n=1.843) de la abundancia total, seguido del grupo de los anfibios con un 22% (n=584), reptiles con un 4% (n=98) y mamíferos con un 3% (n=69).

En cuanto a los niveles de ruido de fondo representativos diurnos, se indican a continuación:

Tabla 85. Resumen Niveles de ruido medidos - Horario Diurno. Se destaca en color el menor nivel de ruido medido: dB(A) azul y dB(C) verde.

Rango Horario	Sitio relevante	Campaña 1 (primavera 2022)		Campaña 2 (otoño 2023)	
		NPSeq Diurno [dB(A)]	NPSeq Diurno [dB(C)]	NPSeq Diurno [dB(A)]	NPSeq Diurno [dB(C)]
06:00 - 10:00	SR1	49	59	43	50
	SR2	42	52	44	44
	SR3	46	56	45	46
	SR4	49	66	44	45
	SR5	47	59	46	54
	SR6	42	50	45	46
	SR7	44	56	45	49
	SR8	36	48	45	47
	SR9	46	46	45	46
	SR10	-	-	53	61
	SR11	42	50	45	46
	SR12	42	50	45	46
12:00 - 16:00	SR1	51	61	42	46
	SR2	44	54	37	48
	SR3	48	55	36	38
	SR4	40	66	36	45
	SR5	45	59	44	52
	SR6	44	61	41	49
	SR7	50	59	40	51
	SR8	41	49	39	47
	SR9	49	58	39	47

Rango Horario	Sitio relevante	Campaña 1 (primavera 2022)		Campaña 2 (otoño 2023)	
		NPSeq Diurno [dB(A)]	NPSeq Diurno [dB(C)]	NPSeq Diurno [dB(A)]	NPSeq Diurno [dB(C)]
	SR10	-	-	39	47
	SR11	44	61	41	49
	SR12	44	61	41	49
17:00 - 21:00	SR1	47	57	44	67
	SR2	51	61	39	59
	SR3	53	59	40	70
	SR4	41	51	39	68
	SR5	42	47	46	81
	SR6	47	61	44	73
	SR7	51	65	42	50
	SR8	42	54	41	51
	SR9	43	52	41	46
	SR10	-	-	43	74
	SR11	47	61	44	73
	SR12	47	61	44	73
22:00 - 02:00	SR1	49	59	36	42
	SR2	56	66	36	42
	SR3	47	50	42	44
	SR4	37	46	42	44
	SR5	37	42	44	47
	SR6	46	51	45	46
	SR7	53	60	44	50
	SR8	37	49	41	49
	SR9	43	51	41	44
	SR10	-	-	50	49
	SR11	46	51	45	46
	SR12	46	51	45	46

La valoración ambiental de los elementos es 11 (VAE =11; **Tabla 86**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

De las obras contempladas durante la fase de construcción, aquellas asociadas al transporte (entre los meses décimo cuarto y vigésimo primero de la construcción), montaje e izamiento de los aerogeneradores (entre los meses vigésimo segundo a vigésimo noveno) y la línea de transmisión (entre los meses octavo y vigésimo sexto), la habilitación de áreas para construcción de obras temporales (Instalación de Faenas-Parque eólico y Planta de Hormigón, meses del cuarto al noveno mes), construcción de caminos internos (del quinto al dieciseisavo mes), entre otras, constituyen una acción susceptible de generar **Fau-04: Afectación de Fauna Nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes,** dada principalmente por la limpieza y escarpe de áreas que podrían relacionarse con zonas y periodos reproductivos, de nidificación, migración, alimentación, etc., condiciones que generaran algún grado de alteración a la condición habitual de la fauna terrestre presente en el área.

Las emisiones acústicas generadas por un proyecto pueden afectar a la fauna en sitios relevantes, ya sean áreas protegidas, ecosistemas frágiles o hábitats críticos. El ruido excesivo puede interferir en la comunicación de las especies, dificultando la detección de depredadores, la búsqueda de alimento y la reproducción. Además, puede generar respuestas de estrés, alterando su comportamiento natural y provocando desplazamientos forzados que afectan la estructura y dinámica de las poblaciones. En especies sensibles, la exposición prolongada al ruido puede incluso generar daños fisiológicos y afectar su supervivencia.

ii. Valoración del Impacto

De acuerdo con lo anterior es posible señalar que el impacto ciertamente es negativo, sin embargo, **no significativo.**

Tabla 86. Valoración del impacto **Fau04**: **Afectación de Fauna Nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando que hay disponibilidad de hábitat, pero más del 50% del AI está constituido por plantación forestal y agrícola (presión antrópica). En este sentido se identifican 12 sitios relevantes en los que se detecta reproducción, nidificación y alimentación de especies, dentro de estas se encuentran especies en categoría de conservación.
	Ae	4	**Escaso.** Dado que los sitios relevantes se identificaron en todas las obras asociadas al proyecto PE, LT y Caminos de acceso, en zonas reducidas respecto al área total de emplazamiento del proyecto.
	Ie	5	**Muy Importante.** Porque el hábitat es el sustento para la biodiversidad animal.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El incremento en los niveles de ruido en sitios relevantes es considerado negativo.
	Po	0,7	**Muy probable.** La probabilidad de ocurrencia es muy probable, ya que el ruido emitido durante la fase de construcción (por presencia de maquinaria, emplazamiento de obras temporales, izamiento del PE y la LT) constituye una acción susceptible a generar efectos conductuales como fisiológicos sobre la fauna.
	In	4	**Alta.** El aumento en los niveles de ruido en sitios relevantes se mantiene en su mayoría bajo los umbrales de significancia establecidos en la guía de afectación por ruido para los distintos grupos faunísticos; aunque es importante indicar que el emplazamiento del proyecto aumentara los niveles de ruido de fondo.
	Ei	4	**Extensión total.** Ya que el aumento en los niveles basales de ruido se detecta en una porción de los sitios relevantes para fauna nativa identificados.
	Du	2	**Corto plazo.** Su duración está relacionada a toda la fase de construcción (3 años).
	Rv	1	**Corto plazo.** Al terminar la fase de construcción del proyecto el ruido no se emitirá.
	Re	1	**Corto plazo.** Ya que el impacto por ruido dejara de emitirse una vez finalizada la construcción.
	M	-8,4	
Calificación	(MxVAE)	**-100,8**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

La **Afectación de Fauna Nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes** se podría manifestar por una alteración de la conducta de la fauna, ya sea residente o migratoria, debido a los cambios en las características basales del ambiente por la presencia de nuevos elementos que requieren de adaptación.

Las acciones del proyecto que podrían generar una perturbación en el comportamiento de la fauna están asociadas a las emisiones de ruido por la operación de los aerogeneradores, línea de transmisión, subestación y el flujo vehicular del proyecto. Esto debido a que el efecto del ruido en la fauna silvestre, y la fauna en general, cuenta con una nutrida bibliografía (Dooling et al., 2007[10]; Shannon et al., 2016[11]; Teff-Seker et al., 2022[12]) resultado de numerosas investigaciones. Sin embargo, no existen normativas que regulen la emisión de fuentes de ruido a partir de la respuesta animal ante éste, con valores máximos para cada especie y sus características.

Según lo establecido en el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa (SEA, 2022) se deberá considerar la diferencia de los niveles de ruido que genera el proyecto, en términos relativos al nivel basal, todo esto considerando el entorno donde se concentra fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación presente en el área de influencia.

En caso de que se presenten diferencias entre los niveles de ruido proyectado y la condición basal, se deberá evaluar si existe afectación sobre las especies nativas presentes en los sitios relevantes. Para evaluar esto se establecieron una seria de umbrales de referencia para cada grupo taxonómico los cuales indican que tipo de afectación, ya sea conductual o fisiológica se producirá sobre las especies al superar este umbral. A continuación, se presentan los umbrales de referencia (**Tabla 87**).

---

[10] *Dooling, Robert & Popper, Arthur. 2007. The Effects of Highway Noise on Birds.*

[11] *Shannon, G., McKenna, M. F., Angeloni, L. M., Crooks, K. R., Fristrup, K. M., Brown, E., ... & Wittemyer, G. (2016). A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. Biological Reviews, 91(4), 982-1005.*

[12] *Teff-Seker, Y., Berger-Tal, O., Lehnardt, Y., & Teschner, N. (2022). Noise pollution from wind turbines and its effects on wildlife: A cross-national analysis of current policies and planning regulations. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 168, 112801.*

Tabla 87. Umbrales utilizados para evaluación de los efectos de ruido sobre la fauna nativa asociada al Proyecto Parque Eólico El Sauzal.

Grupo	Sitio Relevante	Umbral asociado	Tipo de fuente	Tipo de efecto	Fase del Proyecto en la que Aplica
Anfibios	SR1, SR2, SR3, SR4, SR7, SR8, SR9, SR10 y SR11	72 dB (A)	Continuo- Intermitente (transporte)	Conductual	Construcción y operación
Reptiles	SR-2, SR3, SR-8 y SR11	75 dB(C)	Continuo-Intermitente (transporte)	Conductual	Construcción y operación
Aves	SR-9	60 dB (A)	Continuo	Conductual	Operación
		58 dB (A)	Continuo	Conductual	Operación
		60 dB (A)	Continuo- Intermitente (transporte)	Fisiológico	Construcción y operación
		68 dB (A)	Intermitente	Conductual	Construcción
Quirópteros	SR-4	80 dB(A)	Continuo – Intermitente (transporte)	Conductual	Construcción y operación
Mamíferos	SR-5 y SR-6, SR11 y SR12	68 dB (A)	Continua-intermitente (construcción industrial)	Conductual	Construcción y operación

Si los niveles de ruido proyectados para el proyecto superan los umbrales establecidos en el criterio de evaluación, significa que se producirá afectación ya conductual o fisiológica sobre la fauna nativa.

ii. Valoración del Impacto

Cabe señalar que la **Tabla 88** se indica la valoración para el Parque Eólico y Línea de transmisión. De acuerdo con lo anterior es posible señalar que el impacto ciertamente es negativo; considerando un riesgo de ocurrencia de poco probable; lo que permite concluir que dicho impacto es **No significativo.**

Tabla 88. Valoración del impacto **Fau04**: **Afectación de Fauna Nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes**. Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando que hay disponibilidad de hábitat, pero más del 50% del AI está constituido por plantación forestal y agrícola (presión antrópica). En este sentido se identifican 12 sitios relevantes en los que

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			se detecta reproducción, nidificación y alimentación de especies, dentro de estas se encuentran especies en categoría de conservación.
	Ae	4	**Escaso.** Dado que los sitios relevantes se identificaron en todas las obras asociadas al proyecto PE, LT y Caminos de acceso, pero en zonas reducidas respecto al área total de emplazamiento del proyecto.
	Ie	5	**Muy Importante.** Porque el hábitat es el sustento para la biodiversidad animal.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El incremento en los niveles de ruido en sitios relevantes es considerado negativo.
	Po	0,5	**Muy probable.** La probabilidad de ocurrencia es muy probable. Ya que el ruido emitido durante la fase de operación constituye una acción susceptible a generar efectos conductuales como fisiológicos sobre la fauna.
	In	3	**Medio.** El aumento en los niveles de ruido en sitios relevantes se mantiene bajo los umbrales de significancia establecidos en la guía de afectación por ruido, pero si aumenta el nivel de ruido de fondo. Este impacto se puede ver potenciado por el cambio climático de forma medianamente intensa, principalmente por la pérdida flora por cambio de la temperatura y la disminución de las probabilidades de precipitación afectando directamente al hábitat de las especies.
	Ei	2	**Extensión media.** Ya que el aumento en los niveles basales de ruido se detecta en una porción de los sitios relevantes para fauna nativa identificados.
	Du	4	**Largo plazo.** Su duración es mayor a la vida útil del proyecto, ya que la fauna puede tardar en volver a recolonizar el área, sobre todo aquellos individuos que evitaron esta zona de forma prolongada.
	Rv	3	**Largo plazo.** Al terminar la fase de operación del proyecto el ruido no se emitirá.
	Re	3	**Largo plazo.** Ya que el ruido dejará de emitirse al finalizar esta fase del proyecto.
	M	-7,5	
Calificación	(MxVAE)	**-90**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas (civiles) en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologa la ponderación del impacto **Fau04: Afectación de Fauna Nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes.** Cabe señalar que la homologación permite mantener un escenario conservador para la fase de cierre.

IMPACTO FAU05: Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza.

Condición basal

Para el desarrollo de la Línea Base Fauna (Capítulo 3.2.4. del EIA y **Anexo 07. Actualización Línea Base de Fauna** de la **Adenda**) el trabajo de campo consideró la realización de trece campañas de terreno ejecutadas durante los cuatro periodos estacionales para la búsqueda de fauna y estudiándose en 36 sitios de muestreo totales.

Durante las campañas de terreno se registró dentro del área de influencia del Proyecto un total de 113 especies de vertebrados terrestres. El 74% de los registros correspondió al grupo de las aves (N=84), seguido por el grupo de los mamíferos con un 18% (N=20). Los reptiles representaron un 4% (N=5) del total de registros al igual que los anfibios un 4% (N=4), entre los cuales se consideran de baja movilidad anfibios, reptiles y cururos (mamíferos).

Dentro del grupo de los anfibios se registró a *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) *y Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz) ambas nativas, *Rhinella arunco* (sapo de rulo) y *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena) ambas especies endémicas. De acuerdo la normativa actual vigente del RCE (19°proceso), *C. gayi* y *R. arunco* se encuentran clasificadas como “Vulnerable”, mientras que *B. taeniata* y *P. thaul* como “Casi amenazada”.

Por otro lado, se registró un total de cinco especies de reptiles, de las cuales tres pertenecen a la familia Liolaemidae: *Liolaemus lemniscatus* (Lagartija lemniscata), *Liolaemus tenuis* (Lagartija esbelta) y *Liolaemus schroederi* (Lagartija de Schröeder) y dos a la Familia Colubridae: *Phylodrias chamissonis* (Culebra de cola larga) y *Tachymenis chilensis* (Culebra cola corta). De estas especies *L. schroederi*, *L. tenuis, P. chamissonis* y *T. chilensis* son especies endémicas, mientras que *L. lemniscatus* es de origen nativo. En cuanto a su estado de conservación según la normativa actual vigente del RCE (19° proceso), sólo *L. schroederi* está categorizada como “Vulnerable” y *L. tenuis*, *L. lemniscatus*, *T. chilensis* y *P. chamissonis* se encuentran categorizadas como “Preocupación menor”.

En cuanto a los ambientes presentes en el área de emplazamiento del proyecto, la unidad homogénea más abundante en el área de influencia corresponde a plantaciones forestales (64,81%), de las cuales la mayoría corresponden a plantaciones jóvenes o recién cosechadas. Le sigue en

superficie, la unidad homogénea de Bosque Nativo equivale al 10,34% de la vegetación del AI y la unidad homogénea Matorrales la cual se encuentra representada por el 10,27% del AI en tercer lugar, (**Anexo 06. Actualización Línea Base Flora y Vegetación** de la **Adenda**). Los reptiles se registraron en todos estos ambientes. Por otro lado, los anfibios al presentar características biológicas asociadas a la presencia de agua y zonas húmedas, su presencia está restringida en áreas puntuales dentro del área de emplazamiento del proyecto.

En base a lo expuesto anteriormente y las sensibilidades propias de este grupo como la restricción de ambiente para los anfibios, asociado a cuerpos de agua y zonas húmedas, y en forma contraria, los reptiles, presentar mayor capacidad de desplazamiento y adaptabilidad a diferentes ambientes, es que la valoración ambiental de los elementos es 10 (**VAE =10, Tabla 89**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

De las obras contempladas durante la fase de construcción, son aquellas que constituyen una acción susceptible de generar **Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza,** relacionadas al montaje e izamiento de aerogeneradores (entre los meses vigésimo segundo y vigésimo noveno) y la línea de transmisión (entre los meses octavo y vigésimo sexto), habilitación de áreas para construcción de obras temporales (Instalación de Faenas-Parque eólico y Planta de Hormigón, meses del cuarto al noveno), construcción de caminos internos (entre los meses quinto y dieciseisavo , entre otras. Las cuales contemplan remover, extraer una parte o toda la cobertura vegetal, incluyendo todos los microhábitats asociados y existentes en el lugar.

Dentro de estas áreas se identificaron 12 sitios relevantes (asociados principalmente a anfibios y reptiles), los cuales cumplen con lo indicado en la guía elaborada por el Servicio de Evaluación Ambiental, "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (**Anexo 45. Actualización Estudio específico Evaluación Ruido en Fauna Nativa** de la **Adenda**) respecto a constituir hábitats de nidificación, reproducción y alimentación para la fauna nativa. Estos sitios relevantes para la fauna se asocian principalmente con cuerpos o cursos de agua permanentes, semipermanente o estacionales, así como ambientes con presencia de parches de bosque nativo. Estos sitios relevantes (SR) se distribuyen en su mayoría, asociados a la zona del Parque eólico (SR1, SR2, SR3, SR4, SR5 y SR9) y a la Línea de transmisión eléctrica (SR6, SR7 y SR8). Mientras entre los caminos de acceso al parque se identificó un solo sitio relevante (SR10).

Por otro lado, en tres zonas de la línea de transmisión (entre las torres 35 y 35; torres 60 y 61) y en una zona del camino de acceso (cruce con estero Las Mercedes), donde se registró la presencia de

anfibios y reptiles, que no constituyen sitios relevantes, pero que las acciones del proyecto afectarán su hábitat, se aplicará el Permiso Ambiental Sectorial 146 (**Anexo 28. Actualización PAS 146** de la **Adenda**) el cual consiste en el rescate y relocalización de especies.

Sin embargo, dado las condiciones antropizadas de las zonas a intervenir y la presencia de otros sectores de iguales características, la pérdida de hábitat se identifica en zonas puntuales.

Cabe señalar que la cuantificación del impacto es diferente para las obras permanentes y para las obras temporales, por cuanto tienen temporalidades diferentes y acciones de recuperabilidad diferidas, lo cual tiene estrecha relación con la magnitud del impacto. Por ello, se realizó una valorización diferenciada por tipo de obra.

ii. Valoración del Impacto

De acuerdo con lo anterior es posible señalar que el impacto es negativo es **Significativo para obras permanentes (Tabla 89) y no significativo para obras temporales (Tabla 90).** Cabe señalar que la perdida de hábitat será mayor dado las obras y acciones asociadas a las obras permanentes del Parque Eólico y la línea de transmisión ya que considera mayor extensión, y en menor medida a las obras temporales.

Tabla 89. Valoración del impacto **Fau05: Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza.** Fase de construcción por obras permanentes.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando que hay disponibilidad de hábitat, pero más del 50% del AI está constituido por plantación forestal y agrícola, existiendo una alta presión antrópica en el área donde se emplazara el proyecto.
	Ae	2	**Abundante.** Dado que en todos los ambientes de fauna (unidades homogéneas) del Proyecto hay hábitat de especies vertebradas de baja movilidad.
	Ie	5	**Muy Importante.** Porque el hábitat es el sustento para la biodiversidad animal.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** La pérdida de hábitat para especies vertebradas de baja movilidad es considerado negativo.
	Po	1	**Certero.** El impacto es cierto, debido a la pérdida de hábitat por la corta de vegetación y remoción de suelo en el área de emplazamiento del proyecto.
	In	3	**Medio.** Aunque la mayor parte del hábitat disponible en el área de influencia corresponde a plantaciones forestales, la construcción y operación del proyecto generarán cambios en los ambientes, alterando hábitats de fauna de baja movilidad

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			debido a la tala de vegetación y la instalación de estructuras permanentes. Este impacto será más evidente en el área del parque eólico, mientras que en la línea de transmisión y los caminos de acceso la intervención será más puntual y limitada. El cambio climático de acuerdo con la información obtenida en el atlas de riesgo climático (ARclim) afectará de forma medianamente intensa, principalmente por la pérdida flora por cambio de la temperatura y la disminución de las probabilidades afectando directamente al hábitat de las especies. Específicamente para este grupo no se prevén grandes cambios respecto a la idoneidad del hábitat, esto de acuerdo con los mapas de especies de la plataforma ARClim.
	Ei	1	**Extensión baja.** Considerando que la pérdida de hábitat se delimita a la ubicación de las obras y acciones del Proyecto. Cabe señalar que, el área de influencia para fauna es de 4.861,32 ha considerado un buffer de 200 metros desde el emplazamiento de obras.
	Du	4	**Largo plazo.** Su duración es mayor a la vida útil del proyecto.
	Rv	4	**Irreversible.** No se cuenta con una capacidad de regeneración del hábitat de manera natural, esta restitución se producirá en un tiempo mayor a la vida útil del proyecto.
	Re	4	**Irrecuperable.** Para obras permanentes, ya que la recuperación de las formaciones vegetacionales se producirá de forma posterior al fin de la vida útil del Proyecto.
	M	-16	
Calificación	(MxVAE)	**-160**	
Jerarquía	**Significativo**		

Tabla 90. Valoración del impacto **Fau05: Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza.** Fase de construcción por obras temporales.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando que hay disponibilidad de hábitat, pero más del 50% del AI está constituido por plantación forestal y agrícola, existiendo una alta presión antrópica en el área donde se emplazara el proyecto.
	Ae	2	**Abundante.** Dado que en todos los ambientes (unidades homogéneas) del Proyecto hay hábitat de especies.
	Ie	5	**Muy Importante.** Porque el hábitat es el sustento para la biodiversidad animal.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** La alteración de hábitat para especies vertebradas de baja movilidad es considerado negativo.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Po	1	**Certero.** El impacto es cierto, debido a la alteración de hábitat por la corta de vegetación y remoción de suelo en el área de emplazamiento del proyecto.
	In	3	**Medio.** Cambio de ambientes producto de la construcción y operación del Proyecto lo que se expresa mayormente en el parque eólico. En la línea de transmisión y caminos de acceso la intervención es puntual y reducida. El cambio climático de acuerdo con la información obtenida en el atlas de riesgo climático (ARclim) afectará de forma medianamente intensa, principalmente por la pérdida flora por cambio de la temperatura y la disminución de las probabilidades afectando directamente al hábitat de las especies. Específicamente para este grupo no se prevén grandes cambios respecto a la idoneidad del hábitat, esto de acuerdo con los mapas de especies de la plataforma ARClim.
	Ei	1	**Extensión baja.** Considerando que la pérdida de hábitat se delimita a la ubicación de las obras y acciones del Proyecto. Cabe señalar que, el área de influencia para fauna es de 4.861,14 ha considerado un buffer de 200 metros desde el emplazamiento de obras.
	Du	3	**Mediano plazo.** Su duración es menor a la vida útil del proyecto.
	Rv	4	**Irreversible.** No se cuenta con una capacidad de regeneración del hábitat de manera natural, esta restitución se producirá en un tiempo mayor a la vida útil del proyecto.
	Re	3	**Largo plazo.** Para obras temporales, ya que la recuperación de las formaciones vegetacionales se producirá entre 10 años de inicio del proyecto y antes del fin de la vida útil del Proyecto.
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	**-140**	
Jerarquía	**No Significativo**		

iii. Medidas Ambientales

En virtud de lo anterior, el impacto ocasionado por el proyecto es significativo solo para obras permanentes, por lo tanto, se ha formulado una medida de mitigación correspondiente al Plan de perturbación controlada de reptiles que sean endémicos y/o estén en categoría de conservación; y Plan de rescate y relocalización de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de amenaza.

Las medidas se detallan en el **Anexo 19. Actualización Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación** de la **Adenda.** Además, también se considera la implementación del **Permiso Ambiental Sectorial 146 (Anexo 28. Actualización PAS 146** de la **Adenda).**

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

Durante la fase de operación, el proyecto no presenta factores generadores de impacto que provoque alteración de hábitat para especies de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza.

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas (civiles) en el proyecto en su fase de construcción y cierre de las obras temporales, es que se homologa la ponderación del impacto **Fau05: Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza.** Cabe señalar que la homologación permite mantener un escenario conservador para la fase de cierre.

IMPACTO FAU06 Alteración de hábitat para cururos *(Spalacopus cyanus*)

Condición basal

Para el desarrollo de la Línea Base Fauna (Capítulo 3.2.4. del EIA y **Anexo 07. Actualización Línea Base de Fauna** de la **Adenda**) el trabajo de campo consideró la realización de trece campañas de terreno ejecutadas durante los cuatro periodos estacionales para la búsqueda de fauna y estudiándose en 36 sitios de muestreo totales.

Durante las campañas de terreno se registró dentro del área de influencia del Proyecto un total de 113 especies de vertebrados terrestres. El 74% de los registros correspondió al grupo de las aves (N=84), seguido por el grupo de los mamíferos con un 18% (N=20). Los reptiles representaron un 4% (N=5) del total de registros al igual que los anfibios un 4% (N=4), ambos grupos considerados de baja movilidad anfibios y reptiles.

En particular, se indica que durante el desarrollo de las campañas de la Línea Base de Fauna hubo algunos registros de colonias de cururos (*Spalacopus cyanus*), especie endémica, que según el reglamento de clasificación de especies se encuentra en categoría “Preocupación menor” (DS 16/2016 MMA) y que además se encuentra cercano a su límite sur de distribución, dado el carácter singular que representa esta especie, se profundizó el análisis mediante un microrruteo de la presencia, distribución y alcance de esta especie con relación a las obras asociadas al proyecto. El

estudio específico de cururos (**Anexo 08. Actualización Microrruteo de cururera**s de la **Adenda**) determinó que la mayoría de las cururera**s** ocupan ambientes abiertos de matorral xerofítico esclerófilo o de matorral xerofítico de *Vachellia caven* en los tramos asociados al trazado de la línea de transmisión. De igual manera se identifica una cururera activa a unos 360 metros del aerogenerador 35 y la colonia 19 a un metro de la faja que conecta con el aerogenerador 33, también asociadas al ambiente de matorral específicamente del tipo xerofítico de *Vachellia caven.* Por otro lado, en el área del parque eólico donde existe actividad exclusivamente forestal, no se detectaron cururera**s**.

En base a lo expuesto anteriormente y sumado los registros de esta especie en el área del proyecto y las singularidades que representa es que la valoración ambiental de los elementos es 11 (VAE =11, **Tabla 91** y **Tabla 92**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

De las obras contempladas durante la fase de construcción, constituyen una acción susceptible de generar **Alteración de hábitat para cururos (*Spalacopus cyanus*),** las relacionadas al montaje e izamiento de aerogeneradores (entre los meses vigésimo segundo y vigésimo noveno) y la línea de transmisión (entre los meses octavo y vigésimo sexto), construcción de caminos internos, entre otras. Éstas contemplan remover, extraer una parte o toda la cobertura vegetal, incluyendo todos los microhábitats asociados y existentes en el lugar, sin embargo, dado las condiciones antropizadas de las zonas a intervenir y la presencia de otros sectores de iguales características, la alteración de hábitat se identifica en zonas puntuales.

Cabe señalar que la cuantificación del impacto es diferente para las obras permanentes y para las obras temporales, por cuanto tienen temporalidades diferentes y acciones de recuperabilidad diferidas, lo cual tiene estrecha relación con la magnitud del impacto. Por ello, se realizó una valorización diferenciada por tipo de obra.

ii. Valoración del Impacto

De acuerdo con lo anterior es posible señalar que el impacto es negativo **No Significativo (Tabla 91 y Tabla 92).** La pérdida de hábitat será mayor por las obras y acciones de la Línea de Transmisión dado la mayor actividad de cururos en esta área. En menor medida se considera al Parque Eólico ya que de acuerdo con los resultados del **Anexo 08. Actualización Microrruteo de cururera**s de la

Adenda, la actividad registrada fue a unos 360 metros asociados solo al aerogenerador 35 y a un metro de la faja que conecta con el aerogenerador 33

Tabla 91. Valoración del impacto **Alteración de hábitat para cururos (*Spalacopus cyanus*).** Fase de construcción por obras permanentes.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando que hay disponibilidad de hábitat, pero más del 50% del AI está constituido por plantación forestal y agrícola (presión antrópica) y este grupo está asociado en su mayoría a ambientes de matorral.
	Ae	4	**Escaso.** Dado que el ambiente matorral no supera el 15% del total de ambientes presentes en el AI.
	Ie	5	**Muy Importante.** Porque el hábitat es el sustento para la biodiversidad animal.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** La pérdida de hábitat para especies vertebradas de baja movilidad es considerado negativo.
	Po	0,6	**Probable.** El impacto es probable, ya que existen cururera cercanas y en la zona donde se emplazará la línea de transmisión y en una zona puntual del parque eólico, lo que generará pérdida de hábitat por la corta de vegetación y remoción de suelo en el área de emplazamiento del proyecto.
	In	3	**Medio.** El cambio de ambientes producto de la construcción y operación del Proyecto, se expresa mayormente en el parque eólico. En la línea de transmisión y caminos de acceso la intervención es puntual y reducida. Esto último tiene relación directa con la presencia de los cururos ya que estos se registraron en mayor medida en la LT zona donde habrá menor afectación.
	Ei	1	**Extensión baja.** Considerando que la pérdida de hábitat se delimita a la ubicación de las obras y acciones del Proyecto.
	Du	4	**Largo plazo.** Su duración es mayor a la vida útil del proyecto.
	Rv	4	**Irreversible.** No se cuenta con una capacidad de regeneración del hábitat de manera natural, mientras estén las obras del proyecto en la zona. Una vez retiradas las obras el hábitat se podría regenerar y los cururos volver al hábitat.
	Re	4	**Irrecuperable.** Para obras permanentes.
	M	-9,6	
Calificación	(MxVAE)	**-115,2**	
Jerarquía	**No Significativo**		

Tabla 92. Valoración del impacto **Alteración de hábitat para cururos (*Spalacopus cyanus*).** Fase de construcción por obras temporales.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando que hay disponibilidad de hábitat, pero más del 50% del AI está constituido por plantación forestal y agrícola (presión antrópica) y este grupo está asociado en su mayoría a ambientes de matorral.
	Ae	4	**Escaso.** Dado que el ambiente matorral no supera el 15% del total de ambientes presentes en el AI.
	Ie	5	**Muy Importante.** Porque el hábitat es el sustento para la biodiversidad animal.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** La pérdida de hábitat para especies vertebradas de baja movilidad es considerado negativo.
	Po	0,4	**Probable.** El impacto es probable, ya que existen cururera cercanas y en la zona donde se emplazará la línea de transmisión y en una zona puntual del parque eólico, lo que generará pérdida de hábitat por la corta de vegetación y remoción de suelo en el área de emplazamiento de las obras temporales del proyecto.
	In	3	**Medio.** El cambio de ambientes producto de la construcción se expresa mayormente en el parque eólico. En la línea de transmisión y caminos de acceso la intervención es puntual y reducida. Esto último tiene relación directa con la presencia de los cururos ya que estos se registraron en mayor medida en la LT zona donde habrá menor afectación.
	Ei	1	**Extensión baja.** Considerando que la pérdida de hábitat se delimita a la ubicación de las obras temporales y acciones del Proyecto.
	Du	2	**Corto plazo.** Su duración esta acotada a las obras temporales del proyecto.
	Rv	4	**Irreversible.** No se cuenta con una capacidad de regeneración del hábitat de manera natural, mientras estén las obras del proyecto en la zona. Una vez retiradas las obras el hábitat se podría regenerar y los cururos volver al hábitat.
	Re	3	**Largo plazo.** Para obras temporales, ya que la recuperación de las formaciones vegetacionales se producirá entre 10 años de inicio del proyecto y antes del fin de la vida útil del Proyecto.
	M	-5,2	
Calificación	(MxVAE)	**-62,4**	
Jerarquía	**No Significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

Se contemplan compromisos voluntarios: Perturbación controlada de cururos (*Spalacopus cyanus)*, descrito en el **Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**.

B. FASE DE OPERACIÓN

De acuerdo con lo observado en la **Tabla 91**, durante la fase de operación no existirán factores generadores de impactos sobre el hábitat por presencia de las obras permanentes.

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas (civiles) en el proyecto en su fase de construcción y cierre de las obras permanentes, es que se homologa la ponderación del impacto **Fau-06: Alteración de hábitat para cururos (*Spalacopus cyanus*).** Cabe señalar que la homologación permite mantener un escenario conservador para la fase de cierre.

IMPACTO Fau07: Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémicas y/o en categoría de amenaza

Condición basal

El área de influencia del Proyecto, según Gajardo (1994) se encuentra dentro de la formación vegetacional "Matorral espinoso del secano interior", formación que es la máxima expresión de desarrollo de los espinales, ubicado en un sector interior de la Cordillera de la Costa sobre amplias planicies de suelos aluviales. Es una comunidad característica por la presencia de arbustos altos, casi arbóreos, de espino (*Vachellia caven*), que muestran una repartición agrupada o dispersa, llegando a veces constituir doseles cerrados. Complementando, Luebert & Pliscoff (2017), señalan que el área de influencia se emplaza en dos pisos vegetacionales: (1) "Bosque espinoso mediterráneo interior de *Vachellia caven* (*Acacia caven*) - *Lithrea caustica* (Litre)", que se caracteriza por ser un matorral espinoso arborescente típicamente dominado por *Vachellia caven* que llega a constituir, en situaciones favorables, doseles cerrados bajo los que se desarrolla una pradera muy diversificada y compuesta por una combinación de plantas nativas e introducidas, y (2) "Bosque esclerófilo

mediterráneo interior de *Lithrea caustica* (Litre) - *Peumus boldus* (Boldo)", que se caracteriza por ser un bosque esclerófilo dominado por *Lithrea caustica* y *Peumus boldus* en el dosel superior y con presencia más ocasional de *Quillaja saponaria* (Quillay) y *Cryptocarya alba* (Peumo), pero que generalmente asume la forma de un matorral arborescente producto de la fuerte extracción que ha sufrido. El área de influencia de artrópodos se caracterizó por presentar unidades homogéneas de la vegetación, tales como, plantaciones forestales, bosque nativo, matorral, zona agropecuaria, praderas con árboles y/o arbustos y bosque de especies exóticas asilvestradas.

De acuerdo a la información disponible, en el área de influencia, potencialmente se podrían encontrar 129 especies de artrópodos[13], lo que considera los órdenes Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Aranae, Hemiptera, Lepidoptera, Orthoptera, Odonata, Blattodea, Trichoptera, Dermaptera, Neuroptera y Plecoptera. De estas, 32 especies se encuentran en categoría de conservación y 33 son endémicas para el país. En el desarrollo de la línea de base fueron registradas 23 especies que formaban parte del listado de especies potenciales en el marco regional/local. La diferencia con el número de especies potenciales podría deberse a que la información de las especies potenciales contiene datos de distribución a nivel regional, con especies que tal vez no sean registradas en la zona local. Además, existen especies que no tienen registros previos en las fuentes consultadas, por lo que no forman parte de los datos obtenidos de literatura para la zona. Por otro lado, la alta intervención de la zona (dominada por plantaciones forestales) puede tener un impacto sobre la identidad y riqueza de las especies encontradas (Capítulo 3.2.7. Línea Base Artrópodos del EIA).

En total, durante la campaña de verano 2024, fueron colectados 9.827 individuos totales, definidos en 153 taxa, de los cuales fueron identificados hasta nivel de especie 53. En cuanto a la campaña de primavera 2024, fueron colectados 10.375 individuos, definidos en 243 taxa de los cuales 87 fueron identificados a nivel de especie.

En ambas campañas el grupo dominante es la clase Insecta, representando 92,4% en primavera y 87,3% en verano del total de las especies identificadas. Del total de especies determinadas en ambas campañas (127), 40 corresponden a especies de origen nativo, 15 endémicas y 16 introducidas.

En el área de influencia del proyecto, se registraron dos especies en categoría de conservación de "preocupación menor": *Ceroglossus chilensis*, registrándose en plantación forestal (estaciones E1, E8, E11 y E2L), bosque nativo (E21) y en la interacción bosque nativo/matorral (E19) y *Acanthogonatus pissi* en plantación forestal (E6, E11, E15, E17). Además, fueron registradas dos especies en categoría de conservación de "Casi amenazada": *Euathlus manicata* en plantación

[13] *Información revisada en el Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO - https://simbio.mma.gob.cl/) y el Listado de Especies Clasificadas desde el 1° al 19° proceso de Clasificación RCE https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/.*

forestal (E13 y E14) y *Moluchia strigata* en 32 sitios de muestreo con diferentes ambientes dentro del área de influencia y arrojando la mayor abundancia con 384 individuos.

De acuerdo con lo descrito, de la alta presencia y abundancia de artrópodos y que la disponibilidad de hábitat es mayormente de plantaciones forestales es que la Valoración Ambiental de los Elementos de este componente es de 10 (**VAE=10**, **Tabla 93**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

De las obras contempladas durante la fase de construcción, las que constituyen una acción susceptible de generar **Fau07**: **Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémicas y/o en categoría de amenaza,** son: obras civiles debido a la limpieza y escarpe de áreas, retiro de suelo y pérdida de bosque nativo para la construcción de áreas anexas, de caminos, plataformas, botaderos, zonas de acopio, canalización subterránea que ocurren del mes cuarto y vigésimo quinto de la construcción, además del tránsito vehicular, éste último dada la posibilidad de atropello.

ii. Valoración del Impacto

Se evalúa el impacto haciendo distinción entre la construcción de obras permanentes (**Tabla 93**) y temporales (**Tabla 94**), ya que las obras estarán en funcionamiento durante períodos de duración distintos, se espera que generen diferentes grados de alteración en el hábitat del componente.

Considerando que la fauna terrestre invertebrada puede ocupar como hábitat zonas aledañas a las intervenciones puntuales a generar por el Proyecto, y que además se implementará el Plan de recuperación de geoformas y vegetación (**Anexo 01. Actualización Descripción de proyecto** de la **Adenda**), el cual permitiría acelerar el proceso de recuperación del componente, es que ambos impactos resultaron valorados como **No Significativo**.

Tabla 93. Valoración del impacto **Fau07**: **Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémicas y/o en categoría de amenaza.** Fase de construcción por obras **permanentes**.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando que hay disponibilidad de hábitat, sin embargo, más del 50% del AI está constituido por plantación forestal y agrícola (presión antrópica).
	Ae	2	**Abundante.** Dado que en todos los ambientes del Proyecto hay hábitat de especies, colectándose alrededor de 10.000 individuos en cada campaña realizada, e identificándose entre 53 y 87 especies de un total de 153 y 243 taxa definidos de diferentes órdenes de artrópodos, para las campañas de verano y primavera, respectivamente. De las especies potenciales para las regiones en las que se emplaza el proyecto se encuentra una (1) especie con categoría de conservación de "Peligro Crítico"; siete (7) "En Peligro", cinco (5) Vulnerables; cuatro (4) en "Casi Amenazado" y doce (12) en "Preocupación menor".
	Ie	5	**Muy Importante.** Porque el hábitat es el sustento para la biodiversidad animal.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** Impacto es considerado negativo para el componente debido a la pérdida de hábitat para especies invertebradas endémicas y/o en categoría de conservación.
	Po	1	**Certero.** El impacto es cierto, debido a la pérdida de hábitat por la corta de vegetación y remoción de suelo en el área de emplazamiento del proyecto.
	In	2	**Bajo.** La alteración de la condición basal por construcción de obras permanentes se expresa mayormente en el parque eólico. En la línea de transmisión y caminos de acceso la intervención es puntual y reducida, por lo que el grado en proporción es bajo. Además, la fauna terrestre invertebrada puede ocupar hábitat de zonas aledañas que no se verán afectadas. El cambio climático de acuerdo con la información obtenida en el atlas de riesgo climático (ARclim) afectará de forma medianamente intensa, principalmente por la pérdida flora por cambio de la temperatura y la disminución de las probabilidades afectando directamente al hábitat de las especies. Específicamente para la especie *Ceroglossus chilensis* no se prevén grandes cambios respecto a la idoneidad del hábitat, esto de acuerdo con los mapas de especies de la plataforma ARClim.
	Ei	1	**Extensión baja.** Considerando que la pérdida de hábitat se delimita a la ubicación de las obras y acciones del Proyecto. Cabe señalar que, el área de influencia para fauna terrestre invertebrada es de 2.383,28 ha considerado un buffer de 100 metros desde el emplazamiento de obras.
	Du	3	**Mediano plazo.** En obras temporales, considerando que se recuperará luego del término de la operación del proyecto.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Rv	4	**Irreversible.** No se cuenta con una capacidad de regeneración del hábitat de manera natural.
	Re	4	**Irrecuperable.** Para obras permanentes ya que la recuperación tardaría más que la vida útil del proyecto, sin embargo, se implementará un Plan de recuperación de geoformas y vegetación (**Anexo 01. Actualización Descripción de proyecto de la Adenda**) que permitiría acelerar este proceso.
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	**-140**	
Jerarquía	**No Significativo**		

Tabla 94. Valoración del impacto **Fau07**: **Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémicas y/o en categoría de amenaza.** Fase de construcción por obras **temporales**.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Considerando que hay disponibilidad de hábitat, pero más del 50% del AI está constituido por plantación forestal y agrícola (presión antrópica).
	Ae	2	**Abundante.** Dado que en todos los ambientes del Proyecto hay hábitat de especies. Dado que en todos los ambientes del Proyecto hay hábitat de especies, colectándose alrededor de 10.000 individuos en cada campaña realizada, e identificándose entre 53 y 87 especies de un total de 153 y 243 taxa definidos de diferentes órdenes de artrópodos, para las campañas de verano y primavera, respectivamente. De las especies potenciales para las regiones en las que se emplaza el proyecto se encuentra una (1) especie con categoría de conservación de "Peligro Crítico"; siete (7) "En Peligro", cinco (5) Vulnerables; cuatro (4) en "Casi Amenazado" y doce (12) en "Preocupación menor".
	Ie	5	**Muy Importante.** Porque el hábitat es el sustento para la biodiversidad animal.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** Impacto es considerado negativo para el componente.
	Po	1	**Certero.** El impacto es cierto, debido a la pérdida de hábitat por la corta de vegetación y remoción de suelo en el área de emplazamiento del proyecto.
	In	2	**Bajo.** La alteración de la condición basal por construcción de obras temporales es puntual y reducida, por lo que el grado en proporción es bajo. Además, la fauna terrestre invertebrada puede ocupar hábitat de zonas aledañas que no se verán afectadas. El cambio climático de acuerdo con la información obtenida en el atlas de riesgo climático (ARclim) afectará de forma medianamente intensa, principalmente

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			por la pérdida flora por cambio de la temperatura y la disminución de las probabilidades afectando directamente al hábitat de las especies. Específicamente para la especie *Ceroglossus chilensis* no se prevén grandes cambios respecto a la idoneidad del hábitat, esto de acuerdo con los mapas de especies de la plataforma ARClim.
	Ei	1	**Extensión baja.** Considerando que la pérdida de hábitat se delimita a la ubicación de las obras y acciones del Proyecto. Cabe señalar que, el área de influencia para fauna invertebrada terrestre es de 2.383,28 ha considerado un buffer de 100 metros desde el emplazamiento de obras.
	Du	3	**Mediano plazo.** Para obras temporales pues estas se retiran al finalizar la construcción por lo tanto luego cesa el efecto.
	Rv	4	**Irreversible.** No se cuenta con una capacidad de regeneración del hábitat de manera natural.
	Re	3	**Largo plazo.** Para obras temporales, sin embargo, cabe mencionar que se realizará un Plan de recuperación de geoformas y vegetación (**Anexo 01. Actualización Descripción de proyecto de la Adenda**) que permitirá acelerar el proceso de recuperación del componente.
	M	-13	
Calificación	(MxVAE)	**-130**	
Jerarquía	**No Significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación debido a que no hay actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar alteración de hábitat de fauna terrestre invertebrada.

C. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas (civiles) en el proyecto en su fase de construcción y cierre de las obras temporales, es que se homologa gran parte de la ponderación del

impacto **Fau07 Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémicas y/o en categoría de amenaza**, manteniendo un escenario conservador para la fase de cierre. La diferencia radica en la inclusión del análisis de la afectación por cambio climático.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el proyecto **no generará un impacto significativo** por **Mortalidad de individuos de aves por colisión y/o barotrauma, mortalidad de individuos por electrocución, incremento en los niveles de ruido en hábitats relevantes para fauna nativa, alteración de hábitat para cururos (*Spalacopus cyanus*) y alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémicas y/o en categoría de amenaza**. Por otra parte, se indica que **sí habrá impacto significativo** en la fase de construcción por obras permanentes, producto de la **pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza.**

3.4.2.6. ECOSISTEMAS

De acuerdo con la matriz de impactos (Matriz en **Apéndice 1**) se identificaron dos potenciales afectaciones durante la fase de construcción del Proyecto, a saber: **EcoT01. Pérdida de interacciones ecológicas** y **EcoT02. Pérdida de Servicios Ecosistémicos.**

Para este análisis, se consideraron las acciones orientadas a la intervención de ecosistemas, con base en el **Anexo 9. Actualización Caracterización Ecosistemas Terrestres** de la **Adenda.** Se evaluaron diferentes tipos de ecosistemas, como objetos de protección, presentes en el AI, incluyendo bosque nativo, matorrales dominados por especies nativas, matorrales dominados por especies exóticas asilvestradas, cuerpos de agua, praderas, zonas agropecuarias y plantaciones forestales, se evaluaron según sus atributos, interacciones ecológicas y servicios ecosistémicos. El análisis se hizo en la extensión de los pisos vegetacionales "Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica - Peumus boldus*" y "Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven - Lithrea caustica*" y en las dos subcuencas (Río Maule e Itata) en que se emplaza el proyecto y que define el área de estudio general (ver **Figura 11**).

Para este análisis se dio especial atención a tres tipos de ecosistemas clave:

- Bosques nativos y formaciones arbóreas dominadas por especies nativas: Estos ecosistemas abarcan 281,21 ha, lo que corresponde al 0,08% de la extensión del AE y al 0,77% de la extensión total de bosques nativos y mixtos en las subcuencas seleccionadas de ambos pisos vegetacionales.

- Matorrales: Con una superficie de 268,76 ha, representan el 0,08% de la extensión del AE y el 0,48% de la extensión total de matorrales nativos y mixtos en las subcuencas seleccionadas de ambos pisos vegetacionales.
- Cuerpos de agua: Estos abarcan únicamente 1,3 ha, lo que equivale al 0,0004% de la extensión total de las subcuencas seleccionadas de ambos pisos vegetacionales.

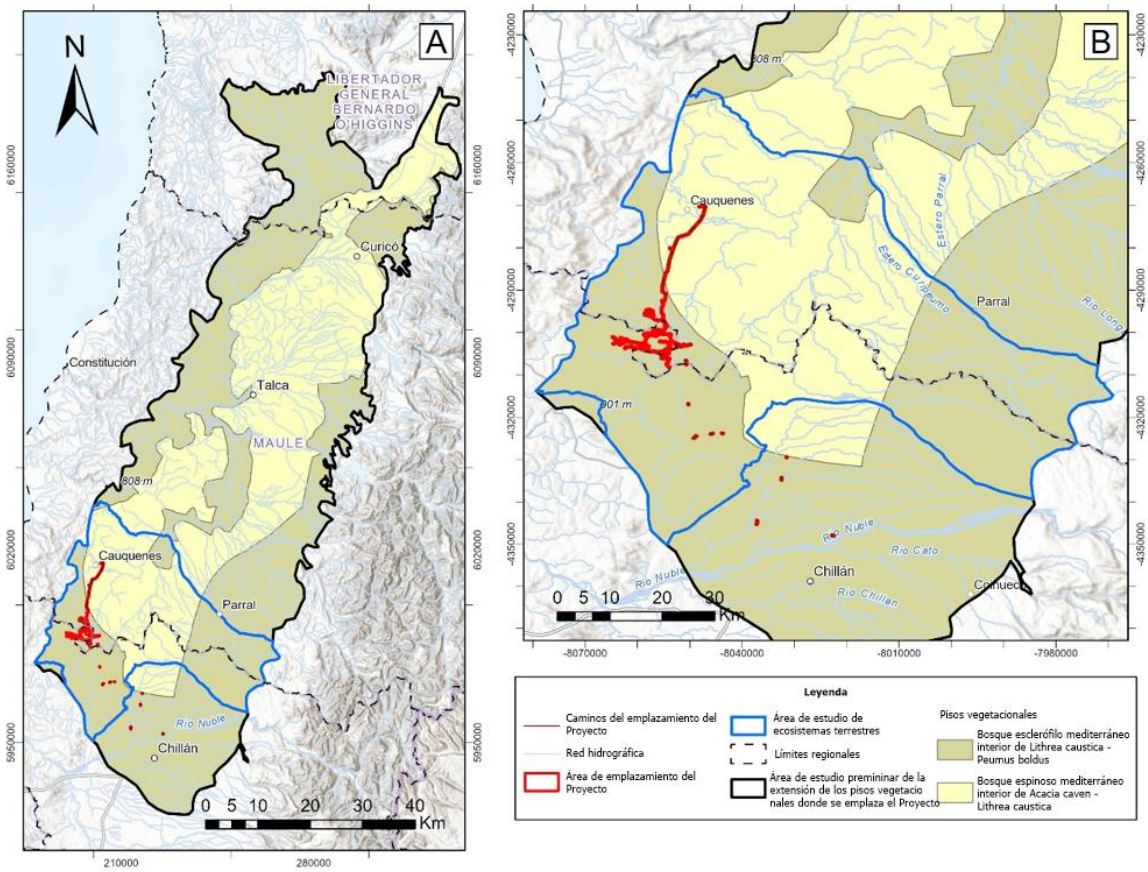


Figura 11. A) Extensión de los pisos vegetacionales "Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica - Peumus boldus*" y "Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven - Lithrea caustica*" en que se emplaza el proyecto y que define el área de estudio preliminar, y en particular, B) el área de estudio del objeto de protección "ecosistema", definido por un área acotada de la parte sur de ambos pisos vegetacionales inserta en dos subcuencas (Río Maule e Itata).

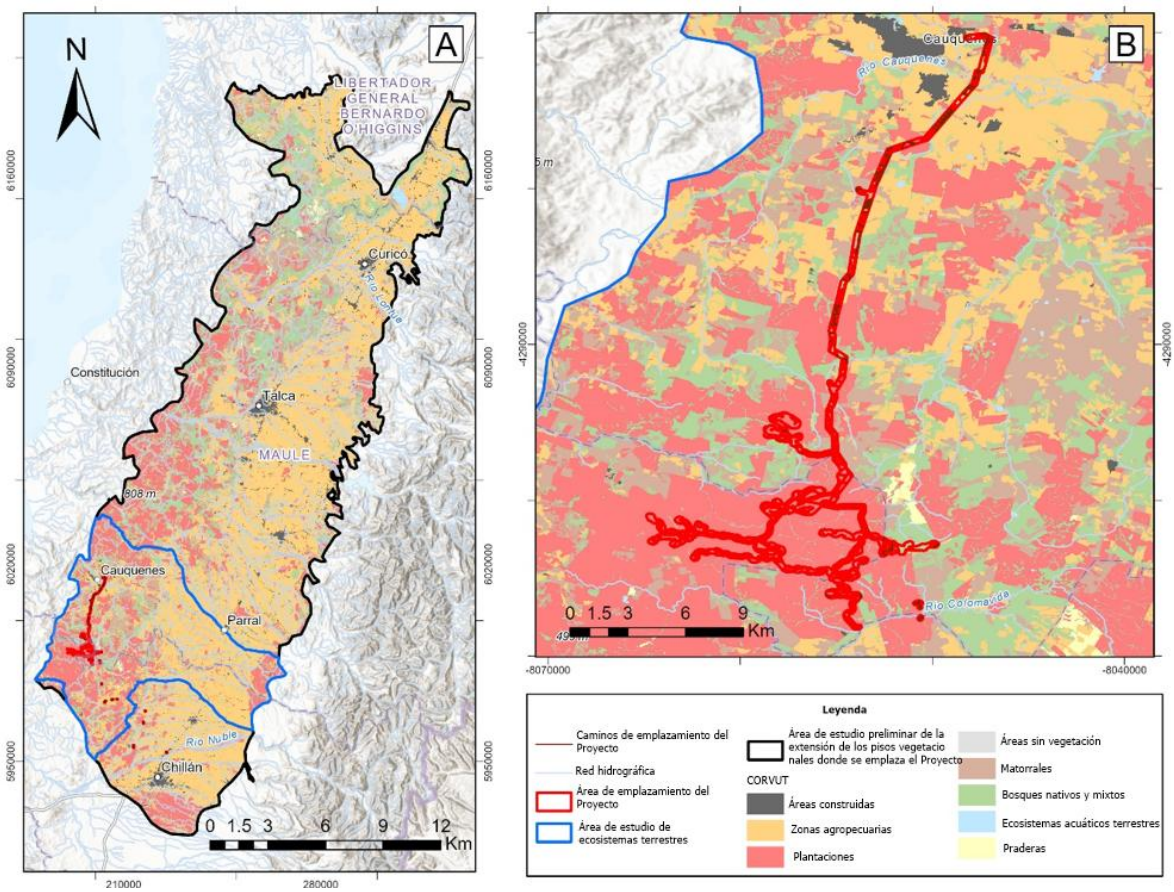


Figura 12. A) Ecosistemas a la extensión de los pisos vegetacionales "Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica - Peumus boldus*" y "Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven - Lithrea caustica*" en tres regiones administrativas. B) Ecosistemas a la extensión del AE. La extensión y distribución de los ecosistemas proviene del "Catastro y Actualización de los Recursos Vegetacionales y Uso de la Tierra (CARVUT)" de la región del Ñuble.

IMPACTO: ECOT01: PÉRDIDA DE INTERACCIONES ECOLÓGICAS.

Condición Basal

Los pisos vegetacionales "Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica – Peumus boldus*" y "Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven – Lithrea caustica*", ubicados en las regiones de O'Higgins, Maule y Ñuble, abarcan 1.719.417 hectáreas, con ecosistemas de bosque nativo concentrados principalmente en la Cordillera de la Costa. En la zona del proyecto, el paisaje es un mosaico de plantaciones forestales, praderas, matorrales, bosques nativos y terrenos agrícolas. Los ecosistemas en estos pisos vegetacionales están altamente fragmentados, con pocos fragmentos grandes y una conectividad limitada, con distancias promedio entre fragmentos menores a 500 metros. Aunque los fragmentos más grandes se encuentran fuera de las zonas de intervención directa, su permanencia, regeneración y desarrollo dependen de la conectividad con otros ecosistemas. Esta desconexión refleja la fragilidad de los ecosistemas y la necesidad de garantizar la conectividad para mantener su funcionalidad.

Los ecosistemas en los pisos vegetacionales mencionados presentan diferentes niveles de cobertura y funcionalidad. Los bosques nativos y mixtos abarcan 231.766,56 ha, equivalentes al 13,48% de la superficie de ambos pisos vegetacionales, y 36.743,13 ha (10,54%) en las subcuencas seleccionadas que conforman el área de estudio (**Anexo 9. Actualización Caracterización Ecosistemas Terrestres** de la **Adenda**), pero su dispersión en pequeños fragmentos limita su capacidad funcional. Por su parte, los matorrales, que cubren 202.568,13 ha (11,78%) en ambos pisos vegetacionales y 50.500,8 ha (14,49%) en las subcuencas, muestran una distribución más homogénea y un alto índice de agregación, aunque sus fragmentos son reducidos y vulnerables al efecto de borde. En contraste, los cuerpos de agua son los ecosistemas más escasos, con 25.205,67 ha (1,46%) en ambos pisos vegetacionales y 2.498,85 ha (0,72%) en las subcuencas.

A continuación, se presenta, además de la condición basal de los ecosistemas previamente descrita, las características relevantes para evaluar el efecto del proyecto sobre las interacciones ecológicas en el AI del proyecto, con enfoque en los parches de bosque nativo, los matorrales y los cuerpos de agua. Las interacciones ecológicas dependen de la conectividad entre los fragmentos de ecosistemas y su tamaño para garantizar su funcionalidad y sostenibilidad a largo plazo.

En los bosques nativos y mixtos, los fragmentos tienen un área promedio de 5 a 13 hectáreas, pero se han identificado amplias áreas núcleo, cuya superficie total (métrica TCA) alcanza entre 50.000 y 54.000 hectáreas en ambos pisos vegetacionales y aproximadamente 9.834 ha en el área de estudio conformada por las subcuencas (**Anexo 9. Actualización Caracterización Ecosistemas Terrestres** de la **Adenda)**, que desempeñan un rol crucial en la reducción de efectos de borde y en la promoción de la conectividad ecológica. Estas áreas núcleo, situadas principalmente en quebradas, actúan como hábitats clave para la regeneración y propagación de especies, y su conectividad con

fragmentos más pequeños contribuye al mantenimiento y funcionalidad general de los ecosistemas. Los matorrales, que abarcan entre 90.000 y 120.000 hectáreas en los pisos vegetacionales, muestran una distribución más homogénea con fragmentos pequeños, pero altamente agregados. En las subcuencas seleccionadas que conforman el área de estudio, estos cubren 50.000,8 hectáreas distribuidas en 4.462 fragmentos, con una densidad ligeramente mayor que en el resto de los pisos vegetacionales. A pesar de su menor tamaño, los matorrales también son esenciales para la conectividad y los procesos ecológicos. Por otro lado, los ecosistemas acuáticos continentales son los más escasos, representando alrededor del 1% de la superficie de los pisos vegetacionales (1,46% en ambos PV y 0,72% en las subcuencas). Su limitada conectividad hídrica, agravada por su aislamiento en el paisaje, aumenta su vulnerabilidad.

Considerando la alta fragilidad debido a la fragmentación, la escasez de los bosques nativos y mixtos en el área y a su importancia como agente clave para las interacciones ecológicas de los distintos componentes de estos ecosistemas, es que la Valoración Ambiental de los Elementos es de 12 (**VAE=12**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de impacto están asociados principalmente a las acciones y obras que implican la remoción de la cubierta vegetal, movimientos de tierra, excavaciones, rellenos y compactaciones, que ocurren entre los meses 7 y 21 de la construcción. Estas actividades están directamente vinculadas con la construcción de diversas infraestructuras del proyecto, como se detalla a continuación:

Las obras relacionadas con el Parque Eólico incluyen la construcción de caminos internos, la línea de interconexión y los cruces de cursos de agua, junto con la instalación de plataformas destinadas a la construcción y acopio de materiales. También se contemplan la construcción de fundaciones para las plataformas de operación y la instalación de la subestación eléctrica. En cuanto a la línea de transmisión eléctrica, las actividades principales comprenden la construcción de la faja de servidumbre y las fundaciones para las estructuras de soporte, como las torres. Estas intervenciones constituyen elementos clave del desarrollo del proyecto, pero también implican modificaciones en el terreno y el entorno natural.

Conforme a la *Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables* (SEA, 2023), la presente evaluación incorpora explícitamente la fragmentación de ecosistemas como efecto adverso sobre las interacciones ecológicas, junto con los efectos asociados que de ella derivan: el incremento del efecto borde en los fragmentos remanentes, la reducción de la

conectividad funcional del paisaje y la alteración de los procesos ecológicos dependientes de la continuidad espacial.

Un impacto relevante de estas actividades es la alteración de la conectividad de los fragmentos de bosque nativo y mixto en el área de influencia del proyecto. Aunque en la mayoría de los fragmentos actuales la conectividad permite el intercambio de material genético entre especies, ciertas intervenciones específicas pueden comprometer esta condición. Por ejemplo, en un caso se observa la fragmentación de la vegetación en dos partes debido a las obras, específicamente torres 28 y 30, mientras que en otro se afecta un fragmento particularmente sensible por su rol en la conectividad ecológica, impacto por la obra de los AG 33, 34 y 35 (ver detalle en **Anexo 9. Actualización Caracterización Ecosistemas Terrestres** de la **Adenda**). Por tratarse de un efecto físico directo de la construcción de obras permanentes, la fragmentación de estos dos fragmentos se reconoce como un efecto cierto del Proyecto, lo que se refleja en la actualización de la probabilidad de ocurrencia (Po) a cierto en la valoración del impacto. Sin embargo, para la mayor parte de los fragmentos existentes no coincide con obras del proyecto, por lo que no se establece una relación directa entre la intervención y las condiciones biofísicas que sostienen los procesos de reproducción y propagación dentro de los fragmentos. En términos generales, el análisis del AI indica que la permanencia de los ecosistemas no se encuentra amenazada por la presencia del proyecto, ya que solo una fracción mínima de los fragmentos de bosque nativo y mixto se ubica dentro del área de emplazamiento y su entorno inmediato. En particular, esta afectación representa apenas un 0,1% de la extensión total de los pisos vegetacionales y un 0,65% de las subcuencas seleccionadas, En este contexto, las obras del proyecto presentan coincidencias espaciales con ecosistemas de interés únicamente en dos fragmentos específicos: entre AG 33, 34 y 35, y entre las torres 28 y 30, por lo que, aun reconociendo la certeza del efecto de fragmentación, su magnitud a escala de paisaje se mantiene acotada y el impacto directo sobre la continuidad ecológica y las condiciones necesarias para los procesos de interacciones ecológicas de los ecosistemas se mantiene como no significativo.

La intervención en los ecosistemas asociada al proyecto se clasifica como de intensidad moderada, ya que las áreas de intervención directa son limitadas y no comprometen significativamente los fragmentos más grandes ni las conexiones principales entre ellos. Esto resulta especialmente relevante en el contexto de los pisos vegetacionales afectados, donde los ecosistemas ya presentan un alto grado de fragmentación y un paisaje con pocos fragmentos grandes, caracterizados por una conectividad reducida con distancias promedio menores a 500 metros entre fragmentos.

Aunque la intervención directa del proyecto es limitada, la alta fragilidad de estos ecosistemas significa que incluso impactos de baja magnitud pueden alterar su funcionalidad. La permanencia, regeneración y desarrollo de estos ecosistemas dependen críticamente de la conectividad y la integridad de los fragmentos existentes.

ii. Valoración del Impacto

En atención a la **Tabla 95** se concluye que el impacto "Pérdida de interacciones ecológicas" es **no significativo.**

Tabla 95. Valorización del impacto **EcoT01: Pérdida de interacciones ecológicas. Fase de construcción.**

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Las interacciones ecológicas en los ecosistemas nativos son altamente estrechas debido a procesos de coevolución, en los cuales las especies de flora, fauna y fúngicas han desarrollado relaciones simbióticas y dependencias mutuas a lo largo del tiempo, favoreciendo la estabilidad y funcionalidad del ecosistema. No obstante, la alta fragmentación que afecta estos ecosistemas ha reducido su continuidad espacial, lo que condiciona la permanencia de estas interacciones. A pesar de esta fragmentación, los ecosistemas aún mantienen su funcionalidad, por lo que su estado basal se considera regular, reflejando un sistema fragmentado pero operativo.
	Ae	4	**Escasos.** Las interacciones ecológicas entre los organismos (por ejemplo, depredación, polinización, competencia, facilitación) dependen de las condiciones y características del ecosistema en el que ocurren. En este caso a los ecosistemas presentes en los pisos vegetacionales analizados. En ese sentido, se valoran como escasas las interacciones ecológicas dada la escasez de los ecosistemas que las sostienen. A nivel de piso vegetacional, los bosques nativos y mixtos representan entre un 10% y 13% de cobertura, los matorrales un 12%, y los cuerpos de agua apenas un 1%.
	Ie	5	**Muy Importante.** Los ecosistemas son clave para las interacciones ecológicas al garantizar la conectividad, facilitando el flujo de especies y propágulos, lo que permite su regeneración y desarrollo. Los fragmentos más grandes funcionan como núcleos que sostienen la biodiversidad y promueven la propagación hacia fragmentos más pequeños.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado negativo para el componente.
	Po	1	**Certero.** La fragmentación de 2 fragmentos identificados es un efecto físico certero de las obras permanentes

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	In	3	**Media.** La intervención en los ecosistemas asociada al proyecto se clasifica como de intensidad moderada. Esto se debe a que las áreas de intervención directa son limitadas y no afectan de manera significativa los fragmentos más grandes ni las conexiones principales. Sin embargo, se considera la alta fragilidad de los ecosistemas presentes en el área de influencia, por lo que incluso impactos de baja magnitud pueden adquirir relevancia.
	Ei	1	**Extensión baja.** Dado que los servicios ecosistémicos están subordinados a los ecosistemas, su cuantificación de extensión se realiza en función de la superficie de los ecosistemas analizados. Del total de 231.767 ha de bosques nativos y mixtos y 202.568 ha de matorrales en ambos pisos vegetacionales, se proyecta una afectación de 0,1% y 0,65% entre bosques y matorrales en AI respecto de los pisos vegetacionales y subcuencas seleccionadas respectivamente, con una superficie afecta a corta de 32,46 ha de bosque nativo y mixto y 42,23 ha de matorrales. Este dato refleja un impacto de extensión puntual en términos de la cobertura total de los ecosistemas presentes.
	Du	3	**Mediano plazo.** La recuperación de la conectividad ecológica y de los tamaños de los parches de ecosistemas podría verse afectada durante la fase de construcción y a lo largo de la vida útil del proyecto.
	Rv	3	**Largo plazo.** La recuperación de la conectividad y el tamaño de los fragmentos afectados es reversible a largo plazo, debido al lento crecimiento de las formaciones vegetales necesarias para restablecer condiciones similares a las originales y recuperar la conexiones y tamaños de parches.
	Re	2	**Mediano plazo.** La conectividad y el tamaño de los parches de ecosistemas afectados son recuperables mediante la implementación de acciones humanas, como el plan de revegetación (**Apéndice 01. Plan de Restauración y la Geoforma y Vegetación** del **Anexo 1. Descripción de proyecto** de la **Adenda**) que va a promover el restablecimiento de los flujos ecológicos por medio de la extensión de la vegetación, contribuyendo así a la restauración de la conectividad y en consecuencia sus interacciones ecológicas en el mediano plazo.
	M	-12	
Calificación	(MxVAE)	**-144**	
Jerarquía	**No Significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

B. **FASE DE OPERACIÓN**

Se descartan impactos durante la fase de operación de los proyectos, debido a que no hay actividades ni acciones susceptibles a generar impacto sobre las interacciones ecológicas presentes en los ecosistemas.

C. **FASE DE CIERRE**

Se descartan impactos durante la fase de cierre, debido a que no hay actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar impacto sobre las interacciones ecológicas presentes en los ecosistemas.

IMPACTO: ECOT02: PÉRDIDA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.

Condición Basal

Los pisos vegetacionales "Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica – Peumus boldus*" y "Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven – Lithrea caustica*", ubicados en las regiones de O'Higgins, Maule y Ñuble, abarcan 1.719.417 hectáreas, con ecosistemas de bosque nativo concentrados principalmente en la Cordillera de la Costa. En la zona del proyecto, el paisaje es un mosaico de plantaciones forestales, praderas, matorrales, bosques nativos y terrenos agrícolas. Los ecosistemas en estos pisos vegetacionales están altamente fragmentados, con pocos fragmentos grandes y una conectividad limitada, con distancias promedio entre fragmentos menores a 500 metros. Aunque los fragmentos más grandes se encuentran fuera de las zonas de intervención directa, su permanencia, regeneración y desarrollo dependen de la conectividad con otros ecosistemas. Esta desconexión refleja la fragilidad de los ecosistemas y la necesidad de garantizar la conectividad para mantener su funcionalidad.

Los ecosistemas en los pisos vegetacionales mencionados presentan diferentes niveles de cobertura y funcionalidad. Los bosques nativos y mixtos abarcan 231.766,56 ha, equivalentes al 13,48% de la superficie de ambos pisos vegetacionales, y 36.743,13 ha (10,54%) en las subcuencas seleccionadas que conforman el área de estudio (**Anexo 9. Actualización Caracterización Ecosistemas Terrestres** de la **Adenda**), pero su dispersión en pequeños fragmentos limita su capacidad funcional. Por su parte, los matorrales, que cubren 202.568,13 ha (11,78%) en ambos pisos vegetacionales y 50.500,8

ha (14,49%) en las subcuencas, muestran una distribución más homogénea y un alto índice de agregación, aunque sus fragmentos son reducidos y vulnerables al efecto de borde. En contraste, los cuerpos de agua son los ecosistemas más escasos, con 25.205,67 ha (1,46%) en ambos pisos vegetacionales y 2.498,85 ha (0,72%) en las subcuencas.

A continuación, se presenta, además de la condición basal de los ecosistemas previamente descrita, las características relevantes para evaluar el efecto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos en el AI del proyecto, con enfoque en la caracterización de Flora y Vegetación, dado que a partir de esta se definen las unidades proveedoras de servicios ecosistémicos, también denominadas unidades homogéneas, o directamente los ecosistemas que componen el paisaje (**Figura 12**).

Los servicios ecosistémicos considerados para esta evaluación están asociados a los pisos vegetacionales ya descritos. Estos ecosistemas proporcionan servicios de regulación, como la regulación hídrica, el control de la erosión y la moderación del clima local; servicios de soporte, como la conservación de la biodiversidad y la conectividad ecológica, que favorecen el flujo de especies y propágulos; y servicios de provisión, entre los que destacan la oferta de recursos como madera, forraje y agua para uso humano y de la fauna. Además, ofrecen servicios culturales relacionados con el valor escénico, patrimonial y educativo de sus paisajes. Estos servicios son fundamentales para la funcionalidad y sostenibilidad de los ecosistemas y están vinculados principalmente a los fragmentos de bosque nativo, matorrales y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Considerando la alta fragilidad debido a la fragmentación, la escasez de los bosques nativos y mixtos en el área y a su importancia como agente clave para servicios ecosistémicos, es que la Valoración Ambiental de los Elementos es de 12 (**VAE=12**, **Tabla 96**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de impacto están asociados principalmente a las acciones y obras que implican la remoción de la cubierta vegetal, movimientos de tierra, excavaciones, rellenos y compactaciones, que ocurre entre los meses 7 y 21 de la construcción. Estas actividades están directamente vinculadas con la construcción de diversas infraestructuras del proyecto, como se detalla a continuación:

Las obras relacionadas con el Parque Eólico incluyen la construcción de caminos internos, la línea de interconexión y los cruces de cursos de agua, junto con la instalación de plataformas destinadas a la construcción y acopio de materiales. También se contemplan la construcción de fundaciones para las plataformas de operación y la instalación de la subestación eléctrica. En cuanto a la línea

de transmisión eléctrica, las actividades principales comprenden la construcción de la faja de servidumbre y las fundaciones para las estructuras de soporte, como las torres. Estas intervenciones constituyen elementos clave del desarrollo del proyecto, pero también implican modificaciones significativas en el terreno y el entorno natural.

Un impacto relevante de estas actividades es la alteración de la conectividad de los fragmentos de bosque nativo y mixto en el área de influencia del proyecto. Aunque en la mayoría de los fragmentos actuales la conectividad permite el intercambio de material genético entre especies, ciertas intervenciones específicas pueden comprometer esta condición. Por ejemplo, en un caso se observa la fragmentación de la vegetación en dos partes debido a las obras, específicamente torres 28 y 30, mientras que en otro se afecta un fragmento particularmente sensible por su rol en la conectividad ecológica, impacto por la obra de los AG 33, 34 y 35 (**Anexo 9 Actualización Caracterización de Ecosistemas Terrestres** de la **Adenda**). Sin embargo, para la mayor parte de los fragmentos existentes no hay coincidencia con obras del proyecto, y por lo tanto no hay interacciones con las condiciones biofísicas que permiten los procesos de reproducción y propagación (vientos, temperaturas, condiciones del suelo) dentro de los fragmentos. Sin embargo, para la mayor parte de los fragmentos existentes, no hay coincidencia con obras del proyecto, por lo que no se establece una relación directa entre la intervención y las condiciones biofísicas que sostienen los procesos de reproducción y propagación dentro de los fragmentos. En términos generales, el análisis del AI indica que la permanencia de los ecosistemas no se encuentra amenazada por la presencia del proyecto, ya que solo una fracción mínima de los fragmentos de bosque nativo y mixto se ubica dentro del área de emplazamiento y su entorno inmediato. En particular, esta afectación representa apenas un 0,1% de la extensión total de los pisos vegetacionales y un 0,65% de las subcuencas seleccionadas, lo que evidencia que el impacto directo sobre la continuidad ecológica y las condiciones necesarias para los procesos de propagación y regeneración de los ecosistemas no es significativo.

En base a lo encontrado en el **Anexo 9. Actualización Caracterización Ecosistemas Terrestres** de la **Adenda** se destaca lo siguiente: los servicios actualmente clasificados como de provisión media, alta o muy alta no pasarán a niveles de provisión baja o muy baja luego de la construcción del proyecto. Sin embargo, se proyecta una reducción total de hasta un 1,8% en la capacidad de provisión de estos servicios.

Entre los servicios más afectados se encuentran aquellos relacionados con las plantas terrestres cultivadas, cuya provisión disminuirá en un 0,9% debido a la afectación de plantaciones forestales y ecosistemas agrícolas en las áreas intervenidas. Asimismo, los servicios asociados a plantas silvestres podrían experimentar una reducción del 1,8%, ya que la eliminación de vegetación podría limitar el crecimiento de plantas recolectadas o potencialmente recolectables. En menor medida, se proyectan reducciones en la provisión de los servicios de mantención del ciclo de vida, hábitat y

pool genético (−0,3%), de interacciones intelectuales y representativas con el ambiente natural (−0,4%) y de regulación de las condiciones y composición atmosférica (−0,1%).

Entre los servicios de regulación provistos por estos ecosistemas se encuentra la regulación climática mediante la captura y almacenamiento de carbono (función de sumidero de origen natural), reconocida como tal por la Ley Nº21.455 (Ley Marco de Cambio Climático), que identifica a los bosques nativos, humedales y suelos como sumideros, y cuya consideración en la evaluación se realiza conforme a la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 2024, 3ª ed.). Dado que esta función depende directamente de la biomasa vegetal nativa, su afectación es consecuencia de la corta de bosque nativo evaluada en el impacto Veg01 (30,85 ha de bosque nativo esclerófilo) y se circunscribe a dicha superficie, equivalente al 11,41% del bosque nativo descrito para el área de influencia y a una fracción marginal de la cobertura de bosques nativos y mixtos de los pisos vegetacionales analizados. El stock de carbono afectado, biomasa aérea y subterránea y carbono orgánico del suelo, y la capacidad de secuestro anual asociada corresponden a un volumen limitado y de carácter recuperable a largo plazo, estimable a partir de factores de contenido de carbono para bosque esclerófilo (Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero / IPCC), consistente con la recuperabilidad de los servicios ecosistémicos analizada en el presente impacto.

ii. Valoración del Impacto

En atención a la **Tabla 96** se concluye que el impacto "Pérdida de provisión de Servicios Ecosistémicos" es **No significativo.**

Tabla 96. Valorización del impacto **EcoT02: Pérdida de provisión Servicios Ecosistémicos. Fase de construcción.**

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Se considera un estado basal regular, dada la condición actual de alta fragilidad debido a la fragmentación experimentada en las últimas décadas, además, estos ecosistemas cuentan con provisión de servicios ecosistémicos mayoritariamente media.
	Ae	4	**Escasos.** Los principales ecosistemas que proporcionan servicios ecosistémicos, a nivel de piso vegetacional, incluyen bosques nativos y mixtos, que representan entre un 10% y un 13% de cobertura; matorrales, con un 12%; y cuerpos de agua, con apenas un 1% de la superficie.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ie	5	**Muy Importante.** Los ecosistemas proveen de servicios ecosistémicos, como la r como la regulación hídrica, la regulación climática mediante captura y almacenamiento de carbono, el control de la erosión, la conservación de la biodiversidad y la conectividad ecológica. Por ejemplo, la regulación hídrica, que garantiza el equilibrio en el ciclo del agua, esencial para la flora, fauna y las actividades humanas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado negativo para el componente
	Po	0,3	**Poco probable.** La ejecución del proyecto tiene una interacción limitada con los ecosistemas relevantes, ya que las áreas directamente afectadas son pocas y se encuentran fuera de los fragmentos más grandes y conectados. Esto sugiere que es poco probable que el proyecto afecte significativamente los servicios ecosistémicos.
	In	3	**Media.** La intervención en los ecosistemas asociada al proyecto se clasifica como de intensidad moderada. Esto se debe a que las áreas de intervención directa son limitadas y no afectan de manera significativa los fragmentos más grandes ni las conexiones principales. Sin embargo, considerando la alta fragilidad de los ecosistemas presentes en el área de influencia, incluso impactos de baja magnitud pueden adquirir relevancia.
	Ei	1	**Extensión baja.** Dado que los servicios ecosistémicos están subordinados a los ecosistemas, su cuantificación de extensión se realizará en función de la superficie de los ecosistemas analizados. Del total de 231.767 hectáreas de bosques nativos y mixtos y 90.000 a 120.000 hectáreas de matorrales en ambos pisos vegetacionales (**Anexo 9. Actualización Caracterización Ecosistemas Terrestres** de la **Adenda**), se proyecta una afectación de 0,1% y 0,65% entre bosques y matorrales en AI respecto de los pisos vegetacionales y subcuencas seleccionadas respectivamente. Este dato refleja un impacto de extensión puntual en términos de la cobertura total de los ecosistemas presentes.
	Du	4	**Largo plazo.** La recuperación de los servicios ecosistémicos asociados a las áreas de afectación directa podría verse afectada un periodo mayor a la vida útil del proyecto.
	Rv	3	**Largo plazo.** La recuperación de los servicios ecosistémicos en las áreas de afectación directa es reversible, aunque a largo plazo, ya que depende de la regeneración de las formaciones vegetales y del suelo, procesos esenciales para restablecer la conectividad y el tamaño de los fragmentos en condiciones similares a las

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			originales, lo que a su vez restituirá los servicios ecosistémicos que ofrece.
	Re	3	**Largo plazo.** Los servicios ecosistémicos afectados son recuperables mediante la implementación de acciones humanas, como el plan de revegetación (**Apéndice 01. Plan de Restauración y la Geoforma y Vegetación** del **Anexo 1. Actualización Descripción de proyecto** de la **Adenda**) que va a promover el restablecimiento de los flujos ecológicos por medio de la extensión de la vegetación, contribuyendo así a la restauración de sus servicios.
	M	-4,2	
Calificación	(MxVAE)	**-50,4**	
Jerarquía	**No Significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla medidas ya que corresponde a un impacto no significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación de los proyectos, debido a que no hay actividades ni acciones susceptibles a generar impacto sobre los servicios ecosistémicos.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos durante la fase de cierre de los proyectos, debido a que no hay actividades ni acciones susceptibles a generar impacto sobre los servicios ecosistémicos.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de los antecedentes presentados, se concluye que el proyecto **no generará impactos significativos** sobre los ecosistemas en el área de influencia. La intervención no interrumpirá de manera relevante su conectividad, permitiendo la continuidad de las interacciones ecológicas y la provisión de servicios ecosistémicos.

3.4.2.7. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES

En los ecosistemas acuáticos continentales se han identificado los siguientes impactos principales: EAc01. Alteración de la calidad del agua y sedimentos y EAc02. Alteración del hábitat y afectación de la biota acuática. Estos impactos serán inducidos principalmente por las acciones necesarias para la construcción de obras destinadas al cruce de quebradas y cursos de agua, tales como puentes y cajones. Entre las actividades identificadas como causantes de estos impactos se encuentran la limpieza y excavación del fondo del cauce, la excavación de los bordes del cauce para estribos y la colocación de cajones, entre otras.

IMPACTO EAc01: Alteración de la calidad del agua y sedimentos

Condición basal

El área de influencia se inserta, una parte, en la zona baja de la cuenca del río Maule, en la subcuenca del río Cauquenes, específicamente en los sistemas acuáticos: río Cauquenes, estero Taqueral, estero La Raya, Quebradas sin nombres y cuerpos de agua artificial.

Otra parte del área de influencia está en la parte media de la cuenca del río Itata, abarcando los sistemas fluviales, río Lonquén que tributa el río Itata, estero Las Mercedes, estero Lirutao tributario del río Changaral, estero sin nombre y quebradas sin nombre. Además del canal Changaral que proviene desde el estero Verquico. El régimen hídrico en la cuenca del río Itata es mixto. Los tributarios de cordillera, sobre todo el río Ñuble tiene marcado carácter nival, en tanto que el Itata propiamente tal y, sobre todo, su curso inferior tiene indudable régimen pluvial (Niemeyer 1980[14]) (**Anexo 04. Actualización Línea base Hidrología** de la **Adenda**).

Los sitios estudiados corresponden a tramos de los sistemas fluviales de las cuencas de los ríos Maule e Itata en los cuales las obras del proyecto cruzan con cursos y cuerpos de agua naturales o artificiales. Para la cuenca del río Maule fueron muestreados el Río Cauquenes, el Estero Taqueral, Estero la Raya Sur, y 12 quebradas sin nombre. Además de tres cuerpos de agua artificiales (tranques), dos de ellos cercanos a la línea de transmisión eléctrica y otro cercano a los caminos

[14] *Niemeyer H (1980) Hoyas hidrográficas de Chile.8ª Región del Biobío.DGA.181pp.*

internos del parque eólico. Para la cuenca del río Itata se estudiaron el río Lonquén, una quebrada sin nombre, estero Las Mercedes, canal Changaral, canal las Mercedes y estero Lirutao, todos ubicados en los caminos de acceso del proyecto.

Durante el periodo de inverno de 2022 y otoño e invierno de 2024, los sitios muestreados se caracterizaron por un aumento del caudal y de los espejos de agua en los sistemas lénticos producto de las intensas precipitaciones. En algunos de los sitios, los hábitats dominantes estuvieron constituidos por áreas ribereñas inundadas.

Durante el resto de las campañas primavera de 2022, verano de 2023, otoño de 2023, primavera de 2023, verano de 2024 y primavera de 2024, se observó un caudal menor con estaciones secas debido a su origen pluvial. Por otro lado, los sistemas acuáticos que mantenían agua presentaron tramos secos, lo que provocó una desconexión de los cauces. Sin embargo, en primavera de 2024 todos los sitios contaban con agua, aunque con un caudal menor, a excepción de los canales Changaral y Las Mercedes, que transportaban más agua debido a la época de regadío. En verano de 2023 y otoño de 2023, algunos sitios de muestreo mostraron vegetación quemada tanto en su entorno directo como indirecto, debido a los incendios forestales de la temporada. Dentro de la caracterización de los hábitats en los sitios muestreados, en el entorno directo hasta 20 m de distancia se registró la presencia de especies nativas de flora. Sin embargo, en gran parte de los sitios, se identificó especies exóticas como parte de la vegetación ribereña. Adicionalmente, el entorno indirecto a más de 20 m de distancia del curso o cuerpo de agua, se observó una alta presión debido a las actividades antrópicas, como la presencia de plantaciones forestales, praderas y cultivos agrícolas. En cuanto a la granulometría de la matriz del sustrato de fondo, se observa que el tamaño de sedimento varía entre los sitios de muestreo y los periodos de estudio. Sin embargo, se observa una tendencia entre los distintos periodos y sitios de estudio, donde el diámetro de sedimento en su mayoría corresponde a arenas finas.

Respecto a Calidad de Agua, la mayoría de los parámetros evaluados en los cursos de agua del área de Influencia se encuentran dentro de los rangos permitidos por la Norma Chilena 1.333 Of 78 para vida acuática, con algunas excepciones que varían según la campaña y punto de muestreo para oxígeno disuelto, coliformes fecales, alcalinidad, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos (Capítulo 3.3. Línea Base de Biota Acuática y Calidad de Agua del EIA).

En cuanto a la trofía de los cursos y cuerpos de agua evaluados, el nitrógeno en la mayoría de los sitios estudiados en los distintos periodos tuvo una tendencia a la mesotrofía y a la eutrofía en los cursos de agua, y a la hipertrofía en los cuerpos de agua. Por su parte el fósforo, indicó un estado trófico variable entre campañas, desde estar bajo el límite de detección del laboratorio (oligotrófico) hasta concentraciones que indican estado trófico de mesotrofía y eutrofía, específicamente en las campañas de primavera de 2022, verano de 2023, otoño de 2023, invierno de 2024 y primavera de 2024.

Por otro lado, al utilizar **índices bióticos IBF[15] y EPT[16]**, la calidad de agua fue caracterizada como regular a mala, durante los distintos períodos de estudio. Esto porque predominan hábitats con características ambientales poco favorables para el desarrollo de especies menos tolerantes a la contaminación orgánica del sistema acuático, salvo situaciones puntuales: las estaciones E-1 y E-18 (otoño 2024), con calidad "buena", y E-8 y E-24 (invierno 2024), con calidad "muy buena".

Dado lo anteriormente descrito, con un estado basal regular debido a las fluctuaciones naturales y las presiones antrópicas sobre la calidad del agua, la valoración ambiental del elemento es 11 (**VAE=11**, **Tabla 97**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores susceptibles a inducir impactos sobre la calidad del agua y los sedimentos son aquellas acciones necesarias para la construcción de cruces de cursos de agua debido al desarrollo de caminos en el PE, la construcción de fundaciones parar las estructuras de la LT en zonas inundables y habilitación de accesos. En general, todas las acciones asociadas a obras próximas o que intervengan directamente cursos y/o cuerpos de agua pueden inducir impactos. Se distinguen las siguientes acciones como relevantes e inductoras del impacto, a saber:

Para obras en el PE:

- Limpieza y nivelación del fondo del cauce.
- Movimiento de tierra en la construcción de estribos.
- Colocación de cajones y alcantarillas como obras de arte, tales como alcantarillas, cajones y puentes.

Para obras en la LT y accesos:

- Excavación y construcción de fundaciones para las estructuras de la LT en zonas inundables.
- Habilitación de accesos (**Anexo 31. Actualización PAS 156** de la **Adenda**).

Específicamente, las acciones susceptibles a inducir impactos sobre el componente, ligadas a la construcción o modificación de obras corresponden a:

[15] *IBF: Índice Biótico de Familia*
[16] *EPT: Índice Porcentaje de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera*

- Habilitación de camino de acceso con el mejoramiento de tres puentes (puentes Santa Josefina, El Hoyo y Los Guindos), entre los meses quinto y dieciseisavo de la construcción.
- Construcción de bypass en estero Lirutao, entre los meses quinto y dieciseisavo de la construcción.
- Construcción de estructuras de línea de transmisión en zonas inundables del estero Raya Sur, río Cauquenes y estero Taqueral, entre los meses octavo a la vigésimo sexto de la construcción.
- Construcción de caminos internos del Parque Eólico que cruzan cursos o cuerpos de agua (estero La Raya Sur), o que se encuentran en proximidad (Cuerpo de Agua 3 a 50 m, quebrada Sin Nombre 12 a 200 m de camino y aerogenerador 35).

Como medida para mitigar los efectos de las acciones, las obras proyectadas deberán ser construidas durante el período de estiaje, con el fin de evitar intervenir el curso de agua en términos de flujos y calidad del agua. Esto se debe a que la construcción de estas obras genera un aporte temporal de turbidez al agua, debido a la suspensión o aumento de sólidos ocasionado por las acciones mecánicas a ejecutar. En el caso de los puentes, la construcción de los estribos se llevará a cabo fuera del área de inundación de los cursos de agua. Específicamente, dentro del área de inundación del estero Lirutao se construirá el bypass, y en el área de inundación del río Cauquenes se erigirá la Torre 85 de la línea de transmisión (**Anexo 31. Actualización PAS 156** de la **Adenda**).

ii. Valoración del Impacto

A continuación, se presenta la tabla de valorización de impacto sobre la alteración de la calidad del agua y sedimento de acuerdo con los FGI descritos precedentemente.

Tabla 97. Valorización del impacto **EAc01**: **Alteración de la calidad del agua y sedimentos.** Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** El estado basal es regular, lo cual se encuentra asociado a las presiones antrópicas dadas por la actividad forestal y agrícola del AI, evidenciando una meso e hipertrofia.
	Ae	3	**Relativamente abundante**. Debido a la presencia de cursos y cuerpos de agua mayoritariamente intermitentes en el área de influencia del proyecto.
	Ie	5	**Muy importante.** Para el desarrollo de vida acuática y ecosistemas terrestres que dependen de ella.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** Las acciones asociadas a la construcción del Proyecto tendrían un efecto negativo sobre la calidad de agua por efecto de turbiedad y sedimentos por cambios en la distribución granulométrica del sedimento natural.
	Po	0,6	**Probable.** Ya que el método constructivo de las obras civiles en cruces puede generar escurrimiento o caída de material particulado al ecosistema acuático.
	In	2	**Bajo.** En general, el impacto traería consigo una modificación leve en la calidad de agua y sedimentos por la construcción de las obras civiles en los cruces, dado que las obras se realizan fuera de los cursos y cuerpos de agua (puentes, bypass) a excepción de los cajones y alcantarillas (27 en el parque eólico y 9 a lo largo de la línea de transmisión), por lo que el impacto se manifiesta mientras persiste la acción, temporalmente breve y de bajo alcance.
	Ei	3	**Extenso.** Ya que considerando que el área de influencia del componente contempla 100 metros aguas arriba y abajo de los cruces, el material que podría caer a los cursos de agua se desplazaría por la corriente, pudiendo afectar al menos la mitad del AI definida para el componente. Sin embargo, las acciones para la construcción de las obras de arte serán realizadas en época de estiaje y, en su mayoría, fuera del área de inundación de los cursos y cuerpos de agua, a excepción de los cajones y alcantarillas.
	Du	2	**Corto plazo.** El periodo de tiempo en que el impacto estará presente en el área de influencia del proyecto se circunscribe a la fase de construcción.
	Rv	1	**Corto plazo.** El sistema tiene la capacidad de restituirse naturalmente en un corto plazo una vez ocurrido el impacto.
	Re	1	**Corto plazo.** El sistema tiene la capacidad de restituirse en un corto plazo y no requiere acciones humanas.
	M	-5,4	
Calificación	(MxVAE)	**-59,4**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

En la fase de operación del proyecto no se ha identificado el impacto **EAc01: Alteración de la calidad del agua y sedimentos,** dado que en esta fase no se contemplan obras ni acciones que involucren una alteración a la calidad del agua y sedimentos.

C. FASE DE CIERRE

En la fase de cierre del proyecto no se ha identificado el impacto **EAc01: Alteración de la calidad del agua y sedimentos,** dado que en esta fase no se contemplan obras ni acciones que involucren intervención directa de cursos y cuerpos de agua

IMPACTO EAc02: Alteración del hábitat de biota acuática

Condición basal

En los sitios muestreados dentro del área de influencia para el componente de biota acuática fueron caracterizados: microalgas (bentónicas y planctónicas), zooplancton, zoobentos y peces (Capítulo 3.3. Línea Base de Biota Acuática y Calidad de Agua del EIA actualizado en el **Anexo 11** de la **Adenda**).

Entre estos, las **microalgas** son el grupo que presentó los mayores índices de diversidad respecto a los demás componentes, registrando un total 141 taxa para el fitoplancton y 172 para el fitobentos. Dentro de este grupo, el de mayor biodiversidad fue Bacillariophyceae (diatomeas). Es importante señalar que, entre las microalgas detectadas, se evidenció la presencia de células de la microalga *Didymosphenia geminata* en el fitoplancton en un cuerpo de agua artificial (tranque).

El **zooplancton** fue representado principalmente por el Phyllum Rotifera (orden Ploima), presentando una baja diversidad. Además, los mayores índices de biodiversidad fueron registrados de los cuerpos de agua artificial principalmente.

Tanto para microalgas planctónicas, bentónicas y el zooplancton, no se registraron especies en

estado de conservación según el 19vo proceso del Reglamento de Clasificación de Especies.

En cuanto a **macroinvertebrados bentónicos (zoobentos)**, se contabilizó un total de 58 taxa correspondiente a nueve clases, siendo la clase Insecta la más abundante (61,53% de los taxa). Del análisis de los ensambles muestreados se concluye que la mayoría de los individuos identificados pertenecen a las familias caracterizadas por ser tolerantes a la contaminación orgánica, a las perturbaciones antropogénicas y que subsisten en aguas poco oxigenadas. Los índices de diversidad fueron bajos, donde las máximas riquezas de especies fueron identificadas en las estaciones pertenecientes a la cuenca del río Itata, en el río Lonquén y estero Las Mercedes.

Los **índices bióticos IBF[17] y EPT[18]**, permitieron caracterizar la calidad de agua como regular a mala, durante los distintos períodos de estudio. Esto porque predominan hábitats con características ambientales poco favorables para el desarrollo de especies menos tolerantes a la contaminación orgánica del sistema acuático, salvo situaciones puntuales: las estaciones E-1 y E-18 (otoño 2024), con calidad "buena", y E-8 y E-24 (invierno 2024), con calidad "muy buena".

Se registraron tres especies de **crustáceos decápodos** *Aegla araucaniensis* o “Pancora”, en el estero Las Mercedes (E-27; E-28); *Samastacus spinifrons* o “Camarón del Sur”, presentes en Quebradas sin nombre 2 (E-7), Cuerpos de agua 2 (E-9), estero La Raya Sur (E-19), río Lonquén (E-22) canal Changaral (E-26), estero Las Mecedes (E-27; E-28) y estero Lirutao (E-30); y *Parastacus pugnax* o “Camarón de vega” en Cuerpo de Agua 1(E-1), Quebrada sin nombre 2 (E2) Quebrada sin nombre 3 (E-8) y canal Changaral (E-26; Capítulo 3.3. Línea Base de Biota Acuática y Calidad de Agua del EIA)

Las tres especies de decápodos se encuentran clasificadas, con categoría “Preocupación menor”, según el Reglamento de Clasificación de Especies en su 19º proceso de clasificación.

La **ictiofauna** está dentro de lo reportado por la literatura en las dos cuencas de estudio, registrándose un total de 10 especies en las nueve campañas realizadas, entre las cuales seis son nativas y cuatro introducidas. La riqueza de especies es baja en la mayoría de los sitios, ya que representan el 14,28% (2 de 14 especies) de las especies de la cuenca del río Maule y el 53,84% (7 de 13 especies) para la cuenca del río Itata. Dentro de la baja biodiversidad de peces observada, las menores diversidades fueron registradas en los sitios de muestreo ubicadas en la cuenca del río Maule y la mayor diversidad fue reconocida en la cuenca del río Itata.

Se identificaron siete especies de peces nativos en categoría de conservación, entre las cuales, se catalogada “En Peligro” a la especie *Percilia gillisi* que fue registrada en canal Changaral (E-26), estero Las Mercedes (E-27, E-28) y estero Lirutao (E-30); especies “Vulnerables”: *Cheirodon galusdae* muestreada en Quebradas sin nombre 1 (E-2, E-8), río Cauquenes (E-4), río Lonquén (E-22), canal Changaral (E-26), estero Las Mecedes (E-27, E-28) y estero Lirutao (E-30); *Trichomycterus*

[17] *IBF: Índice Biótico de Familia*
[18] *EPT: Índice Porcentaje de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera*

aerolatus en esteros Las Mercedes (E-28) y Lirutao (E-30); *Brachygalaxias bullocki* en ríos Cauquenes (E-4) y Lonquén (E-22)*, Basilichthys microlepidotus* en canal Changaral (E-26), estero Las Mercedes (E-28) y estero Lirutao (E-30), y *Odontesthes mauleanum* en estero Lirutao (E-30). Por último, clasificada como de "Preocupación Menor "se encuentra *Percichthys* trucha colectada en el canal Changaral (E-26) y el estero Lirutao (E-30).

En cuanto a las abundancias, dominó generalmente la especie introducida *G. holbrooki,* con porcentajes mayores al 50% del total de registros. Con excepción de la campaña de primavera 2023 e invierno 2024 donde dominó la especie nativa *Cheirodon galusdae* (54,04% y 51,61%, respectivamente), que además fue la única colectada en la campaña de primavera 2022.

Para todas las especies de peces analizadas, los valores de índice de condición promedio demuestran un buen estado de salud de la mayoría de las poblaciones ícticas y con presencia de tallas pequeñas que indican que la mayoría de las poblaciones identificadas están siendo reproductivamente exitosas.

Dado lo anteriormente descrito, con un estado basal regular por la dominancia de especies de peces introducidas y la escasez de hábitats para especies de peces nativos, por el alto número de quebradas intermitentes en el área de influencia, la valoración ambiental del elemento es 11 (**VAE=11**, **Tabla 98**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores susceptibles a inducir impactos sobre la alteración del hábitat y afectación de la biota son aquellas acciones necesarias para la construcción de cruces de cursos de agua debido al desarrollo de caminos en el PE, la construcción de fundaciones parar las estructuras de la LT en zonas inundables y habilitación de accesos. En general, todas las acciones asociadas a obras próximas o que intervengan directamente cursos y/o cuerpos de agua pueden inducir impactos. Se distinguen las siguientes acciones como relevantes e inductoras del impacto, a saber:

Para obras en el PE:

- Limpieza y nivelación del fondo del cauce.
- Movimiento de tierra en la construcción de estribos.
- Colocación de cajones y alcantarillas como obras de arte, tales como alcantarillas, cajones y puentes.

Para obras en la LT y accesos:

- Excavación y construcción de fundaciones para las estructuras de la LT en zonas inundables.
- Habilitación de accesos.

Específicamente, las acciones susceptibles a inducir impactos sobre el componente, ligadas a la construcción o modificación de obras corresponden a:

- Habilitación de camino de acceso con el mejoramiento de tres puentes (puentes Santa Josefina, El Hoyo y Los Guindos), entre meses quinto y dieciseisavo de la construcción.
- Construcción de bypass en estero Lirutao, entre meses quinto y dieciseisavo de la construcción.
- Construcción de estructuras de línea de transmisión en zonas inundables del estero Raya Sur, río Cauquenes y estero Taqueral, entre los meses octavo a la vigésimo sexto de la construcción.
- Construcción de caminos internos del Parque Eólico que cruzan cursos o cuerpos de agua (estero La Raya Sur), o que se encuentran en proximidad (Cuerpo de Agua 3 a 50 m, quebrada Sin Nombre 12 a 200 m de camino y aerogenerador 35).

Como medida para mitigar los efectos de las acciones, las obras proyectadas deberán ser construidas durante el período de estiaje, con el fin de evitar intervenir el curso de agua en términos de flujos y calidad del agua. Esto se debe a que la construcción de estas obras genera un aporte temporal de turbidez al agua, debido a la suspensión o aumento de sólidos ocasionado por las acciones mecánicas a ejecutar. En el caso de los puentes, la construcción de los estribos se llevará a cabo fuera del área de inundación de los cursos de agua. Específicamente, dentro del área de inundación del estero Lirutao se construirá el bypass, y en el área de inundación del río Cauquenes se erigirá la Torre 85 de la línea de transmisión (**Anexo 31. Actualización PAS 156** de la **Adenda**).

ii. **Valoración del Impacto**

A continuación, se presenta la **Tabla 98** de valorización de impacto sobre la alteración del hábitat y afectación de la biota acuática de acuerdo con los FGI descritos precedentemente.

Tabla 98. Valorización del impacto **EAc02**: **Alteración del hábitat y de biota acuática**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Predominan hábitats con características ambientales poco favorables para el desarrollo de especies menos tolerantes a la contaminación orgánica del sistema acuático. Además, se caracterizó una calidad del agua de mala a regular en la mayoría de las estaciones según los

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			índices bióticos (IBF y EPT respectivamente) analizados en la Línea de Base.
	Ae	4	**Escaso.** En el área del proyecto que corresponde a la cuenca del río Maule, se han descrito 10 especies en las nueve campañas realizadas, entre las cuales seis son nativas y cuatro introducidas. La riqueza de especies es baja en la mayoría de los sitios, ya que representan el 14,28% de las especies de la cuenca del río Maule y el 53,84% para la cuenca del río Itata.
	Ie	5	**Muy importante.** Pues un buen estado de salud de los cuerpos y cursos de agua en relación con la biota acuática conduce a un equilibrio ecosistémico, necesario para el desarrollo y mantención de todas las formas de vida.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** Producto del efecto que tendría el desarrollo de las obras del Proyecto, principalmente por la construcción de alcantarillas y cajones dado que estas modifican directamente el hábitat acuático (lecho) y en consecuencia afectan la biota acuática asociada.
	Po	0,3	**Poco probable.** Debido a que se preferirá construir las obras de arte (alcantarillado, cajones y puentes) en época estival, con menor flujo de agua, y en muchos casos secos, para no impactar sobre el hábitat acuático y en consecuencia sobre la biota. La mayor parte de las obras se construirá fuera del área de inundación de los cursos y cuerpos de agua.
	In	2	**Bajo.** El impacto traería consigo una modificación leve en el hábitat de la biota acuática, por la construcción de las obras civiles, exclusivamente alcantarillas y cajones.
	Ei	3	**Extenso.** Ya que considerando que el área de influencia del componente contempla 100 metros aguas arriba y abajo de los cruces, el material que podría caer a los cursos de agua se desplazaría aguas debajo por la corriente, pudiendo afectar al menos la mitad del AI del componente.
	Du	2	**Corto plazo**. El periodo de tiempo en que el impacto estará presente en el área de influencia del proyecto se circunscribe a la fase de construcción
	Rv	1	**Corto plazo.** El sistema tiene la capacidad de restituirse naturalmente en un corto plazo una vez ocurrido el impacto
	Re	1	**Corto plazo.** El sistema tiene la capacidad de restituirse en un corto plazo y no requiere acciones humanas.
	M	-5,4	
Calificación	(MxVAE)	**-32,4**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

En la fase de operación del proyecto no se ha identificado el impacto **EAc02: Alteración del hábitat y afectación de la biota acuática,** dado que en esta fase no se contemplan obras ni acciones que involucren una alteración a la calidad del agua y sedimentos.

C. FASE DE CIERRE

En la fase de cierre del proyecto no se ha identificado el impacto **EAc02: Alteración del hábitat y afectación de la biota acuática**, dado que en esta fase no se contemplan obras ni acciones que involucren una alteración a la calidad del agua y sedimentos.

IMPACTO Hum01: Afectación de humedal

Condición basal

En el área de influencia del objeto de protección humedales se identificaron cuatro sistemas húmedos que presentan interacción espacial con las partes y obras del Proyecto: HUM-A-1, HUM-A-2, HUM-C-1 y HUM-C-4. Estos corresponden a un tranque artificial de riego (HUM-A-1), un sistema ribereño asociado al río Cauquenes e incluido en el Inventario Nacional de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente (HUM-A-2), una poza temporal asociada a una quebrada (HUM-C-1) y un tranque artificial de almacenamiento de agua (HUM-C-4). En conjunto, estos sistemas representan humedales continentales de los ecotipos infiltración y escorrentía y se encuentran inmersos en una matriz de uso predominantemente silvoagropecuario.

La caracterización de estos humedales evidenció que el principal atributo que sustenta su delimitación corresponde al criterio hidrológico. Mediante el análisis multitemporal de imágenes satelitales y antecedentes de terreno se verificó la presencia de espejo de agua durante el período de condiciones ambientales normales en HUM-A-1, HUM-C-1 y HUM-C-4. Por su parte, el sistema HUM-A-2 se encuentra asociado al cauce del río Cauquenes y, aunque el espejo de agua no fue observable mediante sensores remotos debido a la cobertura arbórea ribereña, su condición de humedal fue corroborada a partir de su inclusión en el Inventario Nacional de Humedales y de las características hidrológicas del sistema fluvial.

Respecto de la vegetación hidrófita, el análisis del inventario florístico registró especies indicadoras de humedal en el área de estudio; sin embargo, no se identificaron registros directamente asociados

a los cuerpos de agua que conforman el área de influencia, observándose principalmente individuos localizados en unidades vegetacionales terrestres.

En relación con los suelos hídricos, las evidencias positivas se restringieron a las calicatas CPE-72 y CPE-73, emplazadas en la llanura de inundación del río Cauquenes y vinculadas funcionalmente al humedal HUM-A-2. Estos perfiles presentaron rasgos redoximórficos y condiciones de saturación compatibles con suelos hídricos, reflejando la influencia de los procesos de inundación y de la dinámica hídrica del cauce. No se registraron evidencias equivalentes asociadas a los restantes humedales del área de influencia.

Desde el punto de vista de su estado de conservación, los humedales del área de influencia presentan condiciones contrastantes. Los sistemas HUM-A-1 y HUM-C-4 corresponden a tranques artificiales de riego, altamente antropizados y destinados principalmente al almacenamiento de agua. En contraste, HUM-A-2 constituye un humedal ribereño asociado al río Cauquenes, mientras que HUM-C-1 corresponde a una pequeña área de acumulación temporal de agua asociada a una quebrada. Estos últimos representan los sistemas de mayor naturalidad dentro del área de influencia y cumplen funciones de conectividad hidrológica y provisión de hábitat para especies asociadas a ambientes húmedos.

Adicionalmente, de acuerdo con el Atlas de Riesgo Climático (ARClim), la cuenca del río Maule presenta un riesgo alto asociado a la disponibilidad futura de agua superficial para fines ambientales bajo el escenario RCP 8.5 para el período 2035-2064, condición que podría influir en la persistencia y funcionamiento ecológico de estos ecosistemas.

En consideración del estado basal regular de los ecosistemas de humedal —mayoritariamente sistemas artificiales de riego y sistemas estacionales insertos en una matriz antropizada— su relativa disponibilidad en el área y su relevancia ecológica, se estima una valoración ambiental de los elementos de 11 (VAE=11).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

De acuerdo con la matriz causa-efecto (Apéndice 1) y con el análisis de vinculación de los factores generadores de impacto (FGI) sobre este objeto de protección, los FGI que presentan relación con los ecosistemas de humedal corresponden a la corta de vegetación asociada a la habilitación de la faja de servidumbre de la línea de transmisión —que coincide espacialmente con la zona de amortiguación de los polígonos HUM-A-1, HUM-A-2, HUM-C-1 y HUM-C-4— y a las emisiones atmosféricas generadas por las obras, cuyo alcance se encuentra confinado al entorno inmediato de las faenas.

Asimismo, el Proyecto no contempla factores generadores de impacto que impliquen extracción de agua ni intervención directa de los cuerpos de agua de los humedales delimitados.

ii. Valoración del Impacto

En atención a la tabla siguiente se concluye que el impacto Hum-01: Afectación de humedal es No Significativo.

Tabla 99. Valorización del impacto **Hum01: Afectación de humedal**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular**. El área de influencia comprende cuatro humedales continentales con características contrastantes: dos tranques artificiales de riego (HUM-A-1 y HUM-C-4), una poza temporal asociada a una quebrada (HUM-C-1) y un sistema ribereño vinculado al río Cauquenes e incluido en el Inventario Nacional de Humedales (HUM-A-2). Los sistemas se encuentran inmersos en una matriz predominantemente silvoagropecuaria intervenida, predominando ambientes artificiales o de reducida naturalidad. Asimismo, no se registró vegetación hidrófita indicadora asociada directamente a estos cuerpos de agua, mientras que los suelos hídricos fueron identificados únicamente en el sector ribereño del río Cauquenes. Por lo anterior, el estado basal del objeto de protección se considera regular.
	Ae	3	**Relativamente abundante.** Los humedales del área de influencia corresponden a sistemas húmedos de pequeña extensión presentes en un territorio donde existen otros cuerpos de agua y ambientes húmedos similares. Si bien HUM-A-2 presenta relevancia por corresponder a un humedal inventariado por el MMA, el conjunto de ecosistemas del área de influencia no constituye un recurso escaso ni singular a escala local.
	Ie	5	**Muy importante**. Los ecosistemas de humedal cumplen un rol relevante en la regulación hídrica, la provisión de hábitat y el sostenimiento de la biodiversidad asociada, de modo que su alteración puede generar efectos sobre otros componentes del entorno.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto sobre los ecosistemas de humedal se considera de carácter negativo.
	Po	0,4	**Probable**. La afectación se estima probable pero no certera, por cuanto los factores generadores se emplazan en las zonas de amortiguación y no sobre los cuerpos de agua ni sus zonas saturadas; la efectiva alteración del objeto de protección depende del alcance de efectos indirectos y no puede asegurarse.
	In	2	**Bajo**. La alteración de la condición basal es baja, toda vez que la afectación se restringe a la remoción de vegetación terrestre presente en sectores de amortiguación y a la eventual deposición temporal de material particulado producto de las obras. Los cuerpos de agua, las zonas saturadas y la dinámica hidrológica de los humedales no son intervenidos por el Proyecto. Asimismo, aun cuando la

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			cuenca del río Maule presenta un riesgo climático Alto asociado a la disponibilidad futura de agua superficial, el Proyecto no contempla extracción de agua superficial o subterránea ni acciones que puedan modificar dicho riesgo.
	Ei	2	**Extensión baja.** El efecto se restringe a sectores puntuales del área de influencia donde la faja de servidumbre de la línea de transmisión intersecta las zonas de amortiguación de los humedales HUM-A-1, HUM-A-2, HUM-C-1 y HUM-C-4. La corta de vegetación y la eventual deposición de material particulado se limitan a áreas localizadas asociadas a las obras, sin afectar la totalidad de los polígonos de humedal ni una proporción relevante de las 8,6 ha que conforman el área de influencia. Asimismo, dado que el Proyecto no modifica la hidrología, no extrae aguas superficiales o subterráneas y no interviene directamente los cuerpos de agua, no se prevé una expansión espacial de los efectos producto del riesgo climático asociado a la disponibilidad hídrica futura
	Du	2	**Corto plazo**. El efecto se asocia a las faenas de habilitación de la faja de servidumbre durante la fase de construcción.
	Rv	1	**Corto plazo**. Finalizadas las obras, cesan las emisiones atmosféricas y se restablecen progresivamente las condiciones del entorno inmediato de los humedales.
	Re	1	**Corto plazo**. La recuperación de la cobertura vegetal en las zonas intervenidas puede ocurrir de manera natural y es complementada por las medidas contempladas en el Plan de Restauración de la Geoforma y Vegetación durante la fase de cierre (Apéndice 01 del **Anexo 01. Actualización Descripción de Proyecto** de la **Adenda**) contribuye a la restitución de la cobertura vegetal.
	M	-3,2	
Calificación	(M x VAE)	**-35,2**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación, debido a que no se identifican factores generadores de impacto susceptibles de afectar los ecosistemas de humedal, toda vez que la operación del Proyecto no contempla obras ni acciones sobre este objeto de protección.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos durante la fase de cierre, debido a que no se contemplan obras ni acciones susceptibles de afectar los ecosistemas de humedal, considerando que la afectación por corta de vegetación en la faja de servidumbre se materializa por única vez durante la fase de construcción.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el Proyecto **no generará un impacto significativo por alteración de la calidad de agua y sedimentos** ni **alteración del hábitat y afectación de la biota acuática** en todas las fases del proyecto.

Por otro lado, el Proyecto no generará un impacto significativo por **afectación de humedal** en ninguna de sus fases (construcción, operación y cierre).

3.4.3. ARTÍCULO 7.- REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS, O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS.

En cuanto la reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos y las actividades asociadas a la construcción, operación y cierre del Proyecto, se identifican 6 impactos, a saber: **MH01: Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico**, **MH02: Modificación del sistema productivo (incluyendo actividad agrícola, ganadera, forestal, etc.)**, **MH03 Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas**, **MH04: Alteración al acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Infraestructura y equipamiento)**, **MH05: Alteración la calidad de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Alteración de la infraestructura vial)** y **MH06: La dificultad para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión del SVCGH**. Estos se desarrollan a continuación.

IMPACTO MH01: Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico

Condición Basal

En el área de influencia, las principales actividades económicas vinculadas a los recursos naturales incluyen la agricultura, la ganadería, la apicultura y labores relacionadas, además de la recolección de productos forestales no maderables (PFNM) y la extracción de leña para autoconsumo, esto según la información extraída del **Anexo16. Línea de Base Medio Humano** de la **Adenda**. Estas actividades forman parte de una estrategia de multiactividad económica característica de las áreas rurales con sistemas de subsistencia, que combinan la producción agrícola y extractiva con trabajos remunerados, actividades artesanales de manufactura y la comercialización de excedentes.

- **Agricultura**

En la zona la actividad agrícola es de secano, dependiendo su riego de las precipitaciones naturales, pozos y punteras. En el AI relativa a la Línea de Transmisión predomina la vitivinicultura de uva país, mientras que, en el AI asociada al Parque Eólico tienen relevancia los cultivos vitivinícolas y trigueros, además de -en menor medida- la producción de arándanos, avena, papas, porotos y cerezas en fundos medianos y grandes. Asimismo, existe una alta presencia de pequeñas huertas familiares destinadas principalmente al autoconsumo. Por su parte, en el área de influencia relativa

a la Ruta de Partes y Piezas (RPP) la agricultura tradicional ha ido disminuyendo y perdiendo rentabilidad a causa de la falta de maquinaria y la expansión de monocultivos forestales. El trabajo temporero es uno de los empleos habituales en las áreas mencionadas, labor que es ejercida principalmente por mujeres en la época estival, provenientes tanto de la zona rural como urbana de Cauquenes.

- **Ganadería**

En el área de influencia del Proyecto, la ganadería está arraigada pero debilitada por la escasez de agua, altos costos de alimento para los animales y parcelación de terrenos. Se practica a pequeña escala para autoconsumo y comercio minorista, con diversas especies domésticas tales como caballos, cabras, cerdos, ovejas, gallinas, gansos y vacas, entre otros.

En el AI de la Línea de Transmisión se cría principalmente ganado bovino, con criaderos que manejan unas 30 vacas. La venta se realiza en la feria de Parral, usando la Ruta 128.

La ganadería familiar predomina en el área de influencia del Parque Eólico, enfocada en autoconsumo y venta local. Las especies criadas incluyen caballos, cabras, cerdos, ovejas, gallinas y gansos, con un énfasis particular en la comercialización de carne de cordero y lana.

En el AI de la RPP, la ganadería es de baja y mediana escala, con ovejas, caballos y vacas. Algunos productores manejan más de 150 cabezas de ganado. No obstante, esta actividad enfrenta desafíos como la escasez hídrica, lo que obliga a trasladar el ganado a zonas más altas en camiones durante el invierno. En cuanto a comercialización, se realiza en ferias locales, particularmente en la de San Carlos, utilizando la ruta N-70-M.

- **Apicultura**

Aunque no es tan extendida como la ganadería o la agricultura, la apicultura es una actividad económica importante en el área de influencia del Proyecto (**Figura 13**). Además, cuenta con arraigo histórico en la zona, ya que se transmite a través de generaciones. Suele ser una actividad familiar que abarca desde el cuidado de las colmenas hasta la comercialización de miel y subproductos como polen, propóleo, cera y jalea real.

La miel se vende tanto al por mayor como al detalle, siendo más rentable para los apicultores esta última opción ya que pueden recibir hasta el doble de la venta al por mayor que es de 2 mil pesos por kilo, aproximadamente. La cosecha de miel se realiza principalmente en verano, pero el cuidado de las colmenas es una actividad continua durante todo el año. Destacan como especies vegetales clave para la producción de miel: el espino, litre, maitén, aromo, peumo, quillay y mardón. Además del uso de terrenos propios, la producción de miel se complementa con el arrendamiento de

terrenos para colmenas y la trashumancia, donde se arriendan colmenas a agricultores para la polinización.

En cuanto a la afectación de las colmenas por el Proyecto, se indica que para el caso de los aerogeneradores su potencial efecto no es significativo. Esto se basa en que el vuelo de las abejas está ligado a la alimentación disponible alcanzando un promedio de altura de hasta 5 metros, de acuerdo al estudio de Winston y Taylor (1980)[19]. En cuanto a la altura máxima de vuelo el estudio de Burrill y Dietz (1981)[20] fijó en 15 m esta variable, cuando se trata de entornos abiertos y sin obstáculos. Esta altura de vuelo máxima es notablemente inferior a la de las aspas, que, en su punto más cercano al suelo, llegará a 95 m (altura de buje 175 m, largo de aspa 80 m), por lo que se descarta la posibilidad de colisión.

En lo referente a la línea de transmisión, se descarta alguna afectación en la producción de miel y el crecimiento o decrecimiento de las colonias en base al estudio de Montory, M. et al (2022) [21]para la Línea de Alta Tensión Tolpán-Mulchén, que va desde la comuna de Renaico (ubicada en la novena región) a la comuna de Mulchén (octava región), perteneciente a Tolchén Transmisión SPA. Este estudio, realizado entre 2019 y 2022, concluye que "las abejas presentaron indicadores positivos de adaptación, tanto en crecimiento como en ausencia de enfermedades" e "Inclusive los máximos valores (de campos magnéticos de la línea de alta tensión) observados en EM1 se encuentran por debajo de los valores que en literatura afectan la conducta de la abeja mielífera". Respecto de las características técnicas, el informe identifica el nivel de tensión como variable relevante, correspondiente a 220 kV en el caso Tolpán–Mulchén. En la literatura científica citada, desarrollada principalmente bajo líneas de 765 kV, los efectos descritos se relacionan con la intensidad de los campos eléctricos y magnéticos en el entorno inmediato del conductor, y no con la altura total de las torres. En dichos estudios se reportan intensidades de campo eléctrico bajo el conductor del orden de hasta aproximadamente 7 kV/m, evaluándose parámetros tales como peso de la colmena, cantidad de cría sellada, producción de miel, mortalidad y comportamiento general de la colonia. Asimismo, se analizan magnitudes de campo magnético asociadas a líneas de muy alta tensión, concluyéndose que a distancias superiores a aproximadamente 29 m desde el conductor no se observaron efectos en dichas variables productivas y poblacionales.

En el caso específico de Tolpán–Mulchén, que corresponde a una línea de 220 kV, el seguimiento implementado consideró, entre otras variables, producción de miel, número de panales con miel,

[19] *Winston, M. L., & Taylor, O. R. (1980). "The impact of wind on honey bee foraging behavior and colony productivity".*
[20] *Burrill, R. M., & Dietz, A. (1981). "The effect of physical and biological environmental factors on the behavior and physiology of honey bees." Animal Behaviour, 29.*
[21] *Montory, M., Rojas. S., Herrera. O., Ferrer. J. "Estudio del efecto de línea de transmisión eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas". Departamento de Recursos Hídricos de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción.*

ovipostura de la reina, número de panales con cría, mortandad y estado sanitario, no constatándose afectaciones atribuibles a la operación de la línea.

En el Proyecto Parque Eólico El Sauzal, la Línea de Transmisión proyectada corresponde igualmente a una línea aérea de 220 kV, operando a 50 Hz. La modelación de campos eléctricos y magnéticos consideró el escenario de menor despeje del conductor respecto del suelo, obteniéndose valores máximos de 4,52 kV/m para campo eléctrico y 38,13 µT para campo magnético bajo el eje de la línea. Estos valores disminuyen significativamente con la distancia horizontal al trazado, conforme a lo esperado físicamente para este tipo de infraestructura.

En cuanto a la proximidad a apiarios, del análisis espacial efectuado se determinó que el apiario más cercano a la Línea de Transmisión, se emplaza a una distancia mínima de 222,6 m respecto del trazado, siendo el resto de los apiarios más distantes. Esta distancia es superior a la considerada en el caso Tolpán–Mulchén, donde el apiario más cercano se ubicaba aproximadamente a 179 m, y es ampliamente mayor que los rangos de proximidad descritos en la literatura científica revisada.

En consecuencia, considerando que ambas líneas operan a 220 kV, que la variable técnicamente relevante corresponde a la intensidad de campo eléctrico y magnético en el entorno del conductor y que las distancias efectivas entre los apiarios y la Línea de Transmisión del Proyecto son del orden de centenas de metros, se estima que los resultados de este estudio son equiparables a lo que podría ocurrir con el Parque Eólico El Sauzal.

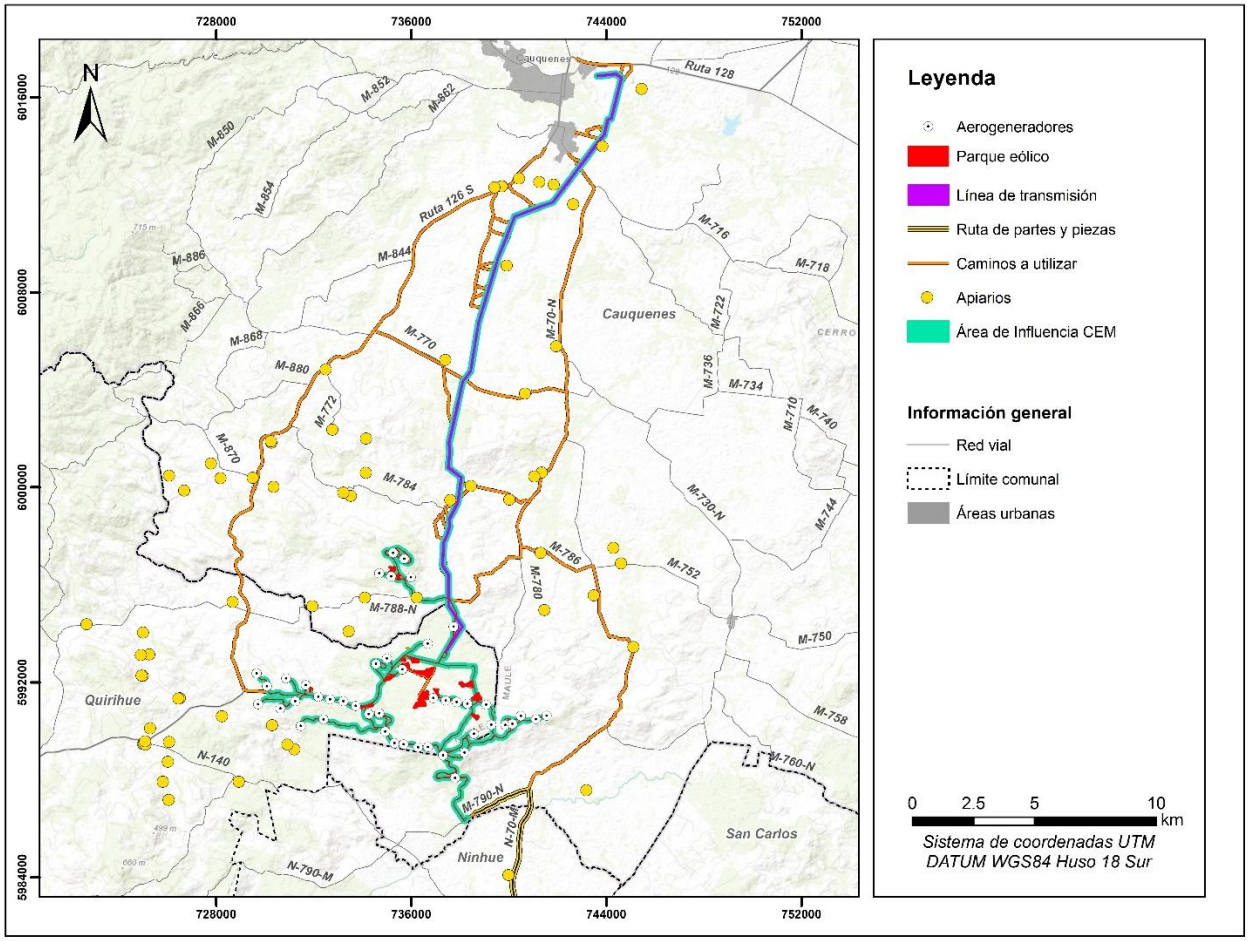


Figura 13. Apiarios AIMH relativa a PE y LT.

- **Recolección PFNM**

La recolección y comercialización de Productos Forestales No Maderables (PFNM) en el área de influencia del Proyecto es una actividad independiente cuyos productos se venden a intermediarios que los comercializan en centros urbanos. Esta actividad genera parte de los ingresos familiares, ayudando a solventar necesidades específicas durante meses de menores ingresos, principalmente necesidades secundarias o terciarias. Los productos recolectados en el área de influencia del Proyecto son rosa mosqueta, callampas (hongo del pino) y hoja de boldo. La hoja de boldo corresponde a un recurso de recolección secundario respecto del hongo de pino, tanto en volumen como en periodicidad, y se recolecta en sectores próximos a plantaciones forestales, principalmente en el Sector 3 (**Anexo 16. Línea de Base Medio Humano** de la **Adenda**). La rosa mosqueta o coral se encuentra en una amplia variedad de lugares debido a su resistencia a la escasez hídrica. Es recolectada desde finales de febrero hasta fines de mayo, aunque esta actividad ha decrecido

debido a lo bajo del precio de la mosqueta durante las últimas temporadas. En cuanto a las callampas u hongo del pino, estas crecen en cultivos forestales de pino y son recolectadas entre julio y septiembre. La recolección de PFNM no muestra una finalidad medicinal, espiritual o cultural. Se trata de una práctica puramente económica y secular, sin asociación a rituales o prácticas ancestrales de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI).

La recolección de hongo de pino ha disminuido debido a la sobreexplotación y prácticas inadecuadas que impiden su regeneración. En cuanto a la rosa mosqueta, aunque los incendios han afectado su disponibilidad, su naturaleza invasora ha permitido su expansión, sin embargo, su bajo precio ha disminuido la actividad recolectora.

Asimismo, en las zonas aledañas a los cultivos forestales algunos residentes realizan extracción de leña, destinada principalmente al autoconsumo y, en menor medida, a su comercialización junto con carbón. Esta actividad constituye un ingreso complementario dentro de la estrategia de multiactividad económica de los hogares del sector (**Anexo 16. Línea de Base Medio Humano** de la **Adenda**).

En lo relativo a Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI), no se registró la presencia de estos desarrollando prácticas de recolección de PFNM, por lo que se descarta algún uso económico, espiritual o medicinal ligado a familias indígenas.

En base a los antecedentes presentados, y dado que las principales actividades económicas en la zona dependen de los recursos naturales e incluyen agricultura, ganadería, apicultura y recolección de productos forestales, siendo considerada buena, formando parte de una estrategia multiactiva que combina producción, extracción, trabajo remunerado y comercialización, considerándose abundante, lo que favorece la diversificación y estabilidad de los hogares rurales, siendo un atributo importante, es por ello que se estima que la valoración ambiental de los elementos es 10 (VAE=10,**Tabla 100**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de impactos son: Habilitación de áreas para construcción de obras temporales, Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua, Construcción de plataformas para construcción y acopio, Construcción de fundaciones de plataforma de operación y Construcción de línea de interconexión. Estas actividades tienen una duración desde 4 meses, como para el caso de la habilitación obras temporales, hasta 14 meses en el caso de la construcción de las fundaciones (ver cronograma presentado en apartado 5.4. del **Capítulo 1. Descripción de Proyecto** del **EIA**).

Debido a los factores generadores de impacto, estos restringirían el acceso a un área de recolección y por tanto modificar las dinámicas económicas de los grupos humanos que allí recolectan. Asimismo, también podría afectar el desarrollo de la actividad apícola.

Cabe señalar que durante la fase de construcción del Proyecto se realizarán intervenciones mínimas en las zonas de recolección. Las partes, obras y acciones del Proyecto que coinciden con áreas de recolección suman un total de 157 hectáreas. Dado que la superficie total destinada a la recolección de hongo de pino abarca 6.513,29 hectáreas, la intervención del Proyecto equivale a solo el 2,69%. Esto aplica solamente para el hongo de pino, ya que la rosa mosqueta es recolectada en áreas no coincidentes con las partes, obras y acciones del proyecto. Asimismo, en las zonas aledañas a los cultivos forestales algunos residentes realizan extracción de leña, destinada principalmente al autoconsumo y, en menor medida, a su comercialización junto con carbón. Esta actividad constituye un ingreso complementario dentro de la estrategia de multiactividad económica de los hogares del sector (**Anexo 16. Línea de Base Medio Humano** de la **Adenda**).

ii. Valoración del Impacto

Tabla 100. Valoración del impacto MH01. Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico. Fase de Construcción

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	4	**Bueno.** Las principales actividades económicas desarrolladas en el área de influencia y que dependen de recursos naturales son: la agricultura (a baja, mediana y gran escala), la ganadería a baja escala en predios propios, el trabajo estacional agrícola en fundos por temporada, la apicultura y labores asociadas y la recolección de productos forestales no maderables (PFNM). Todas estas actividades son parte de una estrategia de multiactividad económica, muy propia de las áreas rurales con sistemas económicos de subsistencia, que combinan actividades productivas, actividades extractivas, trabajo remunerado, actividades artesanales de manufactura y la búsqueda de la comercialización de los excedentes de las diversas actividades desarrolladas.
	Ae	3	**Relativamente abundante.** Los recursos naturales en el área de influencia del medio humano son relativamente abundantes, lo que facilita la realización de diversas actividades económicas. Esta abundancia se refleja en la variedad de recursos disponibles, que pueden ser aprovechados de múltiples maneras. La presencia de actividades económicas como la apicultura, la ganadería, los cultivos forestales y la recolección de productos forestales no maderables (PFNM) es prueba de esta riqueza y versatilidad de los recursos naturales en la zona.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ie	3	**Relativamente Importante.** La estrategia de multiactividad económica permite que los hogares rurales no solo dependan de los recursos naturales sino también de otras actividades, como trabajos asalariados o actividades no relacionadas directamente con la explotación de estos recursos.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** La intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico implica efectos adversos para el SVCGH.
	Po	1	**Certero.** Aunque las actividades asociadas a la construcción del Proyecto intervendrán una porción menor de recursos naturales, específicamente PFNM debido a temas de poda, estas intervenciones son limitadas y no implican una restricción significativa en su uso. De todas maneras, cabe mencionar que el Proyecto no contempla el uso de recursos naturales adicionales más allá del espacio destinado a las obras permanentes, ni establece restricciones al acceso a dichos los recursos naturales del AIMH.
	In	1	**Muy baja**. Aunque la construcción del Proyecto tendrá efectos en los recursos naturales renovables utilizados como sustento económico, la alteración de las condiciones basales será mínima. Los únicos recursos naturales que se verán afectados serán los PFNM. Sin embargo, las áreas a intervenir, donde se encuentran estos recursos, son pequeñas en comparación con el total de su disponibilidad, correspondiendo al 2,69% respecto de la superficie total. Por lo tanto, el impacto será de baja intensidad.
	Ei	1	**Baja**. Los efectos del Proyecto en términos de RRNN, específicamente PFNM, serán perceptibles en lugares acotados. La intervención se acota al hongo de pino y equivale al 2,69% de la superficie total donde se recolecta este recurso natural.
	Du	4	**Largo Plazo.** Los efectos en las áreas de recolección de PFNM producidos por el Proyecto durarán toda la vida útil del mismo a partir de su construcción. Si bien esta fase durará 36 meses de acuerdo con el cronograma del Proyecto, los efectos continuarán por 35 años.
	Rv	4	**Irreversible.** El efecto no tiene la capacidad de restituirse por acciones naturales.
	Re	1	**Corto Plazo.** Las áreas de recolección se recuperan en un corto plazo mediante la intervención humana. El plan de restauración posibilita la habilitación de estas zonas para la recolección, una vez que se hayan implementado las obras temporales y permanentes.
	M	-11	
Calificación	(MxVAE)	**-110**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta un compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

El impacto en la fase de operación es **nulo** (probabilidad 0), por lo que no aplica la evaluación de este impacto dado que no se manifiestan factores generadores de impacto que intervengan, usen o restrinjan al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico durante esta fase.

C. FASE DE CIERRE

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de impactos son: Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas. Esta actividad tiene una duración de 1 mes (ver cronograma presentado en apartado 7.3. del **Anexo 01. Actualización Descripción de Proyecto** de la **Adenda**), sin embargo, la instalación de faenas estará durante toda la fase de cierre (12 meses). Debido a los factores generadores de impacto, estos podrían eventualmente restringir el acceso a un área de recolección y por tanto modificar las dinámicas económicas de los grupos humanos que allí recolectan. Asimismo, también podría afectar el desarrollo de la actividad apícola.

ii. Valoración del Impacto

Tabla 101. Valoración del impacto MH01. Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico. Fase de Cierre.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	4	**Bueno.** Las principales actividades económicas desarrolladas en el área de influencia y que dependen de recursos naturales son: la agricultura (a baja, mediana y gran escala), la ganadería a baja escala en predios propios, el trabajo estacional agrícola en fundos por temporada, la apicultura y labores asociadas y la recolección de productos forestales no maderables (PFNM). Todas estas actividades

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			son parte de una estrategia de multiactividad económica, muy propia de las áreas rurales con sistemas económicos de subsistencia, que combinan actividades productivas, actividades extractivas, trabajo remunerado, actividades artesanales de manufactura y la búsqueda de la comercialización de los excedentes de las diversas actividades desarrolladas.
	Ae	4	**Escaso.** Es importante señalar que realizar una proyección precisa a 35 años es un desafío, debido a la complejidad y la incertidumbre inherente al cambio climático y otros factores ambientales. Sin embargo, es posible prever que, debido a este y la sequía, las actividades que dependen del uso de agua, como la agricultura, la ganadería, la apicultura y la actividad forestal, enfrentarán mayores dificultades para desarrollarse de manera sostenible. Cabe agregar que, si el desarrollo del área forestal en la zona disminuye debido a estas condiciones, las áreas disponibles para la recolección de Productos Forestales No Maderables (PFNM) se verán más acotadas.
	Ie	3	**Relativamente Importante**, La estrategia de multiactividad económica permite que los hogares rurales no solo dependan de los recursos naturales sino también de otras actividades, como trabajos asalariados o actividades no relacionadas directamente con la explotación de estos recursos.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**, la intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico implica efectos adversos para el SVCGH.
	Po	1	**Certero.** Aunque las actividades asociadas a la construcción del Proyecto intervendrán una porción menor de recursos naturales, específicamente PFNM debido a temas de poda, estas intervenciones son limitadas y no implican una restricción significativa en su uso. De todas maneras, cabe mencionar que el Proyecto no contempla el uso de recursos naturales adicionales más allá del espacio de tierra destinada a las obras permanentes, ni establece restricciones al acceso a dichos los recursos naturales del AIMH.
	In	1	**Muy baja**. Aunque la construcción del Proyecto tendrá efectos en los recursos naturales renovables utilizados como sustento económico, la alteración de las condiciones basales será mínima. Los únicos recursos naturales que se verán afectados serán los PFNM. Sin embargo, las áreas a intervenir, donde se encuentran estos recursos, son pequeñas en comparación con el total de su disponibilidad, correspondiendo al 2,69% respecto de la superficie total. Por lo tanto, el impacto será de baja intensidad.
	Ei	1	**Baja**, los efectos del Proyecto en términos de RRNN, específicamente PFNM, serán perceptibles en lugares acotados.
	Du	2	**Corto Plazo.** Los efectos en las áreas de recolección producidos por el Proyecto durante esta fase durarán hasta su cierre. De acuerdo con la Gantt 12 meses.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Rv	4	**Irreversible.** El efecto no tiene la capacidad de restituirse por acciones naturales.
	Re	1	**Corto Plazo.** Las áreas de recolección se recuperan en un corto plazo mediante la intervención humana. El plan de restauración posibilita la habilitación de estas zonas para la recolección, una vez que se hayan implementado las obras temporales y permanentes.
	M	-9	
Calificación	(MxVAE)	**-99**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta un compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

IMPACTO MH02: Modificación del sistema productivo (incluyendo actividad agrícola, ganadera, forestal, etc.)

Condición Basal

Se considera la misma condición basal que **MH01. Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico**. Es decir, las principales actividades económicas vinculadas a los recursos naturales incluyen la agricultura, la ganadería, la apicultura y labores relacionadas, además de la recolección de productos forestales no maderables (PFNM).

Ganadería

En el área de influencia del Proyecto, la ganadería está arraigada pero debilitada por la escasez de agua, altos costos de alimento para los animales y parcelación de terrenos. Se practica a pequeña escala para autoconsumo y comercio minorista, con diversas especies domésticas tales como caballos, cabras, cerdos, ovejas, gallinas, gansos y vacas, entre otros.

En el AI de la Línea de Transmisión se cría principalmente ganado bovino, con criaderos que manejan unas 30 vacas. La venta se realiza en la feria de Parral, usando la Ruta 128.

La ganadería familiar predomina en el área de influencia del Parque Eólico, enfocada en autoconsumo y venta local. Las especies criadas incluyen caballos, cabras, cerdos, ovejas, gallinas y gansos, con un énfasis particular en la comercialización de carne de cordero y lana.

En el AI de la RPP, la ganadería es de baja y mediana escala, con ovejas, caballos y vacas. Algunos productores manejan más de 150 cabezas de ganado. No obstante, esta actividad enfrenta desafíos como la escasez hídrica, lo que obliga a trasladar el ganado a zonas más altas en camiones durante el invierno. En cuanto a comercialización, se realiza en ferias locales, particularmente en las de San Carlos y Bulnes, utilizando la ruta N-70-M.

Agricultura

En la zona la actividad agrícola es de secano, dependiendo su riego de las precipitaciones naturales, pozos y punteras. En el AI relativa a la Línea de Transmisión predomina la vitivinicultura de uva país, mientras que, en el AI asociada al Parque Eólico tienen relevancia los cultivos vitivinícolas y trigueros, además de -en menor medida- la producción de arándanos, avena, papas, porotos y cerezas en fundos medianos y grandes. Asimismo, existe una alta presencia de pequeñas huertas familiares destinadas principalmente al autoconsumo. Por su parte, en el área de influencia relativa a la Ruta de Partes y Piezas (RPP) la agricultura tradicional ha ido disminuyendo y perdiendo rentabilidad a causa de la falta de maquinaria y la expansión de monocultivos forestales. El trabajo temporero es uno de los empleos habituales en las áreas mencionadas, labor que es ejercida principalmente por mujeres en la época estival, provenientes tanto de la zona rural como urbana de Cauquenes.

Silvicultura

El Área de Influencia de Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos (en adelante e indistintamente, "AIMH") presenta predominio de actividad forestal en las zonas de emplazamiento de aerogeneradores, especialmente en los sectores 3, 4 y 5, donde los fundos de plantaciones de pino constituyen el principal uso productivo. Estas plantaciones operan bajo ciclos de cosecha periódicos y movilización mediante camiones especializados, configurando un territorio donde la silvicultura coexiste e interactúa con ganadería y agricultura en un sistema integrado. La red vial rural que soporta esta dinámica corresponde, principalmente, a la Ruta 126, la N-70-M y la M-790-N, utilizadas para el transporte forestal regular. En este contexto, si bien las obras del Proyecto prevén tránsito asociado a construcción con camiones sobredimensionados, su interacción prevista es acotada y temporal (8 meses), manteniéndose la Ruta 126 restringida a vehículos ligeros de apoyo, sin modificar la configuración basal de la actividad forestal descrita.

El sistema productivo en el AIMH es relativamente abundante debido a una combinación de factores que diversifican las fuentes de ingresos y oportunidades laborales. Aunque la economía se basa predominantemente en actividades primarias, la estrategia de multiactividad económica en los hogares rurales amplía el abanico de opciones disponibles, combinando trabajos asalariados

(actividad forestal, agricultura mediera y agroindustria) con actividades de autoconsumo o subsistencia (recolección de PFNM, huertos domésticos, ganadería a pequeña escala y apicultura). En base a estos antecedentes se estima que la valoración ambiental de los elementos es 9 (VAE=9, Tabla 102)

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de impactos son: Habilitación de áreas para construcción de obras temporales, Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua, Construcción de plataformas para construcción y acopio, Construcción de fundaciones de plataforma de operación y Construcción de línea de interconexión. Estas actividades tienen una duración desde 4 meses, como para el caso de la habilitación obras temporales, hasta 14 meses en el caso de la construcción de las fundaciones (ver cronograma presentado en apartado 5.4. del **Anexo 01. Descripción de Proyecto** de la **Adenda**).

Debido a los factores generadores de impacto identificados, estos podrían eventualmente restringir el acceso a un área de recolección y por tanto modificar las dinámicas económicas de los grupos humanos que allí recolectan. Asimismo, también podría afectar el desarrollo de la actividad apícola.

Cabe señalar que durante la fase de construcción del Proyecto se realizarán intervenciones mínimas en las zonas de recolección de productos forestales no maderables (PFNM). Si bien tanto el hongo de pino como la rosa mosqueta se recolectan dentro del Área de Influencia del Medio Humano, la superposición de las obras y acciones del Proyecto con dichas áreas de recolección es marginal (ver **Anexo 16. Actualización Línea Base Medio Humano** de la **Adenda**).

ii. Valoración del Impacto

Tabla 102. Valoración del Impacto MH02. Modificación del sistema productivo (incluyendo actividad agrícola, ganadera, forestal, etc). Fase de Construcción

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** El sistema productivo del AIMH es predominantemente primario y de baja diversificación, con la actividad forestal (plantaciones de pino) como uso dominante en los sectores de emplazamiento de aerogeneradores (3, 4 y 5), por sobre las actividades agrícolas y ganaderas, secundarias y en retroceso. El territorio evidencia una transición desde un perfil agrícola-ganadero hacia uno de carácter residencial, en que la subdivisión predial ha fragmentado las antiguas unidades productivas y reducido la superficie destinada a cultivo y

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			pastoreo (**Anexo 16. Actualización Línea Base Medio Humano** de la **Adenda**). El empleo se concentra en trabajadores forestales y agrícolas —permanentes y temporales— de calidad y diversidad limitada, con predominio del trabajo masculino en labores de cosecha y maquinaria. La ganadería se desarrolla a pequeña escala y con fines de autoconsumo, complementada con venta minorista o estacional de animales y subproductos, combinando equinos, aves y bovino en una economía familiar tradicional de baja productividad. La conectividad, el tránsito y el acceso de estas actividades se sostienen en una red vial rural (Rutas 126, N-70-M, M-788-N, M-784, M-770 y M-70-N), complementada por los accesos privados de cada agricultor y por los caminos internos de los fundos forestales, habilitados para camiones, maquinaria y cuadrillas y dotados de señalización y control de guardabosques. En síntesis, el sistema productivo del AIMH corresponde a una economía rural en proceso de envejecimiento y transformación hacia actividades forestales e industriales.
	Ae	3	**Relativamente abundante.** Pese a la fragmentación predial, los hogares del AIMH no dependen de un único rubro: la estrategia de multiactividad económica combina trabajo asalariado forestal, agricultura mediera y agroindustria con actividades de autoconsumo (recolección de PFNM, huertos domésticos, ganadería a pequeña escala y apicultura). Esta diversificación, junto con la coexistencia de empleos permanentes y temporales, amortigua la incertidumbre económica y otorga flexibilidad laboral, configurando un sistema productivo relativamente abundante y dinámico.
	Ie	3	**Relativamente Importante**. La estrategia de multiactividad económica determina que el sistema productivo no dependa críticamente de los recursos naturales que el Proyecto intervendrá, por cuanto los hogares sostienen sus ingresos también en trabajos asalariados y en actividades no vinculadas directamente a la explotación de dichos recursos.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** La modificación del sistema productivo implica efectos adversos para el SVCGH.
	Po	1	**Certero**. El Proyecto tendrá efectos en el sistema productivo; no obstante, estos están lejos de modificarlo en lo sustancial. Si bien influirá en el sistema productivo al proporcionar una nueva fuente de ingresos y empleo para propietarios y trabajadores, no tendrá mayores consecuencias en la estructura económica básica, centrada en actividades primarias y estrategias de multiactividad económica, que permanecería en gran medida intacta. Asimismo, la principal actividad económica de la zona, la actividad forestal, no se verá afectada de manera sustancial por el Proyecto, aunque se realicen algunas podas y cortes de plantaciones forestales en espacios acotados; esta actividad continuará desarrollándose con normalidad. De acuerdo con el **Anexo 16. Actualización Línea Base Medio Humano** de la **Adenda**, el territorio en el AIMH es predominantemente forestal en el emplazamiento de aerogeneradores (fundos de plantaciones de pino), especialmente en los sectores 3, 4 y 5, donde la silvicultura coexiste e interactúa con la ganadería y la agricultura. Respecto a la conectividad y el tránsito,

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			durante construcción se utilizarán N-70-M y M-790-N para el transporte sobredimensionado asociado al montaje de aerogeneradores por un período acotado (8 meses), mientras que la Ruta 126 se usará solo para camiones ligeros de apoyo. No se prevén desvíos obligatorios ni cierres prolongados y se implementará programación horaria, señalización temporal, bahías de detención y banderilleros en puntos operacionales, por lo que no se estima un aumento significativo de tiempos de viaje ni pérdida de conectividad. Respecto al acceso predial, no se producirán bloqueos permanentes a predios agro-ganaderos; los accesos se mantendrán operativos con ventanas de trabajo y detenciones breves controladas. En relación con la fragmentación predial, el diseño de partes, obras y acciones en zonas forestales evita la partición funcional de predios agrícolas y ganaderos. Las servidumbres y caminos de faena se acotarán preferentemente a cortafuegos, con restitución de cercos/portones y pasos ganaderos donde sea necesario. Con estas condiciones se concluye que el Proyecto no genera impactos significativos sobre la conectividad, tránsito, acceso y fragmentación predial de las actividades silvoagropecuarias del AIMH en construcción.
	In	2	**Baja**. los efectos del Proyecto durante esta fase en sistema productivo serán más bien complementarios en lugar de transformadores. La estructura económica básica, centrada en actividades primarias y estrategias de multiactividad económica, permanecería en gran medida intacta.
	Ei	2	**Media.** El efecto se circunscribe a los puntos del AIMH donde se emplazan las obras y acciones del Proyecto (plataformas, fundaciones, caminos internos y trazado de la línea de interconexión), delimitados geográficamente por los factores generadores de impacto. Dichos puntos se localizan en los sectores de emplazamiento de aerogeneradores (principalmente 3, 4 y 5) y en el trazado de la Línea de Transmisión, por lo que la afectación alcanza a distintos sectores del AIMH, pero de forma discreta y sin cubrir su totalidad.
	Du	4	**Largo Plazo.** Los efectos en el sistema productivo producidos por el Proyecto durarán toda la vida útil del mismo a partir de su construcción. Si bien esta fase durará 36 meses de acuerdo a la Gantt, los efectos continuarán por 35 años.
	Rv	4	**Irreversible.** El efecto no tiene la capacidad de restituirse por acciones naturales.
	Re	2	**Mediano Plazo.** El sistema productivo se recupera a mediano plazo mediante la intervención humana (plan de manejo forestal: PAS 149).
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	**-126**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta un compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

El impacto en la fase de operación es **nulo** (probabilidad 0), por lo que no aplica la evaluación de este impacto dado que no se manifiestan factores generadores de impacto que tengan incidencia sobre el sistema productivo. Ya que durante la fase de construcción y cierre del Proyecto se realizarán intervenciones mínimas en las zonas de recolección, **sin afectaciones adicionales durante la fase de operación**.

C. FASE DE CIERRE

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de impactos son: Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas. Esta actividad tiene una duración de 1 mes (ver cronograma presentado en apartado 7.3. del **Anexo 1. Actualización Descripción de Proyecto** de la **Adenda**), sin embargo, la instalación de faenas estará durante toda la fase de cierre (12 meses).

Debido a los factores generadores de impacto identificados, estos podrían eventualmente restringir el acceso a un área de recolección y por tanto modificar las dinámicas económicas de los grupos humanos que allí recolectan. Asimismo, también podría afectar el desarrollo de la actividad apícola.

Cabe señalar que durante la fase de cierre del Proyecto se realizarán intervenciones mínimas en las zonas de recolección de productos forestales no maderables (PFNM). Si bien tanto el hongo de pino como la rosa mosqueta se recolectan dentro del Área de Influencia del Medio Humano, la superposición de las obras y acciones del Proyecto con dichas áreas de recolección es marginal (ver **Anexo 16. Actualización Línea Base Medio Humano** de la **Adenda**).

ii. Valoración del Impacto

Tabla 103 Valoración del Impacto MH02. Modificación del sistema productivo (incluyendo actividad agrícola, ganadera, forestal, etc). Fase de Cierre

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** El sistema productivo del AIMH es predominantemente primario y de baja diversificación, con la actividad forestal (plantaciones de pino) como uso dominante en los sectores de emplazamiento de aerogeneradores (3, 4 y 5), por sobre las actividades agrícolas y ganaderas, secundarias y en retroceso. El territorio evidencia una transición desde un perfil agrícola-ganadero hacia uno de carácter residencial, en que la subdivisión predial ha fragmentado las antiguas unidades productivas y reducido la superficie destinada a cultivo y pastoreo (**Anexo 16. Actualización Línea Base Medio Humano** de la **Adenda**). El empleo se concentra en trabajadores forestales y agrícolas —permanentes y temporales— de calidad y diversidad limitada, con predominio del trabajo masculino en labores de cosecha y maquinaria. La ganadería se desarrolla a pequeña escala y con fines de autoconsumo, complementada con venta minorista o estacional de animales y subproductos, combinando equinos, aves y bovino en una economía familiar tradicional de baja productividad. La conectividad, el tránsito y el acceso de estas actividades se sostienen en una red vial rural (Rutas 126, N-70-M, M-788-N, M-784, M-770 y M-70-N), complementada por los accesos privados de cada agricultor y por los caminos internos de los fundos forestales, habilitados para camiones, maquinaria y cuadrillas y dotados de señalización y control de guardabosques. En síntesis, el sistema productivo del AIMH corresponde a una economía rural en proceso de envejecimiento y transformación hacia actividades forestales e industriales.
	Ae	3	**Relativamente abundante.** Pese a la fragmentación predial, los hogares del AIMH no dependen de un único rubro: la estrategia de multiactividad económica combina trabajo asalariado forestal, agricultura mediera y agroindustria con actividades de autoconsumo (recolección de PFNM, huertos domésticos, ganadería a pequeña escala y apicultura). Esta diversificación, junto con la coexistencia de empleos permanentes y temporales, amortigua la incertidumbre económica y otorga flexibilidad laboral, configurando un sistema productivo relativamente abundante y dinámico.
	Ie	3	**Relativamente Importante**. La estrategia de multiactividad económica determina que el sistema productivo no dependa críticamente de los recursos naturales que el Proyecto intervendrá, por cuanto los hogares sostienen sus ingresos también en trabajos asalariados y en actividades no vinculadas directamente a la explotación de dichos recursos.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**, la modificación del sistema productivo implica efectos adversos para el SVCGH.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Po	1	**Certero.** El cierre del Proyecto tendrá efectos en el sistema productivo; no obstante, estos están lejos de modificarlo en lo sustancial. Si bien influirá en el sistema productivo, no tendrá mayores consecuencias en la estructura económica básica, centrada en actividades primarias y estrategias de multiactividad económica, que permanecería en gran medida intacta. Asimismo, la principal actividad económica de la zona, la actividad forestal, no se verá afectada de manera sustancial por el Proyecto. El territorio en el AIMH es predominantemente forestal en el emplazamiento de aerogeneradores (fundos de plantaciones de pino), especialmente en los sectores 3, 4 y 5, donde la silvicultura coexiste e interactúa con la ganadería y la agricultura. Respecto a la conectividad y el tránsito, durante la fase de cierre se utilizarán N-70-M y M-790-N para el transporte, sin tránsito de camiones sobredimensionados, asociado al desmontaje de aerogeneradores. No se prevén desvíos obligatorios ni cierres prolongados y se implementará programación horaria, señalización temporal, bahías de detención y banderilleros en puntos operacionales, por lo que no se estima un aumento significativo de tiempos de viaje ni pérdida de conectividad. Respecto al acceso predial, no se producirán bloqueos permanentes a predios agro-ganaderos; los accesos se mantendrán operativos con ventanas de trabajo y detenciones breves controladas. En relación con la fragmentación predial, el diseño de partes, obras y acciones en zonas forestales evita la partición funcional de predios agrícolas y ganaderos; las servidumbres y caminos de faena se acotarán preferentemente a cortafuegos, con restitución de cercos/portones y pasos ganaderos donde sea necesario. Con estas condiciones se concluye que el Proyecto no genera impactos significativos sobre la conectividad, tránsito, acceso y estructura predial de las actividades silvoagropecuarias del AIMH en la fase de cierre.
	In	2	**Baja**. los efectos del Proyecto durante esta fase en sistema productivo serán más bien complementarios en lugar de transformadores. La estructura económica básica, centrada en actividades primarias y estrategias de multi-actividad económica, permanecería en gran medida intacta.
	Ei	2	**Media.** El efecto se circunscribe a los puntos del AIMH donde se localizan la instalación de faenas y las obras asociadas al cierre, delimitados geográficamente por los factores generadores de impacto. Al tratarse de puntos discretos que no cubren la totalidad del territorio productivo del AIMH, la extensión del efecto sobre el sistema productivo se califica como parcial.
	Du	2	**Corto plazo**, el periodo de tiempo que este impacto estará presente es mientras dure la fase de cierre. De acuerdo con la carta Gantt este es de 12 meses.
	Rv	4	**Irreversible.** El efecto no tiene la capacidad de restituirse por acciones naturales.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Re	2	**Mediano Plazo.** El sistema productivo se recupera a mediano plazo mediante la intervención humana (plan de manejo forestal: PAS 149).
	M	-12	
Calificación	(MxVAE)	**-108**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta un compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

IMPACTO MH03 Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas

Condición Basal

De acuerdo con el **Anexo 39. Actualización Aporte Vial** de la **Adenda**, la red vial a utilizar por el Proyecto es heterogénea: la N-50 y la Ruta 126 son de asfalto y están en buen estado; la N-346 y la M-770 son de tratamiento superficial doble en buen estado; la N-70-M presenta tramos pavimentados con tratamiento superficial doble en buen estado y tramos de ripio en estado regular; y las rutas N-350 y M-790-N son de ripio en estado regular (**Foto 1** y **Foto 2**).


Ruta 126 en Los Remates


Ruta N-70-M, l, localidad de Puyamávida



Ruta M-70-N en comuna de Cauquenes



Ruta N-50, comuna de San Nicolás

Foto 1. Estado basal de las rutas principales.



Ruta N-346, localidad de Puyaral



Intersección Ruta N-340 con Ruta N-350, localidad de Trilico, comuna de San Nicolás



Intersección Ruta N-350 con Ruta N-70-M, localidad de Trilico, comuna de San Carlos

Foto 2. Estado basal de las rutas secundarias.

La red vial en torno al área de emplazamiento del Proyecto es diversa y, aunque algunas rutas no están en óptimas condiciones, permite la transitabilidad y conectividad entre las zonas rurales y urbanas, así como entre el valle central y el sector costero de la Cordillera de la Costa. La información recogida revela que son predominantes las rutas 126 (Los Conquistadores), M-70-N y N-50, que conectan con los principales centros urbanos de la zona (Cauquenes, San Carlos y Chillán). Además, existe una red de rutas secundarias que interconectan esta área internamente (M-788-N, M-780, M-786, M-752, M-784, M-770, N-16, N-38, N-280, N-290, N-296, N-278, N-346, N-350, N-342, N-546, N-544 y N-540).

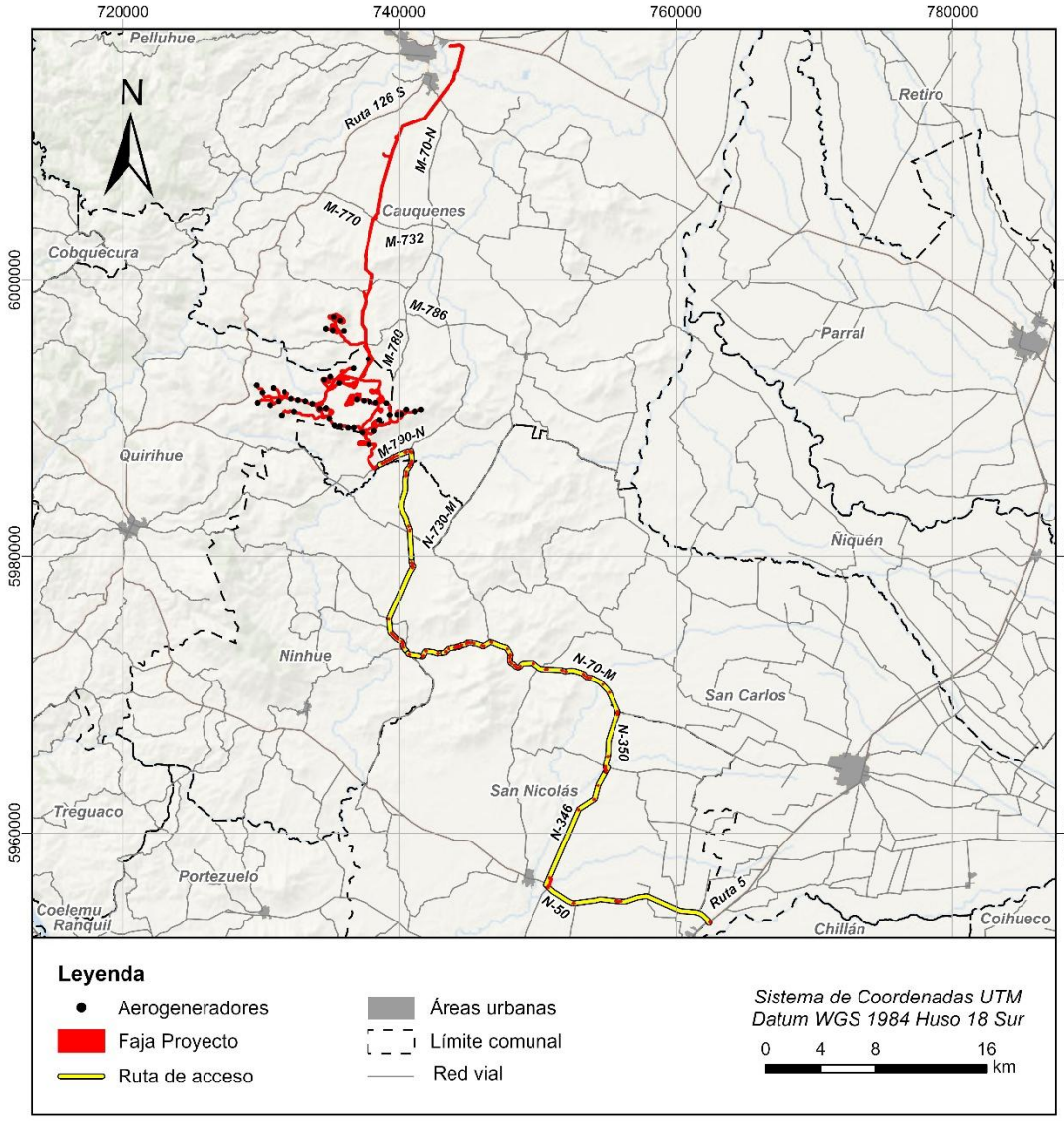


Figura 14. Red vial en el área de influencia.

Las vías mencionadas son esenciales para el transporte de los habitantes del Área de Influencia (AI). Los residentes del AI presentan un patrón de movilidad que frecuentemente converge hacia el centro urbano de Cauquenes, el cual es un nodo vital para acceder a una variedad de bienes y servicios esenciales. Los residentes cercanos a la N-70-M se dirigen principalmente al centro urbano de San Carlos para abastecerse de bienes y servicios esenciales, utilizando esta ruta y otras secundarias, y en menor medida, se desplazan a San Nicolás. Por otro lado, los habitantes cercanos a las rutas N-50, N-346 y N-350 prefieren dirigirse a los centros urbanos de San Nicolás o Chillán.

En base a los antecedentes presentados, y debido a que las principales rutas del Proyecto están asfaltadas y en buen estado, mientras que las rutas secundarias son de ripio y requieren mantenimiento. La red vial permite buena conectividad entre áreas rurales y urbanas, siendo vital para los habitantes que se desplazan principalmente a Cauquenes, San Carlos y, en menor medida, a San Nicolás y Chillán para acceder a servicios, es que la valoración ambiental de los elementos es 10 (VAE=10, **Tabla 104**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

El principal factor generador de impacto es el transporte de materiales, maquinarias, insumos, estructuras de la LT y aerogeneradores. El transporte relacionado a vehículos sobredimensionados es la actividad más susceptible de generar el impacto, sin embargo, la actividad asociada a este tipo de transporte es el montaje de aerogeneradores, la cual tiene una duración de 8 meses (ver cronograma presentado en apartado 5.4. del **Anexo 1. Descripción de Proyecto** de la presente **Adenda**).

Para llevar a cabo dicha actividad, el Proyecto contempla el uso de distintos caminos públicos durante la fase de construcción, en concreto, las rutas N-50, N-346, N-350, N-70-M, M-70-N, M-790-N, M-770, M-780 y 126 (Los Conquistadores). De las mencionadas, las 6 primeras serán utilizadas para acceder al Proyecto mientras las 3 últimas sólo se utilizarán durante la construcción de la Línea de Transmisión (**Figura 15**).

El transporte y el uso de las rutas incrementan el flujo en ellas, lo que provoca un aumento en los tiempos de desplazamiento

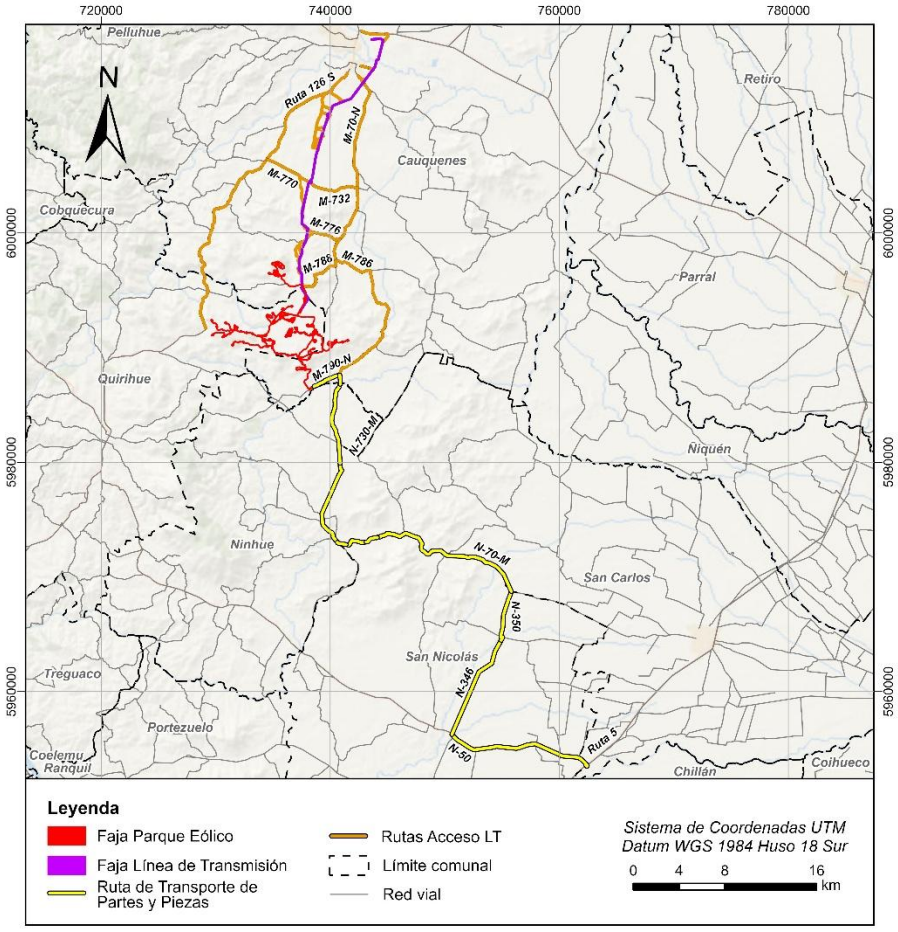


Figura 15. Trayecto utilizado por el Proyecto.

ii. Valoración del Impacto

Tabla 104. Valorización del impacto MH03. Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** De acuerdo con el **Anexo 39. Actualización Aporte Vial** de la **Adenda**, la red vial a utilizar es heterogénea: la N-50 y la Ruta 126 son de asfalto en buen estado; la N-346 y la M-770, de tratamiento superficial doble en buen estado; la N-70-M presenta tramos con tratamiento superficial doble en buen estado y tramos de ripio en estado regular; y las rutas N-350 y M-790-N son de ripio en estado regular.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ae	2	**Abundante.** La red vial entorno al área de emplazamiento del Proyecto es nutrida e independiente de su condición basal, permite transitabilidad y conectividad entre el mundo rural y urbano, entre el valle central y el sector secano costero de la Cordillera de la Costa. De acuerdo con la información recogida, las rutas empleadas para estos desplazamientos revelan una predominancia en el uso de las rutas 126 (Los Conquistadores), M-70-N y N-50, las que conectan esta con los principales centros urbanos de la zona (Cauquenes, San Carlos y Chillan); además de una red de rutas secundarias que interconectan internamente esta zona (M-788-N, M-780, M-786, M-752, M-784, M-770, N-16, N-38, N-280, N-290, N-296, N-278, N-346, N-350, N-342, N-546, N-544 y N-540).
	Ie	5	**Muy Importante.** Las vías para utilizar por el Proyecto son fundamentales para el transporte de las personas que habitan en el Área de Influencia. Los habitantes del AIMH relativas a la Línea de Transmisión y el Parque Eólico manifiestan un patrón de movilidad caracterizado por la frecuente convergencia hacia el centro urbano de Cauquenes. Este centro urbano se erige como un nodo vital donde los residentes acceden a una variedad de bienes y servicios esenciales, configurando así un eje central en sus dinámicas de traslado. Asimismo, los habitantes del AIMH, especialmente alrededor de la N-70-M, se dirigen principalmente al centro urbano de San Carlos para abastecerse de bienes y servicios esenciales, utilizando esta ruta y otras secundarias. En menor medida, también se desplazan a San Nicolás. Por otro lado, los habitantes de la AIMH relativos a la RPP, cercanas a las rutas N-50, N-346 y N-350 prefieren dirigirse al centro urbano de San Nicolás o a Chillán.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El proyecto supone un aumento en los tiempos de desplazamiento de quienes circulen por las rutas que se encuentran dentro del Área de Influencia.
	Po	1	**Certero.** La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que la utilización de las rutas será necesaria para el transporte de partes y piezas, maquinaria y otros vehículos necesarios para la construcción del Proyecto. Además, dado que las vías a utilizar por el proyecto son de una calzada, se generará un aumento en los tiempos de desplazamiento producto del uso de camiones sobredimensionados, no permite adelantamiento.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	In	3	**Medio.** La alteración alcanza el grado de moderado en algunas zonas y la condición basal se modifica dentro de rangos medios. Cabe señalar que, las acciones referidas al aporte vial del Proyecto (**Anexo 39. Actualización Estudio Aporte Vial** de la **Adenda**), indican que ninguna ruta a utilizar alcanza el 70% de la capacidad en su condición basal, siendo la ruta N-50 la más demandada, con un grado de saturación de 50,7% en su condición basal, que se eleva a 56% con el aporte del Proyecto en el punto de control más demandado (PC1, N-50 con N-346; **Anexo 39. Actualización Estudio Aporte Vial** de la **Adenda)**. Por otro lado, los resultados de la demora asociada al transporte de piezas sobredimensionadas en la Ruta 5 es marginal. En la Ruta N-50 la demora máxima es de 9 minutos, afectando 179 vehículos en el sentido del convoy y en el sentido contrario es de 32 minutos, afectando a 196 vehículos, sin embargo, considerando bahía de detención baja a 5 y 18 minutos respectivamente. En las rutas N-346 y N-350 en sentido del convoy la demora es de 5 minutos afectando a 30 vehículos; en sentido contrario es 23 minutos para 26 vehículos, sin embargo, considerando bahía de detención baja a 4 y 17 minutos respectivamente. Por otro lado, en la ruta N-70-M en el sentido del convoy la demora es de 18 minutos afectando a 26 vehículos y en sentido contrario es de 60 min para 29 vehículos, considerando bahía de detención baja a 8 y 14 minutos respectivamente. Finalmente, en la ruta M-790-N en el sentido del convoy la demora es de 6 minutos afectando a 20 vehículos (10 por sentido). En base a los resultados obtenidos se concluye que, producto del desarrollo del Proyecto no hay una obstrucción a la libre circulación, conectividad ni un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento, con un tiempo de espera máximo de 18 minutos considerando la habilitación de bahías de detención (el máximo sin bahía es de 60 minutos en la ruta N-70-M).
	Ei	2	**Extensión media**. Los efectos del proyecto en términos de rutas serán perceptibles parcialmente en algunos puntos del área de influencia, los cuales están identificados y delimitados geográficamente por los FGI (ubicación de obras y acciones).
	Du	1	**Breve.** El impacto estará presente mientras dure el transporte de partes y piezas de la fase de construcción. De acuerdo con la carta Gantt esta actividad se desarrollará en 8 meses.
	Rv	1	**Corto plazo.** El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año). Dado que una vez cese el tránsito de vehículos para el transporte de partes y piezas y otros necesarios para la construcción, el flujo vehicular volverá a su condición basal.
	Re	1	**Corto plazo.** Los efectos del proyecto en los tiempos de desplazamiento producto de las obras, partes y acciones relativos a la construcción terminarán apenas finalice esta fase.
	M	-8	
Calificación	(MxVAE)	**-80**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

Aunque el aporte vial del Proyecto (estimado en el **Anexo 39. Actualización Estudio de Aporte Vial** de la **Adenda)**, no constituye un incremento significativo respecto de la condición basal y capacidad de saturación de las rutas que pueda inducir pérdida de conectividad e incremento de los tiempos de desplazamiento, se presenta el compromiso ambiental voluntario Plan de Gestión Vial (**Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**).

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

El principal factor generador de impacto es el transporte de vehículos para mantenimiento del Proyecto (actividad la cual durará durante toda la fase de operación, es decir, 35 años. ver cronograma presentado en apartado 6.3. del **Anexo 1. Descripción de Proyecto** de la presente **Adenda)**. Sin embargo, el aporte vehicular del proyecto durante su fase de operación es bajo dado que se limita al tránsito vehicular asociado a las mantenciones. Además, sólo excepcionalmente se contempla el tránsito de camiones sobredimensionados en esta fase.

En esta fase, al igual que en la fase de construcción, se contempla el uso de distintos caminos públicos para acceder al Proyecto, tales como las rutas N-50, N-346, N-350, N-70-M, M-70-N, M-790-N, M-770, M-780 y 126 (Los Conquistadores).

ii. Valoración del Impacto

Tabla 105. Valorización del impacto MH03. Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas. Fase de Operación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular**, Conforme al **Anexo 39. Actualización Aporte Vial** de la **Adenda**: N-50 y Ruta 126 de asfalto en buen estado; N-346 y M-770 de tratamiento superficial doble en buen estado; N-70-M con tramos pavimentados en buen estado y tramos de

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			ripio en estado regular; y N-350 y M-790-N de ripio en estado regular.
	Ae	2	**Abundante.** La red vial entorno al área de emplazamiento del Proyecto es nutrida e independiente de su condición basal, permite transitabilidad y conectividad entre el mundo rural y urbano, entre el valle central y el sector secano costero de la Cordillera de la Costa. De acuerdo con la información recogida, las rutas empleadas para estos desplazamientos revelan una predominancia en el uso de las rutas 126 (Los Conquistadores), M-70-N y N-50, las que conectan esta con los principales centros urbanos de la zona (Cauquenes, San Carlos y Chillan); además de una red de rutas secundarias que interconectan internamente esta zona (M-788-N, M-780, M-786, M-752, M-784, M-770, N-16, N-38, N-280, N-290, N-296, N-278, N-346, N-350, N-342, N-546, N-544 y N-540).
	Ie	5	**Muy Importante**, las vías a utilizar por el proyecto son fundamentales para el transporte de las personas que habitan en el Área de Influencia. Los habitantes del AIMH relativas a la Línea de Transmisión y el Parque Eólico manifiestan un patrón de movilidad caracterizado por la frecuente convergencia hacia el centro urbano de Cauquenes. Este centro urbano se erige como un nodo vital donde los residentes acceden a una variedad de bienes y servicios esenciales, configurando así un eje central en sus dinámicas de traslado. Asimismo, Los habitantes del, especialmente alrededor de la N-70-M, se dirigen principalmente al centro urbano de San Carlos para abastecerse de bienes y servicios esenciales, utilizando esta ruta y otras secundarias. En menor medida, también se desplazan a San Nicolás. Por otro lado, los habitantes de la AIMH relativos a la RPP, cercanas a las rutas N-50, N-346 y N-350 prefieren dirigirse al centro urbano de San Nicolás o a Chillán.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**, el proyecto supone un aumento en los tiempos de desplazamiento de quienes circulen por las rutas que se encuentran dentro del Área de Influencia.
	Po	0,1	**Poco probable.** El aporte vehicular del proyecto durante su fase de operación es bajo dado que se limita al tránsito vehicular asociado a las mantenciones, modificando levemente la condición basal por lo que se está lejos de alcanzar el punto de saturación de las rutas a utilizar. Además, sólo excepcionalmente se contempla el tránsito de camiones sobredimensionados en esta fase. Por lo tanto, es poco probable que exista una alteración a la libre circulación, pérdida de conectividad y aumento de los tiempos de desplazamiento.
	In	1	**Muy bajo**, el grado de alteración es muy menor, la condición basal prácticamente se mantiene.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ei	1	**Extensión baja**, no se prevén efectos en el tránsito por parte del Proyecto durante la fase de operación pues el aporte vial es muy bajo.
	Du	3	**Mediano plazo**, el periodo de tiempo que este impacto estará presente es mientras dure la fase de operación, que de acuerdo con la carta Gantt este es de 35 años.
	Rv	1	**Corto plazo**, el impacto es reversible al corto plazo (< 1 año). Dado que una vez cese el tránsito de vehículos para el transporte de partes y piezas y otros necesarios para la operación, el flujo vehicular volverá a su condición basal.
	Re	1	**Corto plazo**, los efectos del proyecto en los tiempos de desplazamiento producto de las obras, partes y acciones relativos a la operación terminarán apenas finalice esta fase.
	M	-0,7	
Calificación	(MxVAE)	**-7**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta un compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

C. FASE DE CIERRE

Para esta fase **se homologan los resultados de la fase de construcción** ya que se prevé el mayor aporte vial del Proyecto. Sin embargo, 35 años posteriores a la puesta en marcha, se debe realizar nuevamente una estimación de flujo basándose en mediciones y la evolución histórica cercanas a dicho hito dado que el nivel de incerteza de una proyección a 35 años no permite obtener conclusiones adecuadas.

IMPACTO MH04: Alteración al acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Infraestructura y equipamiento)

Condición Basal

Según el **Anexo 16. Actualización Línea de Base de Medio Humano** de la presente **Adenda**, en el AIMH se observa una baja cobertura de servicios básicos y equipamiento de bienestar social, con una dependencia de otras localidades y comunas para acceder a educación, salud y áreas recreativas. Este limitado acceso a servicios afecta varios aspectos de la vida diaria de los habitantes.

En el ámbito educacional (**Tabla 106**; **Figura 16**), se observa una disminución en la matrícula de los establecimientos locales, lo que ha resultado en el cierre de algunas escuelas. Como consecuencia, muchos estudiantes deben trasladarse a localidades cercanas o incluso a las cabeceras comunales para continuar sus estudios (principalmente a Cauquenes y San Carlos), especialmente a nivel de enseñanza media. Esta situación plantea importantes desafíos en términos de conectividad y acceso a transporte escolar.

Tabla 106. Establecimientos educacionales Área de Influencia del Proyecto.

Establecimiento	Comuna	Localidad Censal
Jardín Infantil "Los Palomitos"	Cauquenes	Distrito Censal 17
Escuela F-675 "Los Conquistadores"	Cauquenes	Distrito Censal 17
Escuela Silvestre Paiva G-661	Cauquenes	La Posada
Escuela Ester Urrutia de Ruíz	Cauquenes	La Posada
Escuela rural Tres Esquinas	Cauquenes	Tres Esquinas
Escuela básica La Loma	San Nicolás	El Manzano
Escuela básica de Monteleón	San Nicolás	Monteleón
Escuela N-540 de Dadinco	San Nicolás	Dadinco
Escuela G-33 Talhuán	Ninhue	Talhuán
Complejo deportivo escuela Manso de Velasco	Cauquenes	Tomenelo

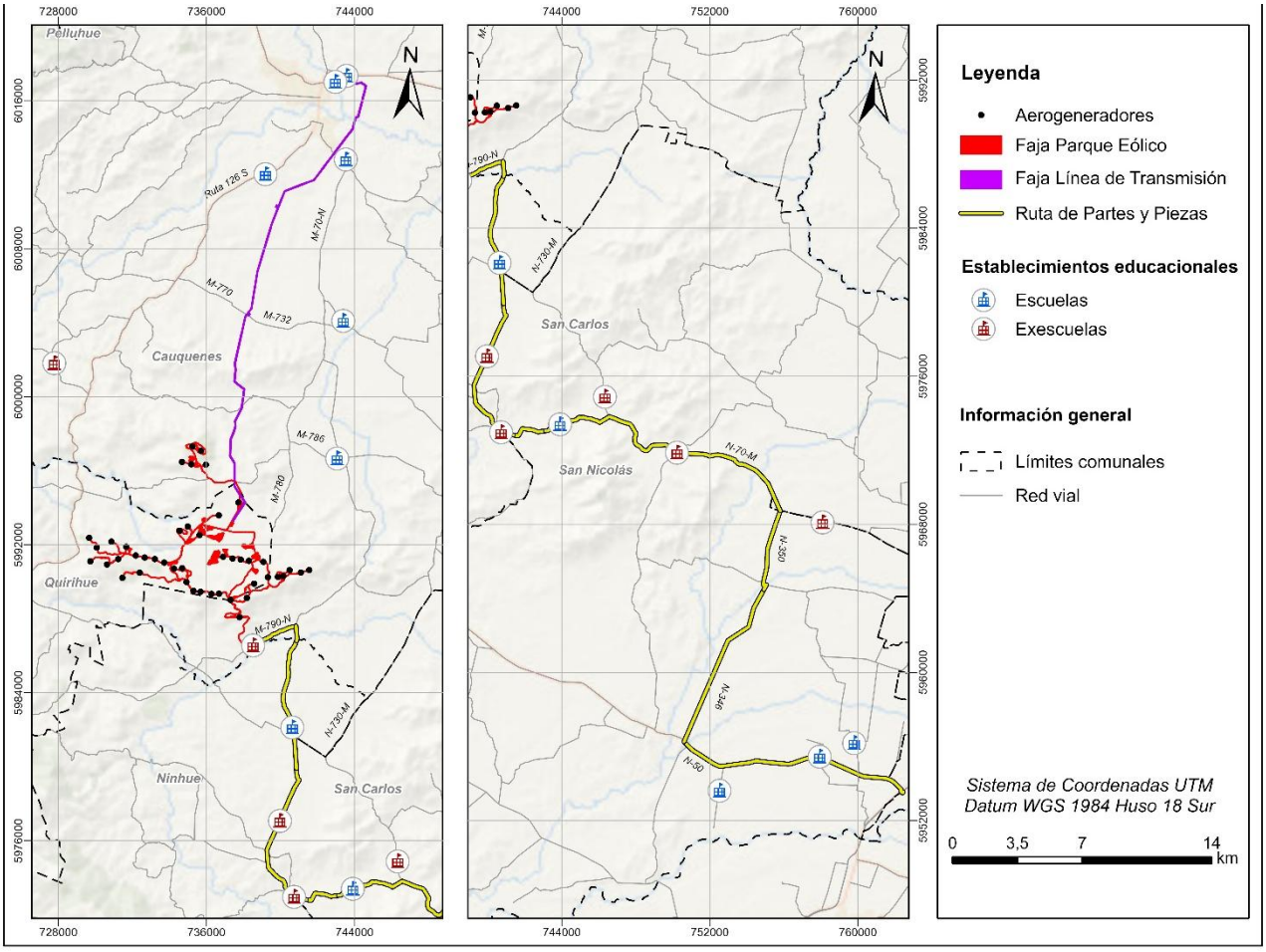


Figura 16. Establecimientos educacionales en el AIMH.

Del mismo modo, en cuanto a la salud (**Tabla 107**, **Figura 17**), las instalaciones de salud en el AIMH son básicas. La atención primaria se brinda a través de postas rurales y centros de salud familiar (CESFAM) en las localidades más grandes. Sin embargo, para atenciones especializadas o de mayor complejidad, la población debe desplazarse a Cauquenes, San Carlos o incluso a Chillán para recibir atenciones especializadas.

Tabla 107. Establecimientos de salud en Área de Influencia del Proyecto.

Establecimiento	Comuna	Localidad Censal
Cecosf Cauquenes	Cauquenes	Zona Censal 8
Posta Rural Los Remates	Cauquenes	Los Remates
Posta Rural Quirihue	Cauquenes	Cancha Los Huevos

Establecimiento	Comuna	Localidad Censal
Posta Rural Tres Esquinas	Cauquenes	Tres Esquinas
Posta Rural Torrecillas	San Carlos	Torrecillas

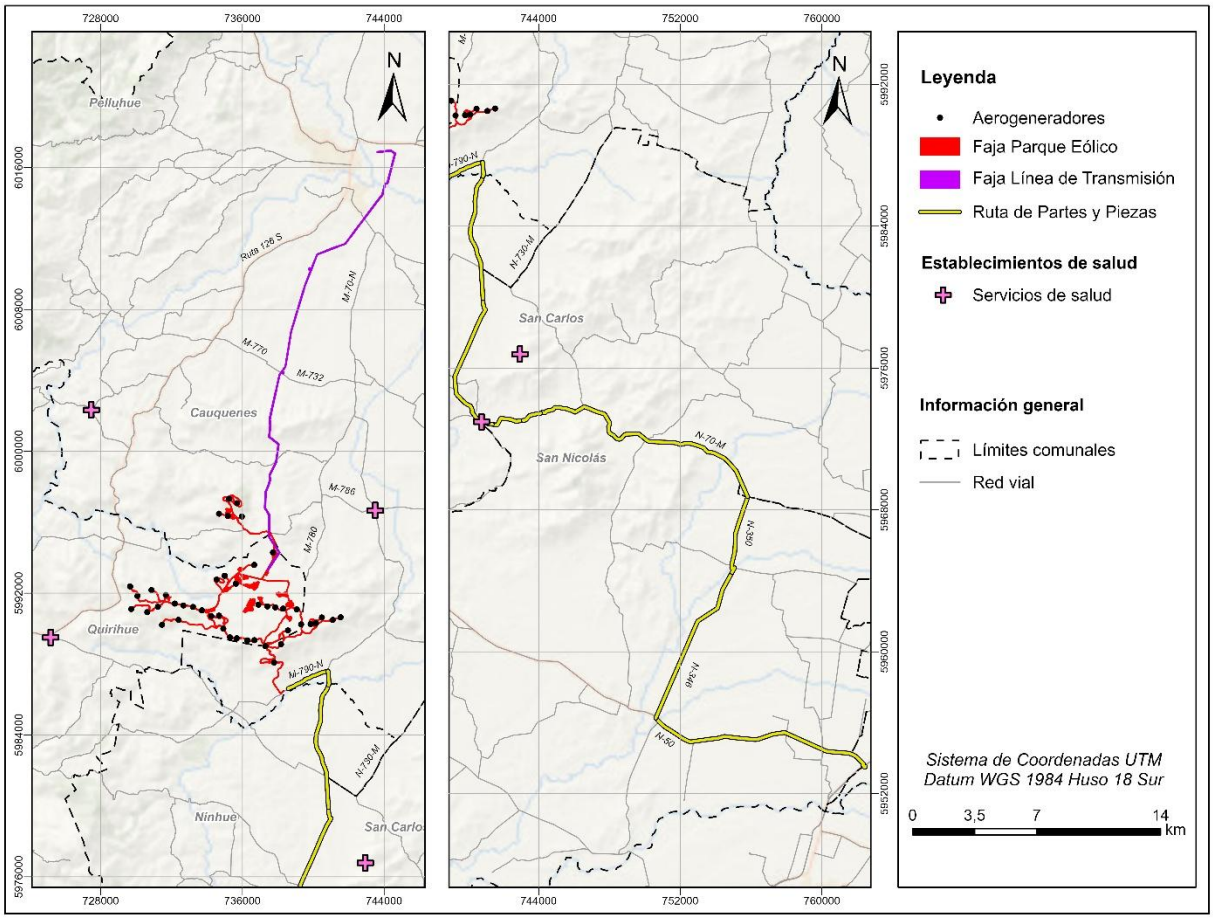


Figura 17. Establecimientos de Salud en el AIMH.

El abastecimiento de agua potable constituye uno de los principales desafíos en estos sectores rurales. La mayoría de las viviendas se abastece mediante pozos o norias, camiones aljibe y, en menor medida, a través de la red pública. Existen algunos Comités de Agua Potable Rural (APR) que han mejorado el acceso (**Figura 18**), pero aún persisten dificultades, especialmente en períodos de sequía.

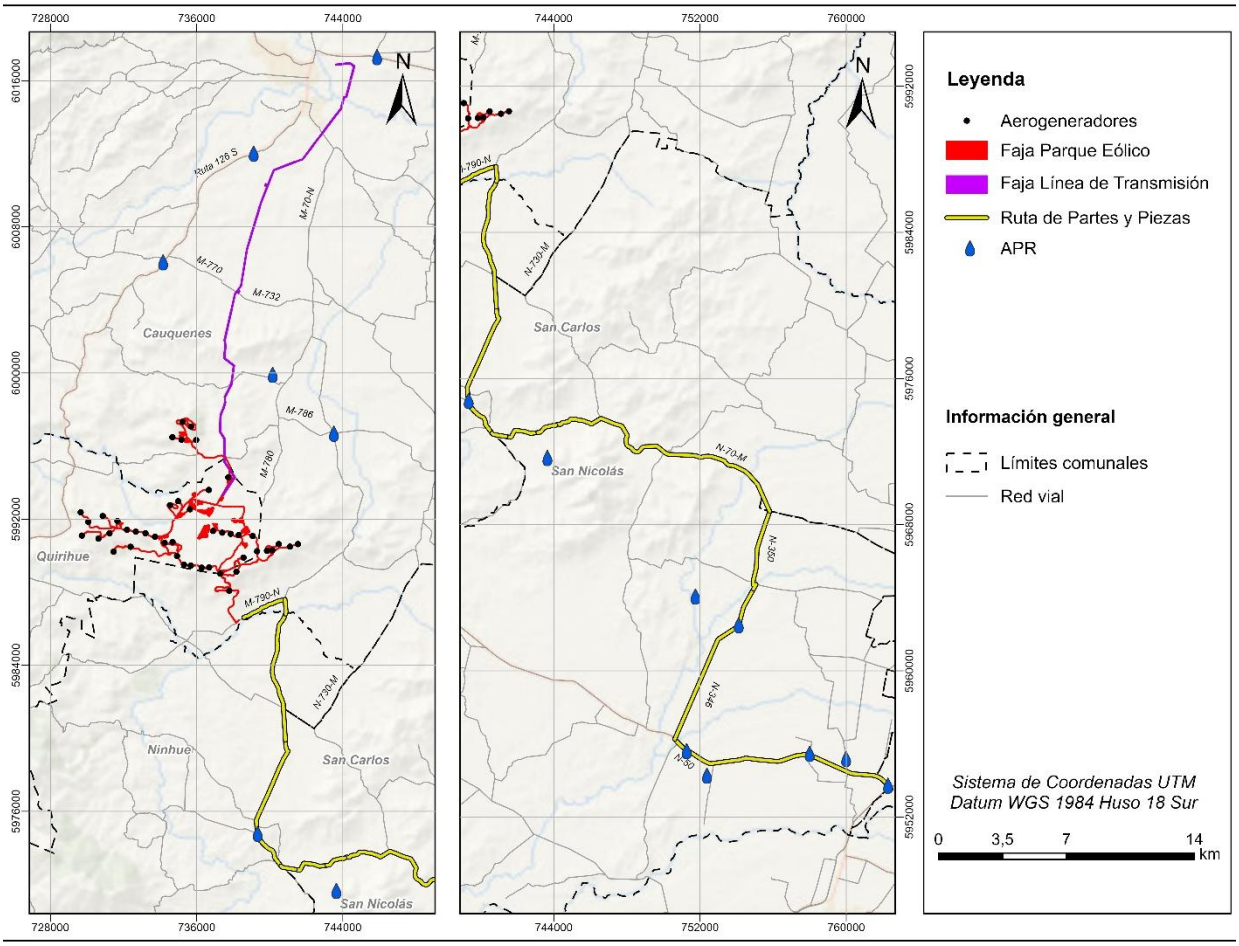


Figura 18. APRs el AIMH.

El acceso a la electricidad en el área de influencia del Proyecto varía según el sector. En el AIMH relacionado con la Línea de Transmisión y el Parque Eólico, CGE provee el servicio, pero los usuarios califican su calidad como regular o baja (ver: **Anexo 16. Actualización Línea Base Medio Humano** de la presente **Adenda**), con cortes frecuentes debido al clima y la caída de árboles. En el AIMH de la Ruta de Partes y Piezas, Copelec es el proveedor y, aunque las interrupciones son más localizadas, a veces se prolongan por hasta una semana, causando daños a los electrodomésticos. Los cortes son más comunes en temporada de incendios e invierno. Para mitigar las interrupciones algunos residentes han adoptado paneles fotovoltaicos y generadores eléctricos. Los frecuentes cortes e interrupciones de la electricidad afectan la calidad de vida de los habitantes.

La densidad poblacional es baja en el AIMH, especialmente en las zonas rurales, lo que se traduce en una demanda limitada de servicios. Esta baja demanda resulta en una menor inversión en

infraestructura y recursos tanto por parte de entidades privadas como del Estado, lo que lleva a una menor cantidad y diversificación de los servicios, así como a una calidad reducida de los mismos.

La infraestructura de servicios en el AIMH, aunque limitada, es fundamental para los residentes. La escasa oferta de servicios disponibles resulta crucial para satisfacer las necesidades básicas de la población.

En resumen, estos sectores rurales enfrentan desafíos significativos en términos de acceso a servicios básicos, educación, salud y recreación, lo que impacta directamente en la calidad de vida de sus habitantes.

Además, según los antecedentes presentados en el **Impacto MH03** y considerando las rutas utilizadas por los habitantes del área de influencia para acceder a bienes y servicios esenciales, se observa que las rutas principales están asfaltadas y en buen estado, mientras que las secundarias son de ripio y requieren mantenimiento. No obstante, todas las rutas garantizan una buena conectividad entre las áreas rurales y urbanas, siendo esenciales para los residentes, quienes se desplazan principalmente hacia Cauquenes, San Carlos, y en menor medida hacia San Nicolás y Chillán, para acceder a servicios.

En base a los antecedentes mencionados anteriormente, y considerando que el AIMH tiene una infraestructura básica y limitada, con acceso restringido a educación y salud, lo que obliga a los residentes a trasladarse a centros urbanos cercanos, el abastecimiento de agua es precario y la electricidad sufre cortes frecuentes. Las rutas principales están en buen estado, pero las secundarias son deficientes, es que la valoración ambiental de los elementos es 11 (VAE=11, **Tabla 109).**

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

La contratación de trabajadores calificados y no calificados provenientes de fuera del Área de Influencia del Medio Humano (AIMH) generará una población flotante. Esta actividad repercutirá durante toda la fase de construcción, la cual tiene una duración desde 36 meses (ver cronograma presentado en apartado 5.4. del **Anexo 1. Actualización Descripción de Proyecto de la Adenda**).

Para la fase de construcción del Proyecto se contempla la contratación de hasta 840 trabajadores (**Tabla 108**), entre los cuales se considera ingenieros, técnicos, maestros calificados y obreros que se alojarán en casas particulares, residenciales o pensiones circundantes al sector.

Tabla 108. Mano de obra estimada para la fase de construcción.

Instalación*	Mano de obra promedio	Mano de obra máxima
IF Titular	20	30
IF C1 (TSA)	100	200
IF C2 (C-BOP)	170	300
IF C3 (E-BOP/GRID)	50	150
PH	5	10
IF- LT 1	50	75
IF- LT 2	50	75
Total	**445**	**840**

*IF Titular: Instalación de faenas Titular; IF C1 (TSA): Instalación de faenas C1; IF C2 (C-BOP): Instalación de faenas C2; IF C3 (E-BOP/GRID): Instalación de faenas C3; PH: Planta de hormigón; IF- LT 1: Instalación de faenas LT1; IF- LT 2: Instalación de faenas LT2

Se espera que estos empleados residan temporalmente en alojamientos ubicados en centros urbanos cercanos, también fuera del AIMH, lo que llevaría a que satisfagan sus necesidades principalmente fuera de esta área, y por ende, no hagan mayor presión sobre los servicios locales. Además, se coordinará con la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de Quirihue y Cauquenes para contratar mano de obra local no calificada, con el fin de reducir la saturación de los servicios en la zona.

Por otra parte, en el caso de las rutas, el Proyecto considera el transporte con camiones sobredimensionados, a través de la ruta 5, Ruta N-50, Ruta N-346, Ruta N-350, Ruta M-70-N, y Ruta M-790-N. En ese sentido, podría haber interferencia con la Ruta M-70-N, ya que los habitantes utilizan esta ruta para dirigirse principalmente al centro urbano de San Carlos para abastecerse de bienes y servicios esenciales, además de utilizar esta ruta para trasladarse a la Escuela Talhuan. Por otro lado, también podría haber interferencia con las rutas N-346, N-350 y N-50, ya que los habitantes prefieren dirigirse al centro urbano de San Nicolás o a Chillán por temas de salud, abastecimiento y educación, siendo la última utilizada por la comunidad para trasladarse a la Escuela La Loma, sin embargo, del **Anexo 39. Actualización Estudio de Aporte Vial** de la **Adenda**, se concluye que el Proyecto no generará la congestión de las rutas que pueda inducir pérdida de conectividad alterando el acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica.

ii. Valoración del Impacto

Tabla 109. Valoración del impacto MH04. Alteración al acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Infraestructura y equipamiento). Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	2	**Malo.** Es relevante indicar que el Área de Influencia Medio Humano (AIMH) se trata de entidades de población de carácter rural, donde la infraestructura de servicios es básica. En lo específico, cabe señalar que el acceso a la educación en el AIMH es limitado pues son escasas las escuelas disponibles, lo que obliga a muchos estudiantes a desplazarse a centros urbanos cercanos más grandes, principalmente Cauquenes y San Carlos. En salud, las instalaciones son básicos, por lo que al igual de lo que ocurre con educación, las personas tienen que trasladarse a centros urbanos más grandes para atenciones especializadas, Cauquenes, San Carlos o incluso Chillán. Por otra parte, en lo relativo al abastecimiento de agua potable. Cabe decir que este es precario ya que depende de pozos, norias y camiones aljibe. Asimismo, el suministro eléctrico suele sufrir cortes frecuentes. Con respecto a la infraestructura vial utilizada por los grupos humanos abastecerse, las rutas públicas en general se observan asfaltadas y en buenas condiciones (126, N-70-M, M-70-N y N-50), no así las rutas secundarias (N-346, N-350 y M-790-N) las que presentan deficiencias por su materialidad (ripio y suelo natural) y/o por su escasa mantención.
	Ae	4	**Escaso**. La infraestructura vial, así como de servicios presente en el AIMH, es propia de espacio rurales, es decir bastante acotada. Esto se fundamenta en el cierre de establecimientos educacionales por falta de matrícula, en la carencia de servicios de salud de alta complejidad o en la limitada oferta de zonas recreativas o de ocio, por lo que la población del área de influencia debe movilizarse hacia los centros urbanos cercanos para abastecerse de estos servicios (Cauquenes, Quirihue, San Carlos, Ninhue o San Nicolás).
	Ie	5	**Muy Importante.** En términos de abundancia y escasez, es crucial señalar que, debido a la limitada oferta de servicios básicos, los pocos que están disponibles son esenciales para los residentes del Área de Influencia del Medio Humano (AIMH). En lo relativo a las rutas, cabe destacar que las vías a utilizar por el proyecto son fundamentales para el transporte de las personas que habitan en el AIMH. Los habitantes del AIMH, relativos a la Línea de Transmisión y el Parque Eólico, muestran un patrón de movilidad caracterizado por la frecuente convergencia hacia el centro urbano de Cauquenes. Este centro urbano se erige como un nodo vital donde los residentes acceden a una variedad de bienes y servicios esenciales, configurando así un eje central en sus dinámicas de traslado. En estos términos, las rutas más importantes son la Ruta 126, que conecta Cauquenes y Quirihue, y la Ruta M-70-N, que une Cauquenes con la región de Ñuble. Asimismo, los habitantes del AIMH relativa RPP que residen alrededor de la Ruta N-70-M se dirigen principalmente al

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			centro urbano de San Carlos para abastecerse de bienes y servicios esenciales, utilizando esta ruta y otras secundarias. En menor medida, también se desplazan a San Nicolás. Por otro lado, los habitantes del AIMH relativos a la RPP, cercanas a las rutas N-50, N-346 y N-350, prefieren dirigirse al centro urbano de San Nicolás o a Chillán por temas de salud, abastecimiento y educación.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o Infraestructura Básica implica efectos adversos para el SVCGH.
	Po	0,4	**Probable.** La contratación de trabajadores calificados y no calificados provenientes de fuera del Área de Influencia del Medio Humano (AIMH) generará una población flotante. Se espera que estos empleados residan temporalmente en alojamientos ubicados en centros urbanos cercanos, también fuera del AIMH, lo que llevaría a que satisfagan sus necesidades principalmente fuera de esta área, y por ende, no genere mayor presión sobre los servicios locales. Además, se coordinará con la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de Quirihue y Cauquenes para contratar mano de obra local no calificada, con el fin de reducir la saturación de los servicios en la zona. En el caso de las rutas, el Proyecto considera el transporte con camiones sobredimensionados a través de la ruta 5, Ruta N-50, Ruta N-346, Ruta N-350, Ruta M-70-N, y Ruta M-790-N. En ese sentido, podría haber interferencia con la Ruta M-70-N, ya que los habitantes utilizan esta ruta para dirigirse principalmente al centro urbano de San Carlos para abastecerse de bienes y servicios esenciales, además de utilizar esta ruta para trasladarse a la Escuela Tulhuan. Por otro lado, también podría haber interferencia con las rutas N-346, N-350 y N-50, ya que los habitantes prefieren dirigirse al centro urbano de San Nicolás o a Chillán por temas de salud, abastecimiento y educación, siendo la última utilizada por la comunidad para trasladarse a la Escuela La Loma, sin embargo, del **Anexo 39. Actualización Estudio de aporte vial de la Adenda**, se concluye que el Proyecto no generará la congestión de las rutas que pueda inducir pérdida de conectividad alterando el acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica.
	In	2	**Bajo.** El grado de alteración de la condición basal se modifica levemente. Aunque la construcción del proyecto implica la contratación de mano de obra proveniente de otros lugares ajenos al AIMH, estos no utilizarán los servicios del AI, lo que implica que la alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o Infraestructura básica por saturación será casi nula. Además, en el caso de las rutas, no se producirá congestión en ninguna de ellas que pueda inducir pérdida de conectividad alterando el acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica. Por último, el abastecimiento de agua y potable y suministro eléctrico, el proyecto no va a interferir.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ei	2	**Media.** La alteración del acceso se manifiesta de forma acotada. El componente asociado a la población flotante no tiene expresión territorial dentro del AIMH, ya que se aloja en centros urbanos externos a esta. El componente vial se circunscribe a los tramos y puntos de las rutas utilizadas por el transporte del Proyecto (M-70-N, N-346, N-350 y N-50), delimitados geográficamente por los factores generadores de impacto, en forma coherente con la extensión evaluada para el impacto MH03. Por tanto, la extensión del efecto sobre el acceso a bienes, equipamiento, servicios o I. Básica se califica como parcial.
	Du	2	**Corto plazo.** El periodo de tiempo que este impacto estará presente es mientras dure la fase de construcción. De acuerdo con el cronograma esta tendrá una duración de 36 meses.
	Rv	1	**Corto plazo.** El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año). Una vez que cese la fase de construcción, la población flotante aportada por el Proyecto abandonará la AIMH, por lo que la alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o Infraestructura básica terminará.
	Re	1	**Corto plazo.** La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o Infraestructura básica terminarán apenas se aplique la acción de término de la fase de construcción.
	M	-3,2	
Calificación	(MxVAE)	**-35,2**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta un compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto. No obstante, el Plan de Gestión Vial (**Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**), formulado para el impacto MH03, contribuye a evitar la obstrucción del acceso a equipamiento comunitario sensible (establecimientos educacionales, sociales y de salud) durante el transporte de componentes, lo que refuerza la calificación de No significativo del presente impacto.

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Dada la escasa cantidad de mano de obra que requiere el Proyecto durante esta fase (45 trabajadores máximo, **Tabla 110**) y la duración del Proyecto, es decir, 35 años (ver cronograma presentado en apartado 6.3. del **Anexo 01. Actualización Descripción de Proyecto** de la **Adenda**), la eventual alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o Infraestructura básica está bastante lejos de ocurrir. Además, no se considera el uso de vehículos sobredimensionados en esta fase, por lo que el Proyecto en ningún caso generará la congestión de las rutas que pueda inducir pérdida de conectividad alterando el acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica.

Tabla 110. Mano de obra estimada para la fase de operación.

Instalación*	Mano de obra promedio	Mano de obra máxima
SE	25	45
Total	**25**	**45**

ii. Valoración del Impacto

Tabla 111. Valoración del Impacto MH04. Alteración al acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Infraestructura y equipamiento). Fase de Operación

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	2	**Malo.** Es relevante indicar que el Área de Influencia Medio Humano (AIMH) se trata de entidades de población de carácter rural, donde la infraestructura de servicios es básica. En lo específico, cabe señalar que el acceso a la educación en el AIMH es limitado pues son escasas las escuelas disponibles, lo que obliga a muchos estudiantes a desplazarse a centros urbanos cercanos más grandes, principalmente Cauquenes y San Carlos. En salud, las instalaciones son básicos, por lo que al igual de lo que ocurre con educación, las personas tienen que trasladarse a centros urbanos más grandes para atenciones especializadas, Cauquenes, San Carlos o incluso Chillán. Por otra parte, en lo relativo al abastecimiento de agua potable cabe decir que este es precario ya que depende de pozos, norias y camiones aljibe. Asimismo, el suministro eléctrico suele sufrir cortes frecuentes. Con respecto a la infraestructura vial cabe señalar que las rutas públicas a utilizadas por los grupos humanos, en general se observan

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			asfaltadas y en buenas condiciones (126, N-70-M, M-70-N y N-50), no así las rutas secundarias (N-346, N-350 y M-790-N) las que presentan deficiencias por su materialidad (ripio y suelo natural) y/o por su escasa mantención.
	Ae	4	**Escaso.** La infraestructura de servicios presente en el AIMH es propia de espacio rurales, es decir bastante acotada.
	Ie	5	**Muy Importante.** En términos de abundancia y escasez, es crucial señalar que, debido a la limitada oferta de servicios básicos, los pocos que están disponibles son esenciales para los residentes del Área de Influencia del Medio Humano (AIMH). En lo relativo a las rutas, cabe destacar que las vías a utilizar por el proyecto son fundamentales para el transporte de las personas que habitan en el AIMH. Los habitantes del AIMH, relativos a la Línea de Transmisión y el Parque Eólico, muestran un patrón de movilidad caracterizado por la frecuente convergencia hacia el centro urbano de Cauquenes. Este centro urbano se erige como un nodo vital donde los residentes acceden a una variedad de bienes y servicios esenciales, configurando así un eje central en sus dinámicas de traslado. En estos términos, las rutas más importantes son la Ruta 126, que conecta Cauquenes y Quirihue, y la Ruta M-70-N, que une Cauquenes con la región de Ñuble. Asimismo, los habitantes del AIMH de la RPP que residen alrededor de la Ruta N-70-M se dirigen principalmente al centro urbano de San Carlos para abastecerse de bienes y servicios esenciales, utilizando esta ruta y otras secundarias. En menor medida, también se desplazan a San Nicolás. Por otro lado, los habitantes del AIMH relativos a la RPP, cercanas a las rutas N-50, N-346 y N-350, prefieren dirigirse al centro urbano de San Nicolás o a Chillán por temas de salud, abastecimiento y educación.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o Infraestructura Básica implica efectos adversos para el SVCGH.
	Po	0.1	**Poco probable.** Dada la escasa cantidad de mano de obra que requiere el Proyecto durante esta fase, la eventual alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o Infraestructura básica está bastante lejos de ocurrir. Además, no se considera el uso de vehículos sobredimensionados en esta fase, por lo que el Proyecto en ningún caso generará la congestión de las rutas que pueda inducir pérdida de conectividad alterando el acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica.
	In	1	**Muy bajo.** El grado de alteración de la condición basal se modifica levemente. El proyecto requerirá poca mano de obra durante la fase de operación tanto especializada como no especializada, es por ello que no habrá alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o Infraestructura básica. Además, no se considera el uso de vehículos sobredimensionados en esta fase, por lo que el Proyecto en ningún caso generará la congestión de las rutas

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			que pueda inducir pérdida de conectividad alterando el acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica.
	Ei	1	**Baja.** Durante la operación no se contempla transporte de vehículos sobredimensionados que interfiera con las rutas del AIMH, por lo que el efecto, de manifestarse, se acota a puntos aislados y no alcanza gran parte del AIMH. En consecuencia, la extensión del efecto se califica como baja.
	Du	3	**Mediano plazo.** El periodo de tiempo que este impacto estará presente es mientras dure la fase de operación, que de acuerdo con la carta Gantt este es de 35 años.
	Rv	1	**Corto plazo.** El impacto es reversible al corto plazo (< 1 año). Una vez que cese la fase de operación, la alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o Infraestructura básica terminará.
	Re	1	**Corto plazo.** La eventual alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamiento, servicios o Infraestructura básica terminará apenas finalice esta fase.
	M	-0.7	
Calificación	(MxVAE)	**-7,7**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se presenta un compromiso ambiental voluntario asociado a este impacto.

C. FASE DE CIERRE

Para esta fase se **homologan los resultados de la fase de construcción**. Sin embargo, 35 años posteriores a la puesta en marcha, se debe realizar nuevamente el análisis, considerando la situación basal del acceso a bienes, equipamiento, servicios o I. Básica de ese momento.

IMPACTO MH05: Alteración la calidad de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Alteración de la infraestructura vial)

Condición Basal

Se considera la misma condición basal de **MH03. Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas**.

Según el **Anexo 39. Actualización Aporte Vial** de la **Adenda**, la N-50 y la Ruta 126 son de asfalto en buen estado; la N-346 y la M-770, de tratamiento superficial doble en buen estado; la N-70-M presenta tramos pavimentados en buen estado y tramos de ripio en estado regular; y las rutas N-350 y M-790-N son de ripio en estado regular. La red vial permite buena conectividad entre áreas rurales y urbanas, siendo vital para los habitantes que se desplazan principalmente a Cauquenes, San Carlos y, en menor medida, a San Nicolás y Chillán para acceder a servicios, es que la valoración ambiental de los elementos es 10 (VAE=10, **Tabla 112**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Cabe señalar que no se presentan afectaciones en la calidad de hospitales, colegios ni en la modificación de servicios básicos como energía eléctrica, comunicaciones y agua potable, ya que no se superponen ni se utilizan por el Proyecto. La evaluación se centra exclusivamente en la calidad de la infraestructura vial, sin que se vean comprometidos otros servicios esenciales para la comunidad.

Los principales factores generadores de impactos son el transporte, la construcción de accesos y adecuaciones en las rutas a públicas por transporte sobredimensionado.

El Proyecto prevé el uso de infraestructura vial para el transporte de vehículos livianos y sobredimensionados, lo que podría ocasionar un desgaste en las rutas seleccionadas para su tránsito. El transporte de vehículos livianos durará durante toda la fase de construcción, la cual tiene una duración de 36 meses, por su parte, lo relacionado a vehículos sobredimensionados está vinculado a la actividad de montaje de aerogeneradores, la cual tiene una duración de 8 meses (ver cronograma presentado en apartado 5.4. del **Anexo 1. Actualización Descripción de Proyecto** de la **Adenda**).

Además, se contemplan modificaciones a la infraestructura vial existente con el fin de facilitar el paso de vehículos sobredimensionados. Estas modificaciones incluyen la construcción de puentes,

bypass, accesos específicos y áreas de descanso para los convoys, lo cual permitirá optimizar el flujo del transporte pesado y mitigar el impacto sobre las rutas ya establecidas. Estos trabajos buscan garantizar la seguridad y eficiencia del tránsito, minimizando las posibles afectaciones a la infraestructura vial local.

ii. Valoración del Impacto

Tabla 112 Valoración del impacto MH05. Alteración la calidad de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Alteración de la infraestructura vial). Fase de Construcción

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Según el **Anexo 39. Actualización Aporte vial** de la **Adenda**, la N-50 y la Ruta 126 son de asfalto en buen estado; la N-346 y la M-770, de tratamiento superficial doble en buen estado; la N-70-M presenta tramos pavimentados en buen estado y tramos de ripio en estado regular; y las rutas N-350 y M-790-N son de ripio en estado regular.
	Ae	2	**Abundante.** La red vial en torno al área de emplazamiento del Proyecto es nutrida e independiente de su condición basal, permite transitabilidad y conectividad entre el mundo rural y urbano, entre el valle central y el sector secano costero de la Cordillera de la Costa. De acuerdo con la información recogida, las rutas empleadas para estos desplazamientos revelan una predominancia en el uso de las rutas 126 (Los Conquistadores), M-70-N y N-50, las que conectan esta con los principales centros urbanos de la zona (Cauquenes, San Carlos y Chillan); además de una red de rutas secundarias que interconectan internamente esta zona (M-788-N, M-780, M-786, M-752, M-784, M-770, N-16, N-38, N-280, N-290, N-296, N-278, N-346, N-350, N-342, N-546, N-544 y N-540).
	Ie	5	**Muy Importante.** Las vías para utilizar por el Proyecto son fundamentales para el transporte de las personas que habitan en el Área de Influencia. Los habitantes del AIMH manifiestan un patrón de movilidad caracterizado por la frecuente convergencia hacia el centro urbano de Cauquenes. Este centro urbano se erige como un nodo vital donde los residentes acceden a una variedad de bienes y servicios esenciales, configurando así un eje central en sus dinámicas de traslado. Asimismo, los habitantes del AIMH, especialmente alrededor de la N-70-M, se dirigen principalmente al centro urbano de San Carlos para abastecerse de bienes y servicios esenciales, utilizando esta ruta y otras secundarias. En menor medida, también se desplazan a San Nicolás. Por otro lado, los habitantes de la AIMH relativos a la RPP, cercanas a las rutas N-50, N-346 y N-350 prefieren dirigirse al centro urbano de San Nicolás o a Chillán.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El Proyecto considera el uso de infraestructura vial para el transporte (vehículos livianos y sobredimensionados) lo que puede generar un desgaste en las rutas a utilizar. Por otro lado, se contemplarán modificaciones a la infraestructura vial existente para el tránsito de vehículos sobredimensionados involucrando la construcción de puentes, bypass, accesos y áreas de descanso para convoy.
	Po	1	**Certero.** La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que la alteración de la infraestructura vial ocurrirá por obras viales y aumento en el flujo vehicular.
	In	1	**Muy bajo**. El grado de alteración es muy bajo y la condición basal prácticamente se mantiene dado que las obras a realizar son tangenciales y de menor cuantía (longitud) respecto del total de rutas existentes.
	Ei	1	**Extensión baja.** Los efectos del proyecto serán perceptibles en la totalidad de los tramos de caminos públicos a utilizar (desde ruta 5 hasta M-790-N) y en los 39 puntos donde se proyectan modificaciones de la infraestructura vial a utilizar del área de influencia, específicamente.
	Du	2	**Corto plazo.** El periodo de tiempo que este impacto estará presente es mientras dure la fase de construcción. De acuerdo con la carta Gantt este es de 36 meses.
	Rv	4	**Irreversible.** El impacto permanecerá durante toda la fase de construcción y no retorna a su condición original bajo condiciones naturales.
	Re	1	**Corto plazo.** El impacto tiene la capacidad de retornar a su condición original bajo intervención humana en un corto plazo.
	M	-9	
Calificación	(MxVAE)	**-90**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

Se presenta el compromiso ambiental voluntario Plan de mantención de caminos públicos **(Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**) que aplica durante la fase

de construcción y cuya finalidad es Garantizar caminos aptos para el transporte oportuno, fluido y seguro, tanto para el Proyecto como para la población local.

Para ello se realizará un reporte basal del estado de las rutas y posteriormente se hará inspecciones visuales para determinar las variaciones que éstas han experimentado en relación con el reporte inicial, de tal manera de identificar y definir las acciones de mantención de los caminos. De esta forma, se efectuarán las acciones necesarias para la reparar o reponer la infraestructura dañada por el tránsito vehicular asociado al Proyecto, con atención en la carpeta y estructuras viales complementarias, tales como puentes, obras de arte, señales y refugios peatonales (paraderos).

Este Plan de mantención de caminos públicos deberá ser validado por la Unidad Técnica de la Dirección Regional de Vialidad Ñuble (DRV).

B. FASE DE OPERACIÓN

En fase de operación, el impacto es **nulo** (probabilidad 0), por lo que no aplica la evaluación del impacto. Las obras proyectadas en los caminos a utilizar por el Proyecto se mantendrán, con sus respectivos apoyos de señales de seguridad (acceso y salida de vehículos, portones, etc.) y contarán con la autorización de factibilidad de parte de la autoridad competente (Dirección de Vialidad) por lo que no representan un factor generador de impacto. De igual forma, la utilización de las rutas es mínima (menor al 70% de la capacidad de saturación) y no supera la capacidad de saturación de las vías (70%) por lo que **es improbable que ocurra el impacto.**

C. FASE DE CIERRE

En fase de cierre, **se homologan los resultados de la fase de construcción** ya que en esa fase se prevé el mayor aporte vial del Proyecto. Sin embargo, 35 años posteriores a la puesta en marcha, se debe realizar nuevamente una estimación de flujo basándose en mediciones y la evolución histórica cercanas a dicho hito dado que el nivel de incerteza de una proyección a 35 años no permite obtener conclusiones adecuadas.

IMPACTO MH06: La dificultad para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión del SVCGH.

i. Condición Basal

En el Área de Influencia Medio Humano (AIMH) se identificaron diversas manifestaciones culturales, mayoritariamente vinculadas a la tradición campesina y la religiosidad popular propia del Chile

Central (**Anexo 16. Actualización Línea Base Medio Humano** de la **Adenda**). Entre las manifestaciones culturales destacan:

- **Procesión de la Virgen Purísima:**

Esta celebración tiene como punto focal la capilla de San Manuel, ubicada en la localidad de Tres Esquinas. La procesión se lleva a cabo alrededor del 9 o 10 de diciembre, para no coincidir con una festividad similar que se celebra el 8 de diciembre en el cercano pueblo de Pocillas. Para evitar la superposición, en Tres Esquinas la procesión se realiza uno o dos días después. La festividad consiste en una misa en la capilla de San Manuel y una procesión. Esta misa marca el cierre de la novena dedicada a la Virgen Purísima. La procesión recorre aproximadamente 1.051 metros de la ruta M-752, desde la capilla (**Foto 3**) hasta una animita (**Foto 4**), en una muestra de devoción. La procesión está abierta a todos los residentes de Tres Esquinas y a cualquiera que desee unirse. En la **Figura 19** se expresa cartográficamente la ubicación de la animita y la capilla, así como también el recorrido de la procesión.



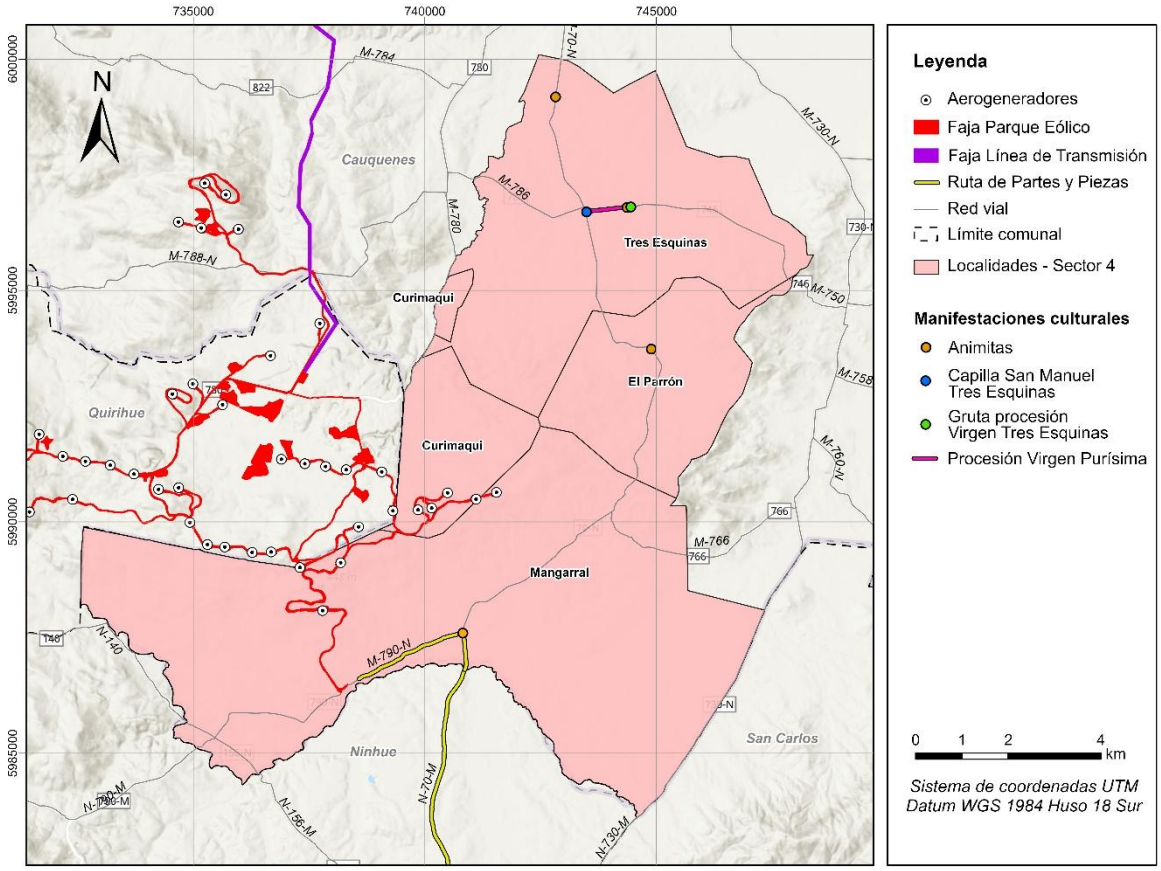
Fuente: Capítulo 3.9. Línea de Base de Medio Humano del EIA.

Foto 3. Capilla San Manuel, localidad de Tres Esquinas.



Fuente: Capítulo 3.9. Línea de Base de Medio Humano del EIA.

Foto 4. Animita Virgen Purísima, localidad de Tres Esquinas.



Fuente: Anexo 16. Actualización Línea de Base de Medio Humano de la Adenda

Figura 19. Manifestaciones culturales y Sitios de Significación Cultural**:** Procesión de la Virgen Purísima.

- **Trillas a Yegua Suelta**

La actividad consiste en mover paja en lugar de trigo, recreando la imagen de la trilla sin el componente productivo original de aventar y sacar el grano. Este cambio ha generado cierta crítica entre los puristas de la tradición, quienes consideran que la falta de trigo auténtico le resta autenticidad a la festividad.

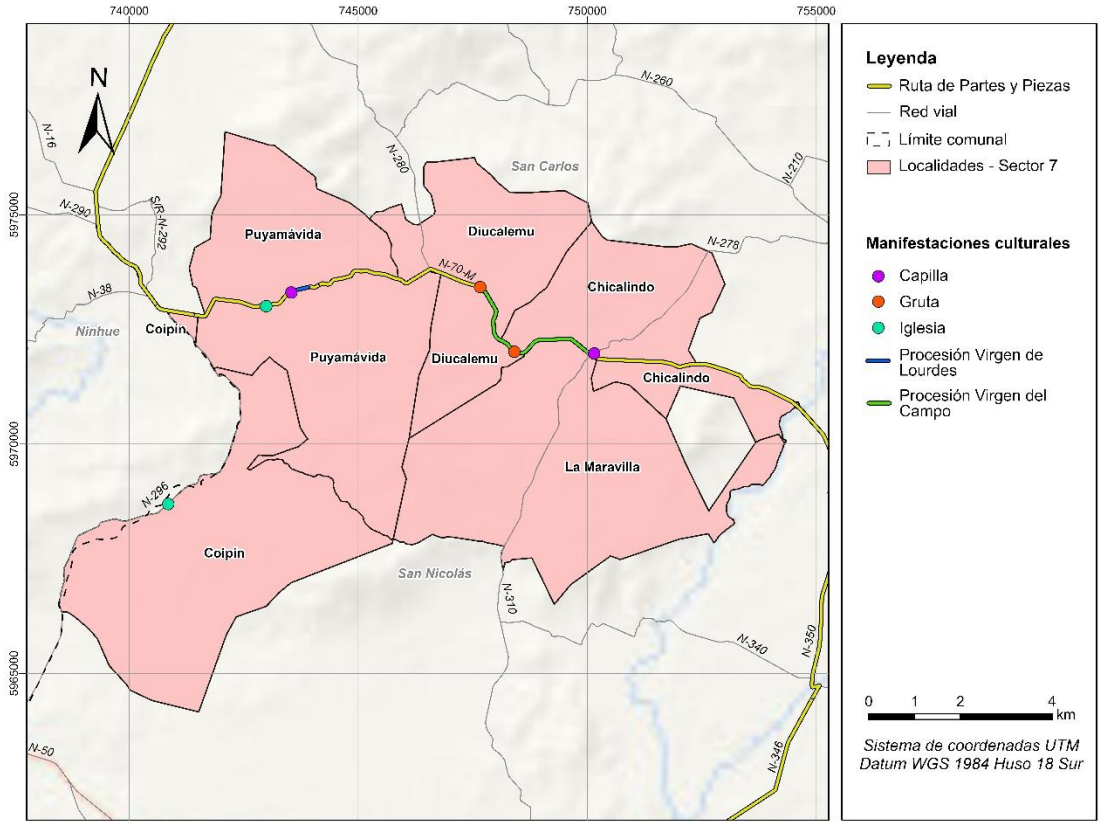
Se destacan las dos trillas a yegua suelta que se realizan en la localidad de Los Remates, ambas de vocación turística más que utilitaria, que se llevan a cabo durante el mes de febrero, el último y penúltimo fin de semana del mencionado mes.

- **Celebración del Cuasimodo en Los Remates**

Cuasimodo es una celebración religiosa católica llevada a cabo por campesinos huasos en diversas localidades del valle central de Chile, se realiza alrededor del 27 de abril en Calles de Los Remates en la localidad del mismo nombre. Tradicionalmente se realiza una procesión a caballo que acompaña al sacerdote, quien transporta los vasos sagrados con la Eucaristía en una carreta especialmente preparada para la ocasión.

- **Procesión de Nuestra Señora de Lourdes**

El grupo de la capilla de Puyamávida, alrededor del 11 de febrero se realiza una procesión en homenaje a Nuestra Señora de Lourdes que recorre un tramo de 367 metros aproximadamente por la ruta N-70-M, desde la Escuela rural hasta la capilla (ver **Figura 20**).



Fuente: Anexo 16. Actualización Línea de Base de Medio Humano de la Adenda.

Figura 20. Sitios de Significación cultural y manifestaciones culturales: Procesión de Nuestra Señora de Lourdes.

- **Rodeos, carreras de caballos y domaduras.**

Destacan las juntas de vecinos, clubes de huasos, adulto mayor y deportivos, que fomentan la participación y preservan costumbres como rodeos, cabalgatas, carreras de caballos, domaduras, fiestas costumbristas, entre otras.

Estas actividades son de gran relevancia ya que reflejan la arraigada tradición cultural y la conexión de la comunidad local.

- **Fiesta de la Esquila**

La Fiesta de la Esquila se celebra generalmente un sábado de noviembre. En este evento, diversos competidores participan en una competencia para ver quién esquila una oveja de manera más rápida. Además, se ofrece un plato único, consistente en cordero asado, junto con otras preparaciones criollas como vino con fruta, mote con huesillo, enguiñado, entre otros. Los asistentes se reúnen en un amplio comedor ubicado junto a la media luna de Puyamávida. La festividad, que atrae a más de 300 personas, comienza alrededor del mediodía y puede extenderse hasta altas horas de la madrugada. Durante el evento, se presentan artistas locales que interpretan música folclórica y popular. También se pueden encontrar diversos puestos de venta de artesanías y lana, así como una exposición de maquinaria agrícola. A lo largo del día, algunos participantes juegan al tejo. Esta festividad, impulsada por la municipalidad, busca poner en valor las tradiciones locales, al mismo tiempo que tiene un enfoque turístico.

La festividad se desarrolla en una medialuna en la localidad de Puyamávida, en la comuna de San Nicolás. Esta se encuentra ubicada al costado sur de la ruta N-70-M (**Foto 5**).



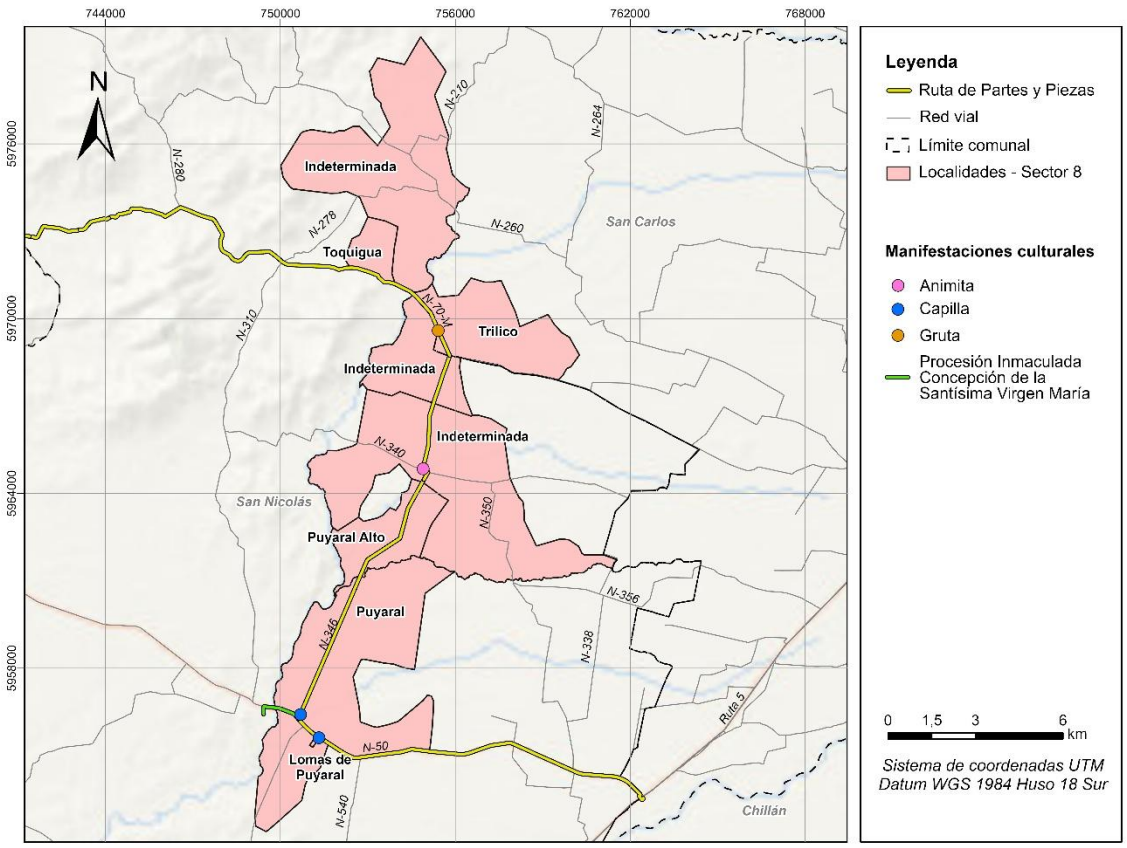
Fuente: Campaña de terreno MH-IBL, marzo 2023.

Foto 5. Medialuna Puyamávida, donde se celebra la Fiesta de la Esquila.

- **Misa por la Inmaculada Concepción de la Santísima Virgen María**

El Día de la Inmaculada Concepción de la Santísima Virgen María es celebrado cada 8 de diciembre. Es una festividad religiosa importante en la capilla católica de Puyaral, donde se realiza una procesión desde la capilla hasta el estadio municipal, destacando la importancia de las prácticas religiosas en la vida cotidiana de los habitantes (ver **Figura 21**). Sin embargo, se nota una disminución en la participación en algunas actividades religiosas, como lo menciona un entrevistado, quien señala que la capilla está perdiendo relevancia debido a la falta de participación de la comunidad. Esta situación sugiere cambios en las dinámicas sociales y culturales que pueden estar ocurriendo, como la influencia de factores económicos y sociales en la participación comunitaria en eventos religiosos.

Es importante destacar que el recorrido de esta procesión es por un tramo de la ruta N-346 y N-50, pero no coincide con la Ruta del Proyecto, pues este en esa zona contempla un bypass.



Fuente: Adenda 16. Actualización Línea de Base de Medio Humano de la Adenda

Figura 21. Sitios de Significación Cultural y Manifestaciones culturales: Misa por la Inmaculada Concepción de la Santísima Virgen María.

- **La Novena en Puyamávida**

Esta expresión culturar arraigada en la región católica se realiza en la Capilla de Puyamávida. La novena es una tradición de oración devocional que consiste en rezar durante nueve días o semanas. Esta tradición se realiza desde el 16 de diciembre y termina el 24 de diciembre. Para acceder a la Capilla de Puyamávida se hace uso de la ruta N-70-M.

- **Misa por la Inmaculada Concepción en Diucalemu.**

En la localidad de Diucalemu existe una capilla católica denominada Capilla católica comunidad Santa María de Diucalemu, en ella, se realiza la Misa por el día de la Inmaculada Concepción de la Santísima Virgen María los días 8 de diciembre de cada año, día en que se conmemora a la Virgen María. En esta misa se recuerda que la Virgen María fue preservada del pecado original desde el

momento de su concepción. Para acceder a la Capilla mencionada, se utiliza la ruta N-280, vía no empleada por el Proyecto.

Además, se observan celebraciones como la Cruz de Mayo y la Procesión de Semana Santa en Coipin, la Procesión de la Virgen de Los Campos que recorre las localidades de Chicalindo, La Maravilla y Diucalemu, las cabalgatas de los Clubes de Huasos Santa Rosa, El Manzano y Dadinco, y la fiesta huasa de Piedra Lisa celebrada en Changaral. Por otra parte, en relación con los GHPPI, cabe mencionar la celebración del Wiñol Tripantu por parte de algunas individualidades de la nación originaria mapuche en la localidad de Dadinco, ubicada a más de 35 kilómetros del acceso al Proyecto. Para acceder a esta celebración, se utiliza la ruta N-50 y luego una ruta interior, correspondiente a la N-540, camino no usado por el Proyecto.

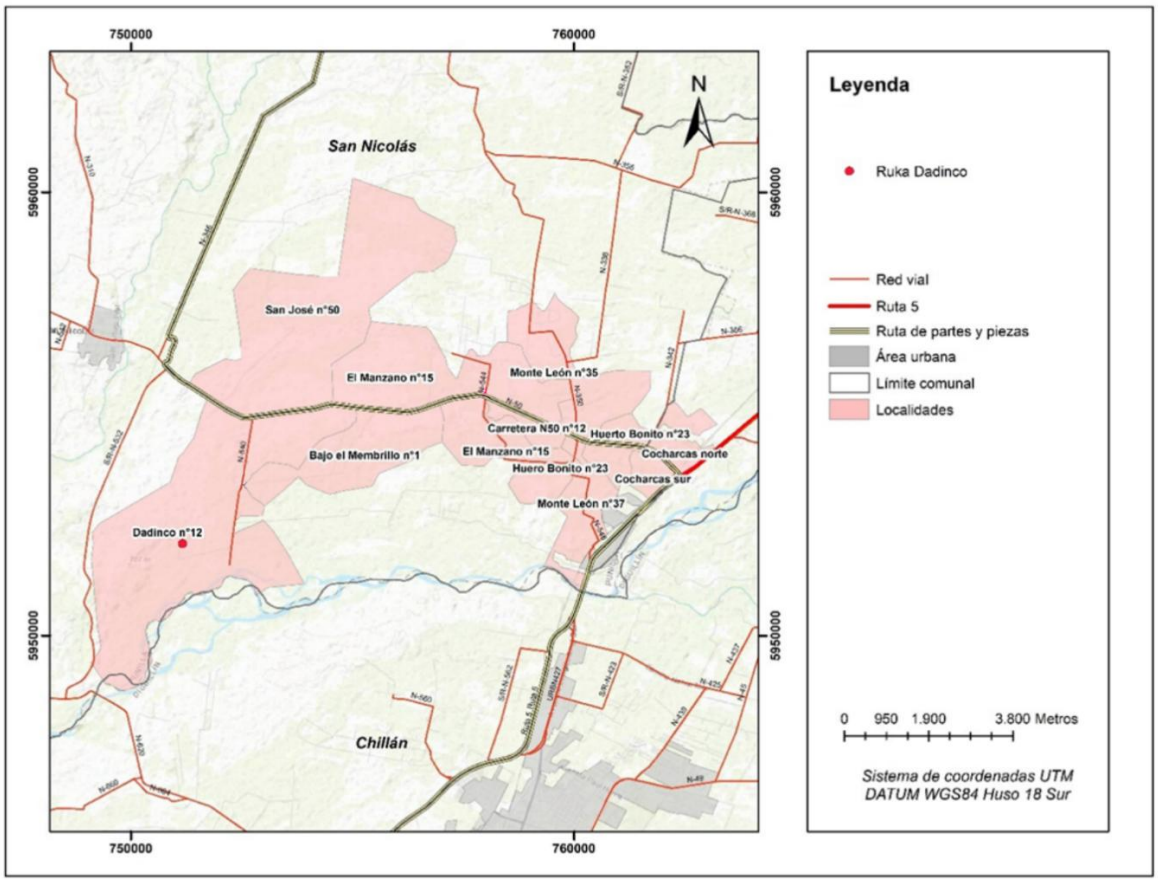


Figura 22. Ubicación ruka y RPP del Proyecto.

En base a los antecedentes presentados anteriormente, en el AIMH se identificaron diversas manifestaciones culturales vinculadas a la tradición campesina y la religiosidad del Chile Central, como procesiones, rodeos, carreras de caballos y festividades religiosas, también se destaca la celebración del Wiñol Tripantu por la comunidad mapuche en Dadinco, estas tradiciones refuerzan

la identidad local, la cohesión social y, en el caso del Wiñol Tripantu, tienen un profundo significado cosmovisional para la cultura mapuche, es por ello que la valoración ambiental de los elementos es 12 (VAE=12, **Tabla 113**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

El principal factor generador de impacto es el transporte de materiales, maquinarias, insumos, estructuras de la LT y aerogeneradores. El transporte relacionado a vehículos sobredimensionados es la actividad más susceptible de generar el impacto, sin embargo, el transporte está relacionada a la actividad de montaje de aerogeneradores, la cual tiene una duración de 8 meses (ver cronograma presentado en apartado 5.4. del **Anexo 1. Actualización Descripción de Proyecto** de la **Adenda**).

Para llevar a cabo dicha actividad, el Proyecto contempla el uso de distintos caminos públicos durante la fase de construcción, en concreto, las rutas N-50, N-346, N-350, N-70-M, M-70-N, M-790-N, M-770, M-780 y 126 (Los Conquistadores), lo que intervendría el acceso y aumentaría los tiempos de desplazamiento. De las mencionadas, las 6 primeras serán utilizadas para acceder al Proyecto mientras las 3 últimas sólo se utilizarán durante la construcción de la Línea de Transmisión (ver **Figura 15** presentada en impacto **MH-03**).

ii. Valoración del Impacto

Tabla 113. Valoración del impacto **MH06. La dificultad para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión del SVCGH**. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy bueno**. En el AIMH se identificaron diversas manifestaciones culturales, la mayoría de las cuales están vinculadas a la tradición campesina y la religiosidad popular propia del Chile Central. Entre ellas destacan la Procesión de la Virgen Purísima en Tres Esquinas, las Trillas a Yegua Suelta y la celebración del Cuasimodo en Los Remates, la Procesión de Nuestra Señora de Lourdes, los rodeos, las carreras de caballo y las domaduras. También se celebra la Fiesta de la Esquila, la Misa por la Inmaculada Concepción de la Santísima Virgen María y La Novena en Puyamávida, así como la Misa por la Inmaculada Concepción de la Santísima Virgen María en Diucalemu. Además, se observan la Cruz de Mayo y la Procesión de Semana Santa en Coipin, la Procesión de la Virgen de Los Campos, que recorre las

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			localidades de Chicalindo, La Maravilla y Diucalemu, las cabalgatas de los Clubes de Huasos Santa Rosa, El Manzano y Dadinco, y la fiesta huasa de Piedra Liza celebrada en Changaral. Por otra parte, en lo relativo a GHPPI cabe mencionar la celebración del Wiñol Tripantu por parte de algunas individualidades pertenecientes a la nación originaria mapuche, específicamente en la localidad de Dadinco, en la RPP del Proyecto, a más de 35 kilómetros del acceso al Proyecto.
	Ae	2	**Abundante.** En las manifestaciones culturales identificadas en el AIMH convergen dos factores clave: la rica tradición campesina y la fuerte religiosidad popular de la región del Chile Central. Estas influencias han dado lugar a una variedad de celebraciones y costumbres que reflejan la identidad cultural de la comunidad local. La devoción religiosa se manifiesta en numerosas procesiones y celebraciones litúrgicas, como la Procesión de la Virgen Purísima, la Misa por la Inmaculada Concepción y la Procesión de Semana Santa, que son oportunidades para expresar la fe colectiva. Asimismo, la tradición campesina se refleja en actividades como las Trillas a Yegua Suelta, los rodeos, las carreras de caballo y las domaduras, que no solo son eventos festivos, sino también una forma de preservar y transmitir conocimientos y habilidades propias de la vida rural. Por otra parte, la celebración del Wiñol Tripantu da cuenta de la diversidad cultural presente en la zona.
	Ie	5	**Muy Importante**, las festividades y tradiciones identificadas son esenciales para la cohesión social, ya que fortalecen los lazos comunitarios y el sentido de identidad y pertenencia de los habitantes de la zona. Asimismo, desde la perspectiva mapuche, la celebración del Wiñol Tripantu es fundamental en un sentido cosmovisional.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**, la dificultad para ejercer o manifestar tradiciones y cultura en el AIMH puede afectar profundamente el sentimiento de arraigo y la cohesión comunitaria. Las tradiciones son clave para la identidad cultural y la cohesión social, y su restricción puede llevar a una pérdida de conexión con la historia y una disminución del orgullo comunitario. Además, estas prácticas fortalecen los lazos sociales y son cruciales para la transmisión intergeneracional de conocimientos y valores. Sin ellas, la comunidad puede experimentar un debilitamiento de la cohesión, un sentido de aislamiento, y una menor resiliencia frente a desafíos, lo que afecta el sistema de vida y costumbres.
	Po	1	**Certero.** La interacción entre el proyecto y las manifestaciones culturales identificadas durante esta fase se circunscribe únicamente a las procesiones de la Virgen de Lourdes y la Virgen de Los Campos, ya que ambas recorren un tramo de la ruta N-70-M. La procesión de la Virgen de Lourdes recorre 367 metros de dicha ruta y suele celebrarse cada 11 de febrero a las 11 a.m. en la localidad de Puyamávida a más de 13 km del Proyecto. Por su parte, la procesión de la Virgen de Los Campos cubre 3650 metros de la misma ruta y se realiza alrededor del 8 de diciembre a más de 17 km del Proyecto.
	In	2	**Bajo.** Si bien el Proyecto durante esta fase podría tener efectos en el desarrollo de las procesiones con que interactúa, en ningún caso representa una amenaza a su realización, considerando que las manifestaciones

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			culturales que recorren la ruta N-700-M se celebran una vez al año, procesión de la Virgen de Lourdes (11 de febrero) y la procesión de la Virgen de Los Campos (8 de diciembre), conociendo su fecha de realización y recorrido, se buscaran maneras de no afectarlas. Las demás manifestaciones identificadas no interactúan con el Proyecto por lo que no se verán afectadas.
	Ei	1	**Baja.** La interacción del Proyecto con las manifestaciones culturales identificadas en el AIMH ocurre en lugares y momentos específicos y acotados.
	Du	1	**Breve.** El periodo de tiempo que se verá modificada la condición basal en el AIMH relativa a RPP es baja, ya que las manifestaciones culturales se celebran una vez al año (procesión de la Virgen de Lourdes, 11 de febrero y la procesión de la Virgen de Los Campos, 8 de diciembre). Además, la actividad de transporte en la fase de construcción, según el cronograma de construcción, corresponde a 8 meses.
	Rv	1	**Corto plazo.** El efecto es reversible al corto plazo (< 1 año). Una vez que cese la fase de construcción el AIMH relativa a RPP volverá a su condición basal, por lo que el Proyecto dejará de interactuar con las procesiones mencionadas.
	Re	1	**Corto plazo.** El efecto es recuperable al corto plazo (< 1 año). Una vez que cese la fase de construcción el AIMH relativa a RPP volverá a su condición basal, por lo que el Proyecto dejará de interactuar con las procesiones mencionadas.
	M	-6	
Calificación	(MxVAE)	**-72**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla la formulación de medidas, ya que no corresponde a un impacto significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

Se considera como compromiso voluntario un Plan de Gestión Vial detallado en el **Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**.

B. FASE DE OPERACIÓN

En fase de operación, el impacto es **nulo** (probabilidad 0), por lo que no aplica la evaluación del impacto. La interacción entre el proyecto y las manifestaciones culturales identificadas durante esta fase se circunscribe únicamente a la trilla yegua suelta organizada por la JJVV de Los Remates, ya

que la sede social donde esta se realiza está ubicada dentro del área de influencia de Paisaje, justo en el límite de esta. Aunque la trilla misma, donde corren los caballos en círculo, se encuentra fuera del área de influencia de Paisaje, la sede social, el edificio en sí, está a aproximadamente 4694 metros del punto más cercano del proyecto, específicamente el AG 3, mientras que la trilla está a unos 4709 metros de dicho punto. Considerando la distancia mencionada, la visibilidad del proyecto desde este punto no afecta el desarrollo de la trilla ni la venta de comestibles y bebidas. Además, la atención de los asistentes se concentra en los caballos durante la trilla. Sin perjuicio de lo anterior, y en relación con la intrusión visual de la infraestructura permanente del Proyecto (aerogeneradores y Línea de Transmisión), el conjunto de las manifestaciones culturales identificadas se emplaza fuera del área de influencia de Paisaje y a distancias superiores a 4,7 km del aerogenerador más cercano, por lo que la presencia permanente de la infraestructura no compromete su desarrollo ni el sentimiento de arraigo asociado.

C. FASE DE CIERRE

En fase de cierre el impacto es **nulo** (probabilidad 0), por tanto, no aplica la evaluación del impacto. Para esta fase se homologan los resultados de la fase de construcción ya que en esa fase se prevé el mayor aporte vial del Proyecto. Sin embargo, 35 años posteriores a la puesta en marcha, se debe realizar nuevamente una estimación de flujo basándose en mediciones y la evolución histórica cercanas a dicho hito dado que el nivel de incerteza de una proyección a 35 años no permite obtener conclusiones adecuadas. Además, deberá considerarse en el análisis las características actuales, es decir de ese momento, de las manifestaciones culturales señaladas u de otras que pudieran surgir en el AIMH en el futuro.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

Respecto al **Impacto MH01**, se tiene como antecedente que las principales actividades económicas son agricultura, ganadería, apicultura y recolección de productos forestales no maderables (PFNM). Para la fase de construcción se podría restringir el acceso a algunas áreas de recolección, pero el impacto será mínimo, ya que las intervenciones serán limitadas y afectarán solo una pequeña parte de los recursos. Por su parte, en la fase de operación, no se espera impacto ya que no se realizarán actividades que afecten el acceso a los recursos naturales. Por último, en la fase de cierre, el impacto será similar al de la fase de construcción, con intervenciones limitadas que afectarán temporalmente áreas de recolección, pero sin cambios significativos en las actividades económicas.

Por otro lado, en relación con el **Impacto MH02,** se tiene como antecedente que la economía local depende de actividades primarias (agricultura, ganadería, apicultura y recolección). Para la fase de construcción, se podría afectar mínimamente el acceso a áreas de recolección, pero el sistema

productivo se mantendría intacto en general. Para la fase de operación, no se espera impacto, ya que las intervenciones serán mínimas y no afectarán el sistema productivo. Finalmente, en la fase de cierre, el impacto será similar a la fase de construcción, el impacto es mínimo y temporal. El acceso a recursos podría modificarse levemente, pero el sistema productivo sigue siendo funcional.

El **Impacto MH03,** se observa que las rutas principales están en buen estado, pero las secundarias están deterioradas o son de ripio. Para la fase de construcción, el impacto se debe al transporte de materiales y vehículos sobredimensionados, con demoras de hasta 18 minutos. En la fase de operación, el impacto es bajo, limitado al transporte para mantenimiento, sin camiones sobredimensionados, teniendo un efecto sobre los tiempos de desplazamiento leve y poco probable. Para la fase de cierre, el impacto similar al de la construcción, con evaluación de flujo a realizarse en 35 años.

Para el **Impacto MH04,** se observa que los servicios en el AIMH son limitados (educación, salud, agua, electricidad, etc). En la fase de construcción, la llegada de trabajadores externos puede generar una ligera presión sobre los servicios, pero la mayoría residirá fuera del área. En la fase de operación, la mano de obra es reducida y no se usarán vehículos sobredimensionados, por lo que no se generará congestión ni alteración significativa de los servicios. Para la fase de cierre, se evaluará nuevamente después de 35 años para verificar el impacto final.

El **Impacto MH05**, se observa que las rutas principales están en buen estado, pero las secundarias están deterioradas. Para la fase de construcción, el uso de vehículos livianos y sobredimensionados podría desgastar las rutas. Se realizarán modificaciones viales (puentes, accesos) para facilitar el tránsito pesado, pero el impacto es bajo y temporal. Para la fase de operación no se espera impacto, ya que el uso de las rutas es mínimo (menos del 70% de su capacidad). Para la fase de cierre, se revisarán los flujos viales 35 años después de la puesta en marcha debido a la incertidumbre de las proyecciones.

Para el **Impacto MH06**, se tiene como antecedente que el área de influencia tiene diversas tradiciones culturales, especialmente relacionadas con la religiosidad y costumbres rurales. Algunas de las principales festividades son la procesión de la Virgen Purísima, las trillas a yegua suelta, el Cuasimodo en Los Remates y otras celebraciones locales. Para la fase de construcción, el principal factor generador de impacto es el transporte de materiales y maquinarias, especialmente el uso de vehículos sobredimensionados durante 8 meses. Sin embargo, la probabilidad de afectación solo se da para las procesiones que pasan por rutas cercanas al proyecto. A pesar de las interacciones puntuales con algunas celebraciones, el impacto es bajo, de corta duración, y reversible. Para la fase de operación, el impacto es nulo, ya que no hay interacciones entre el proyecto y festividades, y las celebraciones no se ven afectadas por el proyecto. Para la fase de cierre, el impacto también se considera nulo.

3.4.4. ARTÍCULO 8.- LOCALIZACIÓN Y VALOR AMBIENTAL DEL TERRITORIO.

El artículo 8, relativo a la localización y valor ambiental del territorio, fue descartado, por lo que no procede su análisis. Lo anterior se justifica en el ítem 3.2.2 del presente documento.

3.4.5. ARTÍCULO 9.- VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO.

PAISAJE

Se identifica la fase de operación del Proyecto como la principal instancia en que se manifiestan los impactos sobre el componente paisaje, asociados a la presencia permanente de los aerogeneradores y de las estructuras de la línea de transmisión eléctrica, las cuales se incorporan como nuevos elementos visibles dentro del área de influencia. Durante la fase de construcción, estos impactos se presentan de manera transitoria, mientras que en la fase de cierre se descartan impactos al contemplarse el retiro de los elementos que generan la alteración visual.

En este contexto, se consideran los impactos de:

- Pai-01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico
- Pai-02: Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico

Los cuales se expresan principalmente durante la operación mediante intrusión e incompatibilidad visual y modificación de atributos estéticos. La manifestación de estos efectos varía según la localización de las estructuras y la posición de los observadores, siendo más notorios en sectores cercanos a las obras y atenuándose progresivamente con la distancia.

IMPACTO PAI01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico.

Condición basal

De acuerdo con el Capítulo 3.5 Línea Base Paisaje del EIA del Proyecto, y respecto de la determinación del valor paisajístico según sus atributos biofísicos, se determina que la zona **presenta valor paisajístico** dadas las características de los atributos relieve, vegetación y agua, los cuales configuran la calidad visual del área de emplazamiento. A continuación, se detallan los atributos mencionados:

- **Relieve:** La parte de generación del Proyecto se emplaza en parte de los cordones de cerros que se desprenden de la sección oriental de la Cordillera de la Costa, tienen pendientes variables que van del 15 al 35%. A su vez, corresponden a los elementos fisiográficos que determinan en conjunto con otros atributos el carácter del paisaje en la zona, al contener las cuencas marginales al llano central por el sur.

- **Vegetación:** Si bien se aprecia un importante desplazamiento de la cobertura vegetacional del paisaje original producto de la acción antrópica asociada a la actividad forestal, el desarrollo de actividad agrícola y el uso para pastoreo que se le ha dado al territorio. Sin embargo, a pesar de presentar una cobertura baja, aún se logran constatar parches con vegetación nativa y los tres estratos vegetacionales.
- **Agua:** El Río Cauquenes corresponde al curso de agua de mayor relevancia en el área de influencia, pero actualmente no cuenta con un acceso visual claro hacia su cauce, sin embargo, su presencia otorga valor al paisaje, lo que se refleja en la presencia del "ex balneario río Cauquenes" con acceso visual al río.

  Otros cuerpos de agua presentes en esta zona de secano costero corresponden a los tranques de acumulación utilizados para riego de predios agrícolas, estos son de origen pluvial y brindan algún interés en términos paisajísticos al atraer avifauna y avifauna acuática.

A partir de la determinación del área de influencia se identificaron cuatro unidades de paisaje, de las cuales, a partir de la ponderación de los valores de los atributos biofísicos, estructurales y estéticos de cada unidad (**Tabla 114**), y según los criterios establecidos en la *Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019*, se determinó que las unidad de paisaje "UP1: Unidad Urbana de Cauquenes" presenta una **Calidad Visual Baja**, mientras que las unidades "UP2: Unidad Llanos de la Cuenca de Cauquenes", "UP3: Unidad Colinaje Cordillerano Costero" y "UP4: Unidad Forestal" presentan una **Calidad Visual Media** (**Figura 23**).

Tabla 114. Calidad visual de las unidades de paisaje.

Unidad de Paisaje		UP1: Unidad Área urbana de Cauquenes	UP2: Unidad Llanos de la cuenca de Cauquenes	UP3: Unidad Colinaje cordillerano costero	UP4: Unidad Forestal
Atributos biofísicos	Relieve	Baja	Baja	Alta	Alta
	Suelo	N/A	Media	Media	Media
	Agua	Alta	Alta	Media	Baja
	Vegetación	Baja	Media	Media	Baja
	Fauna	Baja	Media	Media	Media
	Nieve	N/A	N/A	N/A	N/A
Atributos Estructurales	Diversidad paisajística	Baja	Media	Media	Baja
	Naturalidad	Baja	Baja	Baja	Baja
Atributos Estéticos	Forma	Baja	Baja	Media	Media
	Color	Baja	Media	Media	Baja
	Textura	Media	Baja	Media	Media

N/A: No aplica

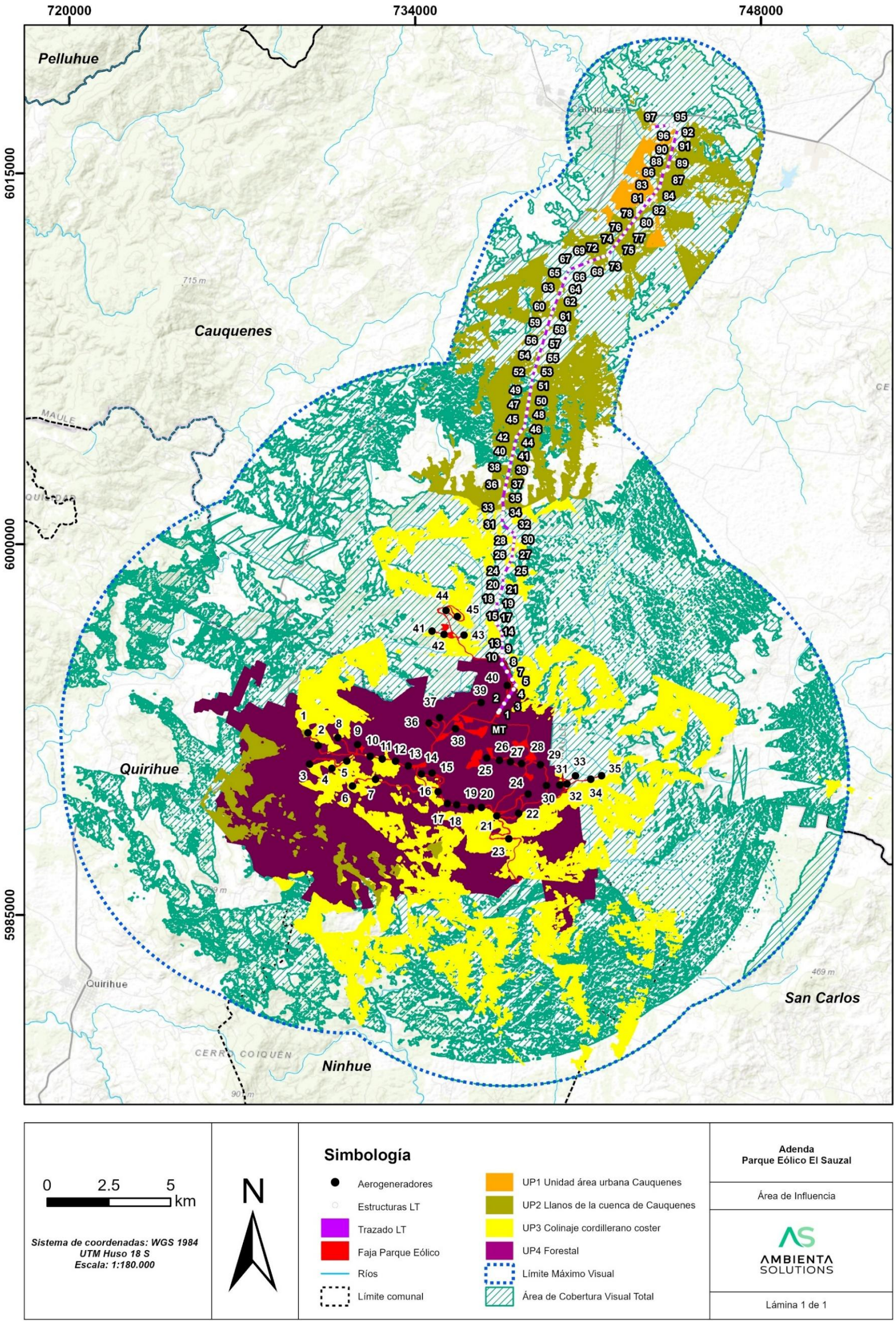


Figura 23. Unidades de Paisaje en el área de influencia del Proyecto.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Durante la fase de construcción del Proyecto, los elementos más destacados que se incorporarán al paisaje, y cuyas dimensiones sobresalen en la escena visual existente, son los aerogeneradores y las estructuras de la línea de transmisión, los cuales se montarán de manera progresiva en el territorio. Las actividades identificadas son:

- Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores (de acuerdo con el Programa de la fase construcción, comienza el mes 22 y termina el 29).
- Instalación de estructuras de la línea de transmisión eléctrica (Torres) (de acuerdo con el Programa de la fase construcción, comienza el mes 8 y termina el 26).

La distribución de las obras en el contexto paisajístico del área de influencia se caracteriza por un emplazamiento diferenciado según las unidades paisajísticas. En el caso de la línea de transmisión, sus estructuras se concentran mayoritariamente en la UP1, UP2 y UP3. En cuanto a los aerogeneradores, estos se emplazan principalmente a la unidad paisajística UP4 y una menor parte en la UP3, ubicándose en su mayoría en sectores asociados a plantaciones forestales.

Los FGI sobre el paisaje asociados a esta etapa corresponden principalmente a la construcción de las estructuras de la LT y de los aerogeneradores. Entre ellos, los aerogeneradores representan el FGI de mayor relevancia debido a la envergadura de las obras. A continuación, se presenta la descripción detallada de los impactos identificados asociada a los FGI:

- La **intrusión visual** se refiere a la perturbación de un determinado paisaje producto de la presencia de un objeto que ocupa un área en el plano de visión, para el caso del parque eólico, es probable que los aerogeneradores concentren la atención de los observadores debido a sus considerables dimensiones. Este efecto dependerá de la distancia, ubicación del observador en relación con los aerogeneradores, cantidad de aerogeneradores visibles y la proporción de la escena que estos ocupan.
- La **Incompatibilidad visual** se refiere al nivel de integración a que las estructuras logran en el paisaje circundante, contemplando que sus dimensiones y características visuales que difieren de las propias existente en el área de emplazamiento del Proyecto.

ii. Valoración de impactos

En la **Tabla 115** se especifica que el impacto es ciertamente negativo (Ci), de probabilidad certera (Po), de intensidad baja (In) y de extensión media (Ei). Además, se señala tiene una duración de corto plazo (Du), que posee una condición irreversible de manera natural (Rv) y una recuperabilidad a corto plazo por medio de intervención humana (Re). Debido a estar variables se concluye que el impacto es **No Significativo.**

Tabla 115. Valoración de impacto **PAi01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico** - Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** La zona presenta un valor paisajístico determinado por las características de sus atributos relieve, agua y vegetación. No obstante, el análisis detallado de las Unidades de Paisaje UP1 "Área urbana de Cauquenes" (Calidad visual baja), UP2 "Llanos de la cuenca de Cauquenes," UP3 "Colinaje cordillerano costero," y UP4 "Unidad forestal" (Calidades visuales medias), evidenció que su calidad visual se encuentra en rangos medios a bajos
	Ae	2	**Abundante**. Las características que otorgan valor paisajístico a la zona, como vegetación, relieve y agua son comunes en el entorno regional.
	Ie	3	**Relativamente importante**. En términos generales, no se identifican atributos del paisaje que otorguen una importancia relevante o destacada al contexto paisajístico de la zona. La valoración de sus características, ya sean biofísicas, estéticas o estructurales, se sitúa en la mayoría de los casos en niveles medios o bajos, aunque se presentan situaciones puntuales con atributos de valoración alta. Sobre la base de lo anterior, se puede concluir que el paisaje identificado en el AI no posee rasgos en su composición que le confieran un rol ecológico sobresaliente, manteniéndose como un elemento de relevancia relativa para el carácter de la zona.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado como negativo sobre el componente, dado que implica la introducción de elementos que son ajenos al paisaje.
	Po	1	**Certero**. La construcción de los aerogeneradores y las estructuras de la LT implica una serie de modificaciones en la percepción visual del paisaje que modificarán la condición basal del componente
	In	2	**Bajo.** La obstrucción de visibilidad sobre el paisaje se relaciona con la intrusión y la incompatibilidad visual derivadas de la instalación de aerogeneradores y de las estructuras de la línea de transmisión. No obstante, de acuerdo con las simulaciones presentadas en el Anexo 9. Estudio de paisaje del EIA; **Anexo 43. Actualización del Estudio de Paisaje** de la **Adenda**, la ejecución de las obras no genera una modificación drástica en la calidad visual del paisaje, manteniéndose en categoría Media-Baja y preservando los rasgos característicos de las unidades. Asimismo, dado que las obras se desarrollan de manera progresiva y no simultánea, la magnitud total del impacto solo se evidencia hacia el final de la fase de construcción y el inicio de la operación, manteniéndose en niveles bajos durante la mayor parte de la fase.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			En cuanto a las proyecciones climáticas de ARClim, el área de influencia presenta un riesgo asociado a la pérdida de flora por cambios de temperatura y precipitación, así como perdida de verdor en bosques nativos y forestales. Sin embargo, dado que el proyecto no contempla acciones como la desecación de cuerpos de agua, y la remoción de masa vegetal se concentra principalmente en áreas de plantaciones forestales, las cuales ya se encuentran sujetas a ciclos periódicos de tala y manejo productivo, no se prevé que las tendencias climáticas sobre el paisaje sean intensificadas por la construcción del proyecto.
	Ei	2	**Extensión Media.** El impacto se considera de extensión media, ya que las condiciones naturales y antrópicas del AI limitan la visibilidad del proyecto, generando zonas no observables desde los distintos PO. Esto reduce el alcance visual de las cuencas y, por ende, la percepción de las obras por parte de los observadores comunes, las cuales para esta etapa aún se encuentran en construcción. Según las simulaciones del Anexo 9. Estudio de paisaje del EIA; **Anexo 43. Actualización del Estudio de Paisaje** de la **Adenda**, la visibilidad de las obras depende de la distancia entre los PO y el proyecto. Los PO más cercanos presentan una mayor percepción de las obras, mientras que en los más alejados esta disminuye considerablemente, llegando en algunos casos a ser casi imperceptible. Por lo tanto, se concluye que la extensión del impacto abarca, en general, una extensión media del AI. En relación con las proyecciones de cambio climático y la sensibilidad del componente, se prevé que podrían generarse afectaciones sobre la superficie natural, particularmente en la flora y la vegetación. No obstante, la incidencia del proyecto se circunscribe al área directamente intervenida por sus obras, manteniéndose acotada espacialmente y sin implicar un incremento significativo en la superficie susceptible a los efectos proyectados del cambio climático a escala de paisaje.
	Du	4	**Largo plazo**. El FGI, una vez iniciada la construcción, se mantendrá hasta el término de la fase de operación, prolongando así el impacto durante ambas fases. Respecto a las proyecciones del componente asociadas al cambio climático, no se estima que el Proyecto, durante su construcción y vida útil, genere sinergias negativas asociadas al impacto evaluado.
	Rv	4	**Irreversible**. Una vez comience la construcción de los Aerogeneradores y las estructuras de la LT, no hay posibilidad de reconstruir la condición basal por medio de factores naturales, es decir, no se elimina naturalmente la obstrucción. En cuanto a las proyecciones de cambio climático, se prevé un aumento de temperaturas y una reducción de precipitaciones que podrían afectar a la capacidad de resiliencia del sistema, sin embargo, estos cambios no deberían ser serán exacerbados por la construcción del proyecto, dado que las intervenciones contempladas no implican afectaciones sobre la capacidad adaptativa y de recuperación del paisaje.
	Re	1	**Corto plazo**. Las acciones humanas asociadas al retiro de las obras y la reforestación permiten volver a la condición basal en un periodo breve.
	M	-13	

Criterio		Ponderación	Breve justificación
Calificación	(MxVAE)	-104	
Jerarquía	No significativo		

iii. Medidas Ambientales.

Para el componente paisaje, los impactos fueron evaluados como **No significativos**, por tanto, no se contempla la formulación de medidas.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se consideran compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los principales FGI para la componente paisaje corresponden a la presencia de los 45 aerogeneradores y 97 estructuras de la línea de transmisión y el Marco de Línea (ML), visibles desde distintos puntos de observación, provocando **Obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico** asociada a intrusión e incompatibilidad visual.

- La **intrusión visual** se refiere a la perturbación de un determinado paisaje producto de la presencia de un objeto que ocupa un área en el plano de visión, para el caso del parque eólico, es probable que los aerogeneradores concentren la atención de los observadores debido a sus considerables dimensiones. Este efecto dependerá de la distancia, ubicación del observador en relación con los aerogeneradores, cantidad de aerogeneradores visibles y la proporción de la escena que estos ocupan.
- La **Incompatibilidad visual** se refiere al nivel de integración a que las estructuras logran en el paisaje circundante, contemplando que sus dimensiones y características visuales que difieren de las propias existente en el área de emplazamiento del Proyecto.

ii. Valoración del Impacto

En la **Tabla 116** se especifica que le impacto es ciertamente negativo (Ci), de probabilidad certera (Po), de intensidad media (In) y de extensión media (Ei). Además, se señala tiene una duración de mediano plazo (Du), que posee una condición irreversible de manera natural (Rv) y una

recuperabilidad a corto plazo por medio de intervención humana (Re). Debido a estar variables se concluye que el impacto es **No Significativo.**

Tabla 116. Valoración de impacto**. PAi01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico** - Fase de operación.

Criterio	Ponderación		Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** La zona presenta un valor paisajístico determinado por las características de sus atributos relieve, agua y vegetación. No obstante, el análisis detallado de las Unidades de Paisaje UP1 "Área urbana de Cauquenes" (Calidad visual baja), UP2 "Llanos de la cuenca de Cauquenes," UP3 "Colinaje cordillerano costero," y UP4 "Unidad forestal" (Calidades visuales medias), evidenció que su calidad visual se encuentra en rangos medios a bajos
	Ae	2	**Abundante**. Las características que otorgan valor paisajístico a la zona, como vegetación, relieve y agua son comunes en el entorno regional.
	Ie	3	**Relativamente importante**. En términos generales, no se identifican atributos del paisaje que otorguen una importancia relevante o destacada al contexto paisajístico de la zona. La valoración de sus características, ya sean biofísicas, estéticas o estructurales, se sitúa en la mayoría de los casos en niveles medios o bajos, aunque se presentan situaciones puntuales con atributos de valoración alta. Sobre la base de lo anterior, se puede concluir que el paisaje identificado en el AI no posee rasgos en su composición que le confieran un rol ecológico sobresaliente, manteniéndose como un elemento de relevancia relativa para el carácter de la zona.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado como negativo sobre el componente, dado que se genera por la operación de elementos que son ajenos al paisaje.
	Po	1	**Certero**. La presencia de los aerogeneradores y las estructuras de la LT implica una serie de modificaciones en la percepción visual del paisaje que modificarán la condición basal del componente
	In	3	**Medio**. Las obstrucciones de visibilidad sobre el paisaje se asocian la intrusión e incompatibilidad visual generadas por la presencia de los aerogeneradores y de las estructuras de la línea de transmisión. No obstante, según las simulaciones incluidas en el Anexo 9. Estudio de paisaje del EIA; **Anexo 43. Actualización del Estudio de Paisaje** de la **Adenda**, la presencia de estas obras no representa una modificación significativa respecto del escenario basal descrito. En consecuencia, la calidad visual del paisaje se mantiene en la categoría Media-Baja, preservando los rasgos característicos de la unidad definida a partir de la identificación de elementos homogéneos en el territorio. En cuanto a las proyecciones climáticas de ARClim, el área de influencia presenta un riesgo asociado a la pérdida de flora por cambios de temperatura y precipitación, así como perdida de verdor en bosques nativos y forestales. Sin embargo, dado que el proyecto no contempla acciones como la desecación de cuerpos de agua, y la remoción de masa vegetal se concentra principalmente en áreas de plantaciones forestales, las cuales ya se encuentran sujetas a ciclos periódicos de tala y manejo productivo, no se prevé que las

Criterio	Ponderación		Breve justificación
			tendencias climáticas sobre el paisaje sean intensificadas por la construcción del proyecto.
	Ei	2	**Extensión Media**. El impacto se define como de extensión media, ya que las condiciones naturales y antrópicas del AI limitan la visibilidad del proyecto, generando zonas no observables desde los distintos PO. Esto reduce el alcance visual de las cuencas y, por ende, la percepción de las obras por parte de los observadores comunes. Según las simulaciones del Anexo 9. Estudio de paisaje del EIA; **Anexo 43. Actualización del Estudio de Paisaje** de la **Adenda**, la visibilidad de las obras y la extensión del área afectada por los FGI dependen de la distancia entre los PO y el proyecto. Los PO más cercanos presentan mayor percepción de las obras, mientras que en los más alejados esta disminuye considerablemente, llegando en algunos casos a ser casi imperceptible. En función de lo anterior, se concluye que la extensión del impacto abarca en general una extensión media del AI. En relación con las proyecciones de cambio climático y la sensibilidad del componente, se prevé que podrían generarse afectaciones sobre la superficie natural, particularmente en la flora y la vegetación. No obstante, la incidencia del proyecto se circunscribe al área directamente intervenida por sus obras, manteniéndose acotada espacialmente y sin implicar un incremento significativo en la superficie susceptible a los efectos proyectados del cambio climático a escala de paisaje.
	Du	4	**Largo plazo**. El FGI estará presente mientras dure la vida útil del proyecto. Respecto a las proyecciones del componente asociadas al cambio climático, no se estima que el Proyecto durante su vida útil, tenga una incidencia significativa sobre las proyecciones climáticas actuales y que estas puedan ser asociadas al impacto evaluado.
	Rv	4	**Irreversible.** La condición basal no puede ser reconstruida por acciones naturales, ya que necesita del retiro de las obras (acciones humanas). En cuanto a las proyecciones de cambio climático, se prevé un aumento de temperaturas y una reducción de precipitaciones que podrían afectar a la capacidad de resiliencia del sistema, sin embargo, estos cambios no deberían ser serán exacerbados por la construcción del proyecto, dado que las intervenciones contempladas no implican afectaciones sobre la capacidad adaptativa y de recuperación del paisaje.
	Re	1	**Corto plazo**. Las acciones humanas asociadas al retiro de las obras y la reforestación permiten volver a la condición basal en un periodo breve
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	**-112**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

Para el componente paisaje, los impactos fueron evaluados como **No significativos,** por tanto, no se contempla la formulación de medidas.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se consideran compromisos ambientales voluntarios.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos asociados a la Obstrucción de visibilidad de una zona con valor paisajístico, dado que las actividades contempladas en la fase de cierre consisten en el desmantelamiento de las obras existentes, es decir, el retiro de los FGI.

IMPACTO PAi02: Alteración de atributos de una zona con valor paisajístico.

Condición basal

Se considera como condición basal como aquella definida en la fase de construcción del impacto anterior, **PAi01: Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico**.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Durante la fase de construcción, los elementos más destacados que se incorporarán al paisaje y con mayor impacto sobre los atributos de la zona serán los aerogeneradores y las estructuras de la línea de transmisión eléctrica, los cuales se montarán de manera progresiva. Las actividades identificadas son:

- Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores (de acuerdo con el Programa de la fase construcción, comienza el mes 22 y termina el 29).
- Instalación de estructuras de la línea de transmisión eléctrica (Torres) (de acuerdo con el Programa de la fase construcción, comienza el mes 8 y termina el 26).

La distribución de las obras en el contexto paisajístico del área de influencia se caracteriza por un emplazamiento diferenciado según las unidades paisajísticas. En el caso de la línea de transmisión, sus estructuras se concentran mayoritariamente en la UP1, UP2 y UP3. En cuanto a los aerogeneradores, estos se emplazan principalmente a la unidad paisajística UP4 y una menor parte en la UP3, ubicándose en su mayoría en sectores asociados a plantaciones forestales.

Los FGI sobre el paisaje asociados a esta etapa corresponden principalmente a la construcción de las estructuras de la LT y de los aerogeneradores. Entre ellos, los aerogeneradores representan el FGI de mayor relevancia debido a la envergadura de las obras. A continuación, se presenta la descripción detallada de los impactos identificados asociada a los FGI:

- La **modificación de atributos estéticos** modificaciones en la percepción visual del paisaje derivadas de la introducción de elementos del proyecto, las cuales pueden alterar su cromaticidad, generar reflejos o incorporar nuevas formas y líneas que modifiquen su configuración original. La intensidad del impacto está sujeta a la discreción o no de dichas afectaciones.

Conforme a las categorías definidas en el **Anexo 43. Actualización del Estudio de Paisaje** de la **Adenda**, el impacto PAi02 comprende las subcategorías "Artificialidad", "Pérdida de atributos biofísicos" y "Modificación de atributos estéticos". En particular, las intervenciones sobre la vegetación asociadas a la corta y remoción de flora —incluida la pérdida de bosque nativo y de individuos de flora endémica singular— se evalúan bajo la subcategoría "Pérdida de atributos biofísicos". Dada la localización puntual y acotada de estas intervenciones (restringidas a plataformas, fundaciones y caminos de acceso), su carácter sectorizado y la baja visibilidad de las áreas intervenidas desde los puntos de observación relevantes, no se identifican alteraciones significativas de los atributos biofísicos del paisaje.

ii. Valoración de impactos

En la **Tabla 117** se especifica que le impacto es ciertamente negativo (Ci), de probabilidad certera (Po), de intensidad baja (In) y de extensión baja (Ei). Además, se señala tiene una duración de corto plazo (Du), que posee una condición irreversible de manera natural (Rv) y una recuperabilidad a corto plazo por medio de intervención humana (Re). Debido a estar variables se concluye que el impacto es **No Significativo.**

Tabla 117. PAi02: Alteración de atributos de una zona con valor paisajístico. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** La zona presenta un valor paisajístico determinado por las características de sus atributos relieve, agua y vegetación. No obstante, el análisis detallado de las Unidades de Paisaje UP1 "Área urbana de Cauquenes" (Calidad visual baja), UP2 "Llanos de la cuenca de Cauquenes," UP3 "Colinaje cordillerano costero," y UP4 "Unidad forestal" (Calidades visuales medias), evidenció que su calidad visual se encuentra en rangos medios a bajos

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ae	2	**Abundante**. Las características que otorgan valor paisajístico a la zona, como vegetación, relieve y agua son comunes en el entorno regional.
	Ie	3	**Relativamente importante**. En términos generales, no se identifican atributos del paisaje que otorguen una importancia relevante o destacada al contexto paisajístico de la zona. La valoración de sus características, ya sean biofísicas, estéticas o estructurales, se sitúa en la mayoría de los casos en niveles medios o bajos, aunque se presentan situaciones puntuales con atributos de valoración alta. Sobre la base de lo anterior, se puede concluir que el paisaje identificado en el AI no posee rasgos en su composición que le confieran un rol ecológico sobresaliente, manteniéndose como un elemento de relevancia relativa para el carácter de la zona.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado como negativo sobre el componente, dado que implica la introducción de elementos ajenos al paisaje que modifican la condición basal.
	Po	1	**Certero**. La construcción de los aerogeneradores y las estructuras de la LT implica una serie de modificaciones en la percepción visual del paisaje que modificarán la condición basal del componente
	In	2	**Bajo**. Las alteraciones sobre los atributos del paisaje se relacionan principalmente con la modificación de atributos estéticos y la pérdida de atributos biofísicos (corta y remoción de vegetación) debido a la instalación de aerogeneradores y estructuras de la línea de transmisión. Sin embargo, de acuerdo con las simulaciones presentadas en el Anexo 9. Estudio de paisaje del EIA; **Anexo 43. Actualización del Estudio de Paisaje** de la **Adenda**, la ejecución de las obras no incide drásticamente sobre los atributos que componen al paisaje y por ende en su calidad visual, conservando la categoría Media y preservando los rasgos característicos de cada UP. Además, dado que las obras se ejecutan de manera progresiva y no simultánea, la magnitud del impacto solo alcanza su mayor expresión hacia el final de la fase de construcción e inicio de la operación, permaneciendo en niveles bajos durante la mayor parte del proceso. En cuanto a las proyecciones climáticas de ARClim, el área de influencia presenta un riesgo asociado a la pérdida de flora por cambios de temperatura y precipitación, así como perdida de verdor en bosques nativos y forestales. Sin embargo, dado que el proyecto no contempla acciones como la desecación de cuerpos de agua, y la remoción de masa vegetal se concentra principalmente en áreas de plantaciones forestales, las cuales ya se encuentran sujetas a ciclos periódicos de tala y manejo productivo, no se prevé que las tendencias climáticas sobre el paisaje sean intensificadas por la construcción del proyecto.
	Ei	1	**Extensión baja.** El impacto es provocado por elementos puntuales distribuidos sobre una porción extensa de terreno, donde su efecto se restringe a las áreas donde se ejecutarán las obras, representando una porción pequeña del paisaje evaluado En relación con las proyecciones de cambio climático y la sensibilidad del componente, se prevé que podrían generarse afectaciones sobre la superficie natural, particularmente en la flora y la vegetación. No obstante, la incidencia del proyecto se circunscribe al área directamente intervenida por sus obras, manteniéndose acotada espacialmente y sin implicar un incremento

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			significativo en la superficie susceptible a los efectos proyectados del cambio climático a escala de paisaje.
	Du	4	**Largo plazo.** El FGI, una vez iniciada la construcción, permanecerá hasta el término de la fase de operación, prolongando así el impacto durante ambas fases. Respecto a las proyecciones del componente asociadas al cambio climático, no se estima que el Proyecto, durante su construcción y vida útil, tenga una incidencia significativa sobre las proyecciones climáticas actuales.
	Rv	4	**Irreversible.** Una vez comience la construcción de los Aerogeneradores y las estructuras de la LT no hay posibilidad de reconstruir la condición basal por medio de factores naturales hasta el término de la fase de operación, es decir, no se elimina naturalmente la alteración. En cuanto a las proyecciones de cambio climático, se prevé un aumento de temperaturas y una reducción de precipitaciones que podrían afectar a la capacidad de resiliencia del sistema, sin embargo, estos cambios no deberían ser serán exacerbados por la construcción del proyecto, dado que las intervenciones contempladas no implican afectaciones sobre la capacidad adaptativa y de recuperación del paisaje.
	Re	1	**Corto plazo.** Las acciones humanas asociadas al retiro de las obras y la reforestación permiten volver a la condición basal en un periodo breve.
M		-12	
Calificación	(MxVAE)	**-96**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales.

Para el componente paisaje, los impactos fueron evaluados como **No significativos,** por tanto, no se contempla la formulación de medidas.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se consideran compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

La principal fuente de impacto en el componente paisaje para la fase de operación corresponde al parque eólico, producida por la presencia de los 45 aerogeneradores y 97 estructuras de la línea de

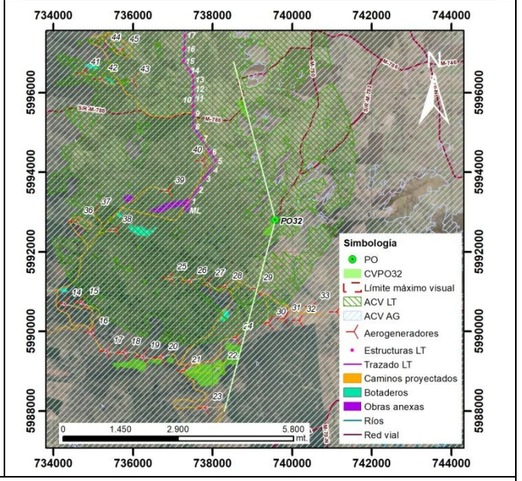
transmisión. Estos elementos provocan una **Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico** asociada a la modificación de atributos estéticos.

- La **modificación de atributos estéticos** modificaciones en la percepción visual del paisaje derivadas de la introducción de elementos del proyecto, las cuales pueden alterar su cromaticidad, generar reflejos o incorporar nuevas formas y líneas que modifiquen su configuración original. La intensidad del impacto está sujeta a la discreción o no de dichas afectaciones.

Tabla 118. Fotomontaje representativo de los aerogeneradores

Desde PO32 – Situación Sin Proyecto					Coordenadas UTM 18S, WGS84	
Orientación:	**Campo visual:**	**Condiciones atmosféricas:**	**Fecha de registro:**	**Hora de registro**	**Este (m):**	**Norte (m)**
Poniente	150°	Óptimas	12/10/2023	10:25 hrs.	739.569	5.992.809

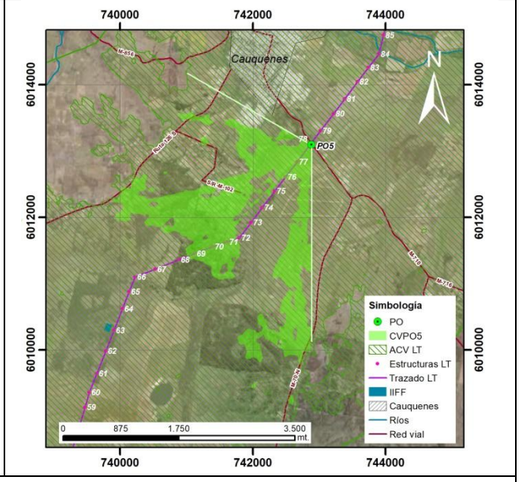




Desde PO32 – Situación Con Proyecto



Tabla 119. Fotomontaje representativo de las estructuras de la LT

<table>
<tr><td colspan="5">Desde PO5 – Situación Sin Proyecto</td><td colspan="2">Coordenadas UTM 18S, WGS84</td></tr>
<tr><td>Orientación:</td><td>Campo visual:</td><td>Condiciones atmosféricas:</td><td>Fecha de registro:</td><td>Hora de registro</td><td>Este (m):</td><td>Norte (m)</td></tr>
<tr><td>Sur poniente</td><td>120°</td><td>Óptimas</td><td>13/10/2023</td><td>15:45 hrs.</td><td>742.884</td><td>6.013.098</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td colspan="7">Desde PO5 – Situación Con Proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="7"></td></tr>
</table>

ii. Valoración del Impacto

En la **Tabla 120** se especifica que le impacto es ciertamente negativo (Ci), de probabilidad certera (Po), de intensidad media (In) y de extensión baja (Ei). Además, se señala tiene una duración de mediano plazo (Du), que posee una condición irreversible de manera natural (Rv) y una recuperabilidad a corto plazo por medio de intervención humana (Re). Debido a estar variables se concluye que el impacto es **No Significativo.**

Tabla 120. Valoración de impacto. **PAi02**: **Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico**. Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** La zona presenta un valor paisajístico determinado por las características de sus atributos relieve, agua y vegetación. No obstante, el análisis detallado de las Unidades de Paisaje UP1 "Área urbana de Cauquenes" (Calidad visual baja), UP2 "Llanos de la cuenca de Cauquenes," UP3 "Colinaje cordillerano costero," y UP4 "Unidad forestal" (Calidades visuales medias), evidenció que su calidad visual se encuentra en rangos medios a bajos
	Ae	2	**Abundante**. Las características que otorgan valor paisajístico a la zona, como vegetación, relieve y agua son comunes en el entorno regional.
	Ie	3	**Relativamente importante**. En términos generales, no se identifican atributos del paisaje que otorguen una importancia relevante o destacada al contexto paisajístico de la zona. La valoración de sus características, ya sean biofísicas, estéticas o estructurales, se sitúa en la mayoría de los casos en niveles medios o bajos, aunque se presentan situaciones puntuales con atributos de valoración alta. Sobre la base de lo anterior, se puede concluir que el paisaje identificado en el AI no posee rasgos en su composición que le confieran un rol ecológico sobresaliente, manteniéndose como un elemento de relevancia relativa para el carácter de la zona.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado como negativo sobre el componente, dado que se genera por la operación de elementos que son ajenos al paisaje.
	Po	1	**Certero**. La presencia de los aerogeneradores y las estructuras de la LT implica una serie de modificaciones en la percepción visual del paisaje que modificarán la condición basal del componente
	In	3	**Medio**. La alteración de los atributos durante la fase de operación se enfoca en la modificación de los atributos estéticos, ocasionada por los colores de los AG y las estructuras de la LT y, de forma acotada, en la pérdida de atributos biofísicos asociada a la corta y remoción de vegetación. Una vez construidas y en funcionamiento, estas instalaciones ejercen una influencia inevitable en la escena del paisaje. Sin embargo, la alteración se considera moderada, dado que las obras se ubican a una distancia considerable de los puntos de observación con mayor afluencia de personas. Las alteraciones sobre los atributos del paisaje se asocian principalmente a la modificación de los atributos estéticos causados por la presencia de los aerogeneradores y las estructuras de la línea

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			de transmisión. No obstante, según las simulaciones del Anexo 9. Estudio de paisaje del EIA; **Anexo 43. Actualización del Estudio de Paisaje** de la **Adenda**, la presencia de las obras no incide drásticamente sobre los atributos que componen al paisaje y por ende en su calidad visual, conservando la categoría Media-Baja y preservando los rasgos característicos de cada UP. En cuanto a las proyecciones climáticas de ARClim, el área de influencia presenta un riesgo asociado a la pérdida de flora por cambios de temperatura y precipitación, así como perdida de verdor en bosques nativos y forestales. Sin embargo, dado que el proyecto no contempla acciones como la desecación de cuerpos de agua, y la remoción de masa vegetal se concentra principalmente en áreas de plantaciones forestales, las cuales ya se encuentran sujetas a ciclos periódicos de tala y manejo productivo, no se prevé que las tendencias climáticas sobre el paisaje sean intensificadas por la construcción del proyecto.
	Ei	1	**Extensión baja.** El impacto es provocado por elementos puntuales distribuidos sobre una porción extensa de terreno, donde su efecto se restringe a las áreas donde se ejecutarán las obras, representando una porción pequeña del paisaje evaluado En relación con las proyecciones de cambio climático y la sensibilidad del componente, se prevé que podrían generarse afectaciones sobre la superficie natural, particularmente en la flora y la vegetación. No obstante, la incidencia del proyecto se circunscribe al área directamente intervenida por sus obras, manteniéndose acotada espacialmente y sin implicar un incremento significativo en la superficie susceptible a los efectos proyectados del cambio climático a escala de paisaje.
	Du	4	**Largo plazo.** El FGI, una vez iniciada la construcción, permanecerá hasta el término de la fase de operación, prolongando así el impacto durante ambas fases. Respecto a las proyecciones del componente asociadas al cambio climático, no se estima que el Proyecto, durante su construcción y vida útil, tenga una incidencia significativa sobre las proyecciones climáticas actuales.
	Rv	4	**Irreversible.** La condición basal no puede ser reconstruida por acciones naturales, ya que necesita del retiro de las obras (acciones humanas). En cuanto a las proyecciones de cambio climático, se prevé un aumento de temperaturas y una reducción de precipitaciones que podrían afectar a la capacidad de resiliencia del sistema, sin embargo, estos cambios no deberían ser serán exacerbados por la construcción del proyecto, dado que las intervenciones contempladas no implican afectaciones sobre la capacidad adaptativa y de recuperación del paisaje.
	Re	1	**Corto plazo.** Terminada la vida útil se retiran las obras que generan la alteración de atributos**,** por lo que es recuperable mediante acciones humanas.
	M	-13	
Calificación	(MxVAE)	**-104**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

Para el componente paisaje, los impactos fueron evaluados como **No significativos,** por tanto, no se contempla la formulación de medidas.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se consideran compromisos ambientales voluntarios.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos asociados a la alteración de atributos de una zona con valor paisajístico, dado que las actividades contempladas en la fase de cierre consisten en el desmantelamiento de las obras existentes, es decir, el retiro de los FGI.

TURISMO

Se identifica la fase de construcción del Proyecto como la principal acción inductora de impactos sobre el componente turismo, asociados al uso compartido de rutas que constituyen vías de acceso a atractivos turísticos presentes en el área de influencia. En particular, el transporte de partes y piezas del Proyecto puede generar demoras temporales en los tiempos de traslado, lo que podría implicar el impacto: Tur-01: Obstrucción del acceso a una zona con valor turístico. Durante la fase de operación se descartan impactos, dado que no se contemplan actividades que interfieran con la conectividad vial, mientras que en la fase de cierre los efectos se consideran acotados y de carácter similar a los de la construcción.

IMPACTO TUr01: Obstrucción del acceso a una zona con valor turístico.

Condición basal

De acuerdo con lo establecido en el **Anexo 14. Actualización de Atractivos naturales o culturales y sus interrelaciones, que atraen flujo de visitantes o turistas** de la **Adenda**, considerando la evaluación del valor paisajístico, cultural y patrimonial junto con la capacidad de atracción de visitantes, se determinó que el área de influencia del Proyecto se encuentra compuesta por la definición de las áreas estructuradas **N°1 "Ciudad de Cauquenes"** y **N°2 "Línea de Trasmisión eléctrica"**, las cuales fueron caracterizadas a través de Puntos de Observación orientados a definir de la condición basal del componente. Administrativamente esta delimitación corresponde en su totalidad a la comuna de Cauquenes y posee una superficie de **9.693,37 ha**. El Área de Influencia general se puede observar en la **Figura 24** en conjunto con los puntos de observación.

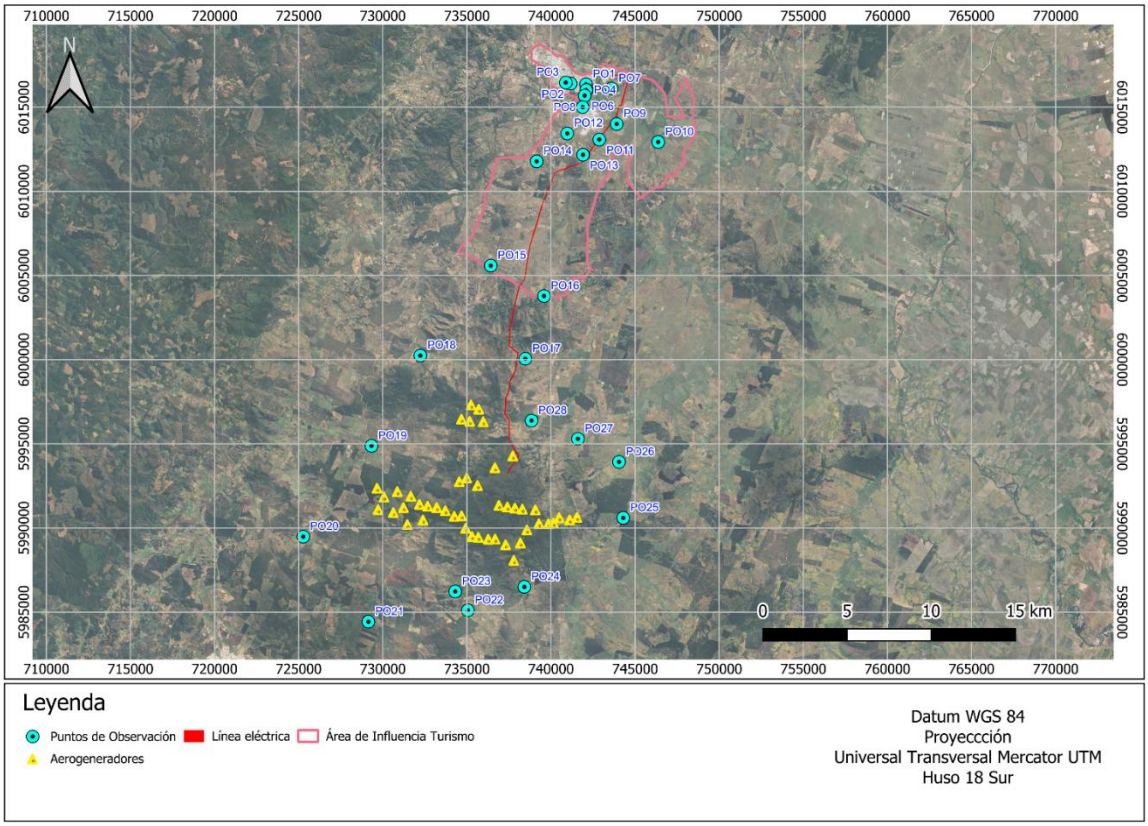


Figura 24. Área de Influencia de Turismo

En cuanto la evaluación individual del valor paisajístico, este se califica como medio de acuerdo con lo establecido en Anexo 3.5 Línea base Paisaje del EIA, en relación con el AI de turismo, donde las unidades de paisaje presentes son la **UP1 (calidad visual media)** y **UP2 (calidad visual baja)**, siendo la unidad predominante la UP2, caracterizado por viñas que tienen jerarquía nacional (Viña Casa Vergara y Viña Lomas de Cauquenes) en relación con el turismo. Además, se identifica 1 Sitio natural correspondiente al ex Balneario Río Cauquenes.

Respecto al valor cultural, este también se define de magnitud media, asociado a la presencia de 15 atractivos en la comuna evaluada. La jerarquía de estos atractivos es predominantemente local, registrándose un total de 11 sitios dentro de esta categoría. Dentro de los atractivos más cercanos a las obras proyectadas destaca el Santuario San Sebastián, ubicado a 1,5 km de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto al valor patrimonial, este se considera bajo. En total se contabilizan 98 servicios turísticos, con actividades como visita a ciudad, museos, mercado, artesanías, iglesias, etc. Los servicios

turísticos se componen de (9) alojamientos, (3) vinos y bodegas, (1) taxis y buses, y (69) restaurantes y similares compuestos por; cafeterías (16), comida al paso (19), restobares y restaurantes (34). La mayoría de los servicios turísticos se ubican en la ciudad de Cauquenes y Barrio estación

En relación con las actividades y eventos programados posee un número total de 15, los cuales se distribuyen en festividades religiosas con procesiones (4), eventos relacionados a la cultura de la vendimia (6), aniversarios y festivales (3) y fiestas patrias (2). Si bien hay eventos durante todo el año, la mayoría se desarrolla en la época estival y la época de la vendimia (cosechas).

En cuanto al flujo de visitantes, la información de SERNATUR y de entrevistas en terreno confirma su existencia, aunque en magnitudes inferiores a las de destinos consolidados en la región como Pelluhue o la precordillera del Maule. En la comuna de Cauquenes se registran 190.235 pernoctaciones de turistas nacionales, a lo que se suman los flujos asociados a Viñedo los Despachos, que alcanzan unas 20 visitas al mes; la Casa de la Cultura, que recibe cerca de 2.000 visitas por año y las Piscinas tintín, con 30 visitantes en verano. Si bien Cauquenes se ha caracterizado históricamente como una ciudad de paso entre Talca, Pelluhue y Parral, se observa un flujo creciente de visitantes que confirma la condición turística del área, aunque todavía con un posicionamiento menor dentro de la oferta regional.

En síntesis, el valor turístico del área de influencia del Proyecto Parque Eólico El Sauzal se clasifica como de magnitud media, sustentado por un valor paisajístico medio, un valor cultural medio y un valor patrimonial bajo.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Durante la fase de construcción, el uso de rutas compartidas con los accesos a los atractivos turísticos identificados en el **Anexo 14. Actualización de Atractivos naturales o culturales y sus interrelaciones, que atraen flujo de visitantes o turistas** de la **Adenda**, podría generar un impacto asociado al aumento en los tiempos de traslado de los visitantes.

Las actividades que podrían contribuir a esta situación son:

- El transporte de las partes y piezas del proyecto para la construcción de la línea de transmisión (programado a desde el mes 8 al mes 26).

Una de las rutas utilizada por el proyecto que coincide con el acceso a un atractivo cultural identificado en el AI de Turismo, correspondiente al Viñedo los Despachos ubicado en el tramo de Ruta M-770. Dicha ruta será utilizada para la construcción de la línea de transmisión. El detalle de las rutas de acceso, flujos y grados de saturación se presenta en el **Anexo 39. Actualización Estudio**

de Aporte Vial de la **Adenda**, el cual no contempla el uso de la Autopista del Itata para el transporte de partes, piezas y materiales del Proyecto.

ii. Valoración del Impacto

En la **Tabla 121** se especifica que el impacto es ciertamente negativo (Ci), de intensidad muy baja (In) y de extensión baja (Ei). Además, se señala que tiene una duración de corto plazo (Du) y una reversibilidad corto plazo de manera natural (Rv). Debido a estar variables se concluye que el impacto es **No Significativo.**

Tabla 121. TUr-01: Obstrucción del acceso a una zona con valor turístico. Fase de construcción

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular**. La zona presenta valor turístico caracterizado por un valor paisajístico de magnitud media, un valor cultural medio, un valor patrimonial bajo, y una capacidad de atraer flujo de visitantes por debajo del contexto regional. Sumado a lo anterior, en la zona no se encuentra ninguna ZOIT
	Ae	2	**Abundante.** En el área de influencia se identifica una total de 16 atractivos turísticos (1 natural y 15 culturales), sumado a la presencia de 98 servicios y 15 actividades. En este sentido, la cantidad de oferta turística es variada y en cantidad, considerando la superficie de área de influencia del componente.
	Ie	3	**Relativamente importante.** De los atractivos turísticos identificados 11 de ellos presentan un carácter local, 3 regional y 2 nacional, siendo estos últimos los más relevantes para la ponderación de su importancia turística.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto sobre el componente se considera negativo, ya que la utilización de rutas para el trasporte de componentes modifica los tiempos de demora basales
	Po	1	**Certero**. La utilización de las rutas que comparte acceso con atractivos turísticos modifica la condición basal del componente.
	In	1	**Muy bajo.** Se estima que el aporte vial del Proyecto, al ser distribuidos según el cronograma de construcción junto con la situación basal, no superan el 70% de la capacidad de las rutas evaluadas en la hora de máxima demanda estimada según el **Anexo 39. Actualización Estudio de Aporte Vial** de la **Adenda**, por lo que las afectaciones serán prácticamente imperceptibles.
	Ei	2	**Extensión baja.** La afectación se concentra exclusivamente en el tramo de ruta M-770, ya que está es el único tramo identificado en el AI de turismo que comparte su utilización con las rutas contempladas para la construcción del proyecto
	Du	2	**Corto plazo.** La utilización de las rutas para la construcción de la línea de transmisión ocurrirá exclusivamente durante la fase de construcción del proyecto, específicamente entre el mes 8 al 26 del calendario de construcción
	Rv	1	**Corto plazo.** Una vez finalizada la construcción del parque eólico, cesará inmediatamente el impacto sobre las rutas.
	Re	1	**Corto plazo.** Una vez finalizada la construcción del parque eólico, cesará inmediatamente el impacto sobre las rutas.
	M	-7	
Calificación	(MxVAE)	**-56**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

Para el componente turismo, los impactos fueron evaluados como **No significativos,** por tanto, no se contempla la formulación de medidas ambientales.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación, debido a que no se contemplan actividades ni acciones del proyecto susceptibles a generar alteraciones sobre el tránsito en las rutas vinculadas con atractivos turísticos identificados en el área de influencia

C. FASE DE CIERRE

Para la fase de cierre, dado a la similitud de las acciones asociadas traslado de personal y transporte de componentes, **se homologan los resultados de la fase de construcción**, lo que lleva a una ponderación del impacto clasificada como **No Significativo**. Es importante destacar que, al homologar las fases, se mantiene un enfoque conservador respecto de la duración o magnitud en que se obstruye el acceso hacia una zona con valor turístico.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado (tanto la condición basal de los componentes paisajístico y turístico, así como los Factores Generadores de Impacto), se determina que el proyecto, en sus etapas de construcción, operación y cierre, no generará un impacto significativo en el área de influencia para los componentes de Paisaje y Turismo, de acuerdo con el Artículo 9 del D.S. N°40 del año 2012 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y sus modificaciones posteriores, entre ellas, el D.S N°30/2023 y D.S. N° 17/2026, ambos del Ministerio del Medio Ambiente.

En virtud de todo lo anteriormente señalado (tanto la condición basal de los componentes paisajístico y turístico, así como los Factores Generadores de Impacto), se determina que el proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre, no generará un impacto significativo en el área de influencia para los componentes de Paisaje y Turismo, de acuerdo con el Artículo 9 del D.S. N°40 del año 2012 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y sus modificaciones posteriores, entre ellas, el D.S N°30/2023 y D.S. N° 17/2026, ambos del Ministerio del Medio Ambiente.

3.4.6. ARTÍCULO 10.- ALTERACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL.

3.4.6.1. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Para el patrimonio arqueológico, relacionado con las acciones del proyecto se ha identificado un impacto, a saber, **PA01. Alteración de sitio arqueológico histórico perteneciente al patrimonio nacional.**

IMPACTO PA01. Alteración de sitio arqueológico perteneciente al patrimonio nacional

Condición Basal

Para el componente de Patrimonio Arqueológico, se realizó una revisión bibliográfica del Área de Influencia (AI) del proyecto y sus zonas aledañas, con el objetivo de evaluar el potencial arqueológico de estas áreas. Se consultaron tanto fuentes primarias (bibliografías académicas, trabajos y proyectos de investigación) como fuentes secundarias (catálogos de sitios arqueológicos proporcionados por el CMN, SEIA y MOP), donde se reportan estos bienes arqueológicos (**Anexo 12 Actualización Línea de Base de Arqueología** de l**a Adenda**).

Posteriormente, se llevó a cabo el trabajo de campo mediante 13 campañas de prospección en el AI del proyecto, realizadas entre octubre de 2022 y diciembre de 2025 por un equipo de arqueólogos/as y licenciados/as en arqueología. La metodología de trabajo consistió en el diseño de transectas equidistantes, cada 20 metros, cubriendo la totalidad del AI del proyecto. Cada transecta fue recorrida por los profesionales, quienes registraron las rutas de prospección mediante GPS y cámaras digitales o *smartphones*, acompañadas de su respectiva documentación fotográfica (**Anexo 12. Actualización Línea Base Arqueología** de la **Adenda**).

En base a ello, en el AI se registró un recurso arqueológico correspondiente a un Muro de Pircado Curimaqui -01, el que se encuentra registrados en dos tramos: 1) extensión sureste y 2) extensión noroeste. El primer tramo se encuentra en entorno de los aerogeneradores AG21; AG22 y AG24, y en tramos de los caminos que conectan los aerogeneradores AG21 al AG24; y del AG22 al AG24; Mientras que el tramo noroeste se encuentra cercana a la LT, su faja y caminos y red de interconexión. Esta estructura arquitectónica corresponde a un muro de mampostería sin argamasa, construido con rocas sin cantear a semi-canteadas, no presenta potencial estratigráfico. Según datos históricos, se estima que este rasgo arquitectónico se remonta a la mitad del siglo XIX (1.850 d.C. aproximadamente) y concierne a un límite predial que marca el deslinde del Fundo Curimaqui. Posee relevancia histórica debido a que fue empleado como hito geográfico para la delimitación de las provincias del Itata y Cauquenes, así como la posterior división de las regiones del Maule y del Ñuble (**Anexo 12. Actualización Línea Base Arqueología** de la **Adenda**).

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Los factores generadores de impactos sobre el patrimonio arqueológico conciernen los movimientos de tierra para la construcción de las plataformas del aerogenerador AG21, así como los movimientos de tierra para construcción de caminos, específicamente, en los tramos que conectan los AG21 al AG24 y del AG22 al AG24 y la LT junto a su respectiva faja. Por otro lado, se considera como factor generador de impacto la emisión de vibraciones por la construcción de caminos y plataformas, ya que en dos sectores del Muro Pircado Curimaqui - 01, las obras se ubicarían a distancias de 1 m, 11 m y 7 m (puntos de evaluación a MP1, MP2 y MP3), las cuales podrían generar efectos (Anexo 11. Modelación de vibraciones y **Anexo 12. Actualización Línea Base Arqueología** de la **Adenda**).

ii. Valoración del Impacto

Considerando lo expuesto en la **Tabla 122** el impacto se considera **Significativo**.

Tabla 122. Valorización del impacto **PA01. Alteración de sitio arqueológico histórico perteneciente al patrimonio nacional.** Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular**. Considerando el estado basal del Muro Pircado, en relación con los levantamientos arqueológicos realizados y los estándares de Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), se concluye que, el Muro Pircado se encuentra en un estado Regular producto de la evidente antropización del hallazgo.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ae	4	**Muy Escaso**. No es un elemento común dentro del área de influencia del Proyecto.
	Ie	5	**Muy Importante**. Corresponde a un hallazgo arquitectónico de relevancia histórica para la delimitación geográfica espacial en el proceso de conformación estado-nación.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es considerado negativo para el componente dado que involucra la alteración del hallazgo arqueológico producto del desarrollo de las obras del Proyecto
	Po	1	**Certero**. Se requiere del desarme de un porcentaje (sobre el 7% del Muro Pircado Curimaqui – 01. Además, en dos sectores del Muro Pircado Curimaqui - 01, las obras se ubicarían a distancias que podrían generar ciertos efectos por vibraciones (1 m, 11 m y 7 m según resultados puntos de evaluación a MP1, MP2 y MP3, Anexo 11. Modelación Vibraciones del EIA).
	In	1	**Muy bajo**. Se contempla la afectación de 872,76 m^2 en el tramo sureste y 182,33 m^2 en el tramo noroeste de un total de 1.055,09 m^2, no constituye una modificación representativa de la condición actual del elemento. Por otro lado, debido al distanciamiento de las obras al muro pircado, se contempla la implementación de restricción de distanciamiento y reemplazo de maquinaria que se detallan en el apartado F del Anexo 11. Modelación de vibraciones.
	Ei	1	**Extensión baja**. El efecto se limita a la ubicación de las obras del Proyecto (caminos intraparque).
	Du	4	**Largo plazo**. El efecto se presenta después de la vida útil del proyecto (>vida útil) y tiene carácter permanente a lo largo del tiempo.
	Rv	4	**Irreversible**. No existe la posibilidad de reconstrucción o restitución del factor afectado por el Proyecto de manera natural.
	Re	4	**Irrecuperable**. Por la naturaleza de los bienes arqueológicos, se establece que ningún sitio arqueológico ni contexto asociado puede ser "recuperado" a su estado original, una vez estos bienes arqueológicos hayan sido alterados.
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	**-168**	
Jerarquía	**Significativo**		

iii. **Medidas Ambientales**

Se considera la medida de mitigación denominada: **MIT1PA01** Puesta en valor del muro pircado "Curimaqui – 01" **COMPA01** Actividades de Rescate Arqueológico del "Muro Pircado Curimaqui – 01", **MIT2PA01** Protección Arqueológica y Monitoreo Arqueológico Permanente del "Muro Pircado Curimaqui – 01" (**Anexo 19. Actualización Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y**

Compensación de la **Adenda**). La medida consiste en documentar y dar valor al carácter histórico del muro pircado mediante la realización de un libro digital e impreso, difundiendo de esta manera los antecedentes históricos e importancia del muro como un medio de delimitación geográfica en el proceso de conformación estado-nación.

iv. **Compromisos Ambientales Voluntarios**

No se considera la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

No existe efecto adverso sobre el patrimonio arqueológico dado que no se identifican obras ni acciones inductoras de impacto, tales como movimientos de tierra, excavaciones y escarpes.

C. FASE DE CIERRE

No existe efecto adverso sobre el patrimonio arqueológico dado que no se identifican obras ni acciones inductoras de impactos tales como movimientos de tierra, excavaciones y escarpes.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el proyecto **generará un impacto significativo por alteración de patrimonio arqueológico**.

3.5.6.2. PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO

Se identifica un potencial impacto negativo sobre el patrimonio paleontológico dada las acciones del proyecto, el cual corresponde a **PP01. Alteración de patrimonio paleontológico**.

IMPACTO PP01. Alteración de patrimonio paleontológico

Condición Basal

Se realizó un levantamiento geológico y una campaña de inspección visual los días 29-30 de abril y 01 de mayo del 2023, a fin de evaluar in situ la posibilidad de existencia de sitios con materiales de interés paleontológico en dicha área (**Anexo 13. Actualización Línea Base Paleontología** de la

Adenda). Se reconocieron un total de 130 puntos de inspección ara el Parque Eólico, Línea de Transmisión, Obras Anexas y Caminos. Además de 11 puntos de inspección para las Modificaciones de infraestructura vial.

En el área de influencia se identificó 2 unidades litológicas con potencial fosilífero de acuerdo con la literatura, la Formación La Patagua y los Depósitos Recientes. Durante la inspección visual en el área de influencia no se reportaron hallazgos paleontológicos. Sin embargo, la Formación La Patagua y sus unidades correlacionables han sido objeto de variados estudios paleontológicos asociados principalmente a la flora del Triásico Superior (Herbst, 2000; Gutiérrez, 1980 en Troncoso y Herbst, 2007; Tavera, 1962; Thiele, 1965), existiendo a 10 km del área de influencia algunos de los afloramientos reportados en la literatura (Cerro Quilvo, Hervé *et al.,* 1976). La unidad Depósitos Recientes está constituida por una amplia variedad de unidades correlacionables en la zona centro sur (Gajardo, 1981; Ferraris, 1981; Jorquera, 2023), las cuales no han sido objeto de hallazgos paleontológicos, no obstante, presentan características sedimentarias óptimas para preservar material fósil.

Así, la Formación La Patagua contendrá 36 aerogeneradores, 7 estructuras de la LT y caminos de interconexión, mientras que en la unidad de Depósitos Recientes se instalarán 29 estructuras de la LT, el camino asociado a esta y 5 áreas de modificación de la infraestructura vial. Las partes y obras restantes (9 aerogeneradores, 61 estructuras de la LT y obras anexas) se ubicarán sobre la unidad litológica del Batolito de la Costa, clasificada como estéril con potencial fosilífero nulo.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

La construcción del parque eólico y de la línea de transmisión requieren de excavaciones de 36 m de diámetro y 4 m de profundidad para las fundaciones de los aerogeneradores, y de hasta 3 m de profundidad para las fundaciones de las estructuras de la LT. Asimismo, para la construcción de caminos de accesos e interconexión dentro del PE, así como los caminos asociados a la LT y edificación de obras anexas (instalación de faenas, subestación eléctrica y planta de hormigón), implicarán escarpes de hasta 50 cm de profundidad. En tanto, las áreas en donde se modificará la infraestructura vial existente sólo dos de ellas requerirán escarpes de 30 cm, las otras tres restantes consideran sólo relleno y compactación al igual que las áreas destinadas para botaderos.

ii. Valoración del Impacto

Considerando lo expuesto en la **Tabla 123**, el impacto se considera **No Significativo**.

Tabla 123. Valorización del impacto **PP01. Alteración de patrimonio paleontológico**. Fase de Construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	2	**Malo.** Las unidades litológicas Formación La Patagua y Depósitos Recientes (clasificadas como unidad fosilífera) presentan baja consolidación, siendo fácilmente disgregable con las manos, especialmente las rocas de la Formación La Patagua, las que se encuentran con un estado avanzado de alteración y meteorización.
	Ae	4	**Escaso.** No hubo hallazgos fósiles en el área de influencia del Proyecto ni en las áreas de influencia de proyectos aledaños ingresados al SEIA (en un radio de 30 km). No obstante, a 10 km del área de influencia se encuentran algunos de los afloramientos reportados en la literatura (Cerro Quilvo, Hervé et al., 1976).
	Ie	4	**Importante.** El registro pre-histórico corresponde a elementos únicos e irrepetibles y de alto valor científico-cultural.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** La alteración al patrimonio paleontológico conlleva una pérdida irrecuperable de un elemento de alto valor científico-cultural.
	Po	0,4	**Probable.** La Formación La Patagua presenta un amplio registro fosilífero en distintas localidades y en rocas sedimentarias/metamórficas (lutitas y pizarras), mientras que en el AI del proyecto la unidad litológica dominante es de origen volcano-sedimentaria en donde no se han reportado hallazgos paleontológicos. Asimismo, los Depósitos Recientes se correlaciona con una amplia variedad de unidad litológicas en la porción centro sur del país, en donde se han registrado hallazgos paleontológicos en zonas fuera del área del proyecto.
	In	1	**Muy bajo.** La condición basal se mantiene dado que no hay alteración al patrimonio paleontológico.
	Ei	1	**Extensión baja.** Delimitado a la ubicación de las obras y acciones que consideran extracción y movimientos de tierra.
	Du	4	**Largo plazo.** En caso de registrase hallazgo durante las actividades de excavación la afectación será permanente.
	Rv	4	**Irreversible**. No hay posibilidad de restitución del patrimonio paleontológico por acciones naturales. Cabe señalar que, el recurso paleontológico es único e irreemplazable.
	Re	4	**Irrecuperable.** No hay posibilidad de restitución del patrimonio paleontológico por intervención humana. Cabe señalar que, el recurso paleontológico es único e irreemplazable.
	M	-5,6	
Calificación	(MxVAE)	**-56**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se consideran medidas ambientales puesto que se estima un impacto no significativo sobre el patrimonio paleontológico.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se consideran compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

No existe efecto adverso sobre el patrimonio paleontológico dado que no se identifican obras ni acciones inductoras de impacto, tales como movimientos de tierra, excavaciones y escarpes.

C. FASE DE CIERRE

No existe efecto adverso sobre el patrimonio paleontológico dado que no se identifican obras ni acciones inductoras de impactos tales como movimientos de tierra, excavaciones y escarpes.

CONCLUSIÓN EVALUACIÓN DEL COMPONENTE

En virtud de todo lo anteriormente señalado, se concluye que el proyecto **no generará un impacto significativo por alteración de patrimonio paleontológico**.

3.4.7. SINERGIA CON PROYECTOS CON RCA

De la revisión de los proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (Capítulo 3.10. Proyectos que cuenten con RCA vigente del EIA), se identificaron 15 proyectos cuyos impactos podrían tener relación con el Proyecto Parque Eólico El Sauzal de acuerdo con su tipología, componentes, cronogramas, uso de rutas, etc.

Los proyectos identificados en el SEIA, considerando sus características y ubicados cercanos al proyecto (**Figura 23**), se presentan en la **Tabla 124**.

Tabla 124. Proyectos entorno al área de influencia, ingresados al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA) con RCA.

Nº	Nombre del proyecto	Estado	Forma de Presentación	Comunas	Distancia más cercana al proyecto	Fecha presentación	RCA	Tipología	Titular
1	PSF Leo BIO	S/I	DIA	Cauquenes	6 km	17 feb 2023	N° 20210700162/ 2024	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	PSF LEOBIO SPA
2	Embalse Estacional Cauquenes	Operación	DIA	Cauquenes	9 km	18-feb-2021	Nº 202107001100 /2021	a.1) Presas y embalses	Bodegas y Viñedos Talagante International Brands Limitada
3	PMGD FV La Vendimia	Operación	DIA	Cauquenes	283 m	21-feb-2020	Nº 340/2020	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	SOCIEDAD ENERGIAS RENOVABLES EL BOLDO SPA
4	PMGD FV Amanecer de Ñuble	S/I	DIA	Quirihue	11 km	18-feb-2020	N°135/2020	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Sociedad Energías Renovables El Mañío SpA
5	Parque Fotovoltaico El Llano	S/I	DIA	Cauquenes	806 m	23-sept-2019	Nº 128/2020	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Solek Chile Holding IV SpA
6	Parque Fotovoltaico Cauquenes	En construcción	DIA	Cauquenes	1,2 km	21-nov-2019	Nº 194/2020	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Solar Viveros SpA
7	Parque Fotovoltaico Tutuven	En construcción	DIA	Cauquenes	1,1 km	21-nov-2019	Nº 193/2020	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Solar Tangua SpA
8	Parque Fotovoltaico Alcaldesa	En construcción	DIA	Quirihue	10,7 km	18-oct-2019	N°64/2020	c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Solar Alcaldesa SpA
9	Mejoramiento planta de tratamiento de aguas servidas de Quirihue*	En construcción	DIA	Quirihue	11,1 km	16-jun-2018	N°79/2019	o.4) Plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario que atiendan a una población igual o mayor a 2.500 habitantes.	ESSBIO S.A.
10	DIA Tranque Fundo La Posada	Operación	DIA	Cauquenes	1 km	20-sept-2018	Nº 125/2019	a.1) Presas y embalses	Viña Santa Carolina S.A.
11	Mejoramiento Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Cauquenes**	S/I	DIA	Cauquenes	759 m	19-feb-2015	Nº 64/2016	o.4) Plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario que atiendan a una población igual o mayor a 2.500 habitantes.	Nuevosur S. A.
12	Aumento de extracción y procesamiento de áridos, Huequecura	S/I	DIA	Quirihue	3 km	23-dic-2013	N°289/2014	i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras, y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda	Constructora Huequecura Ltda.

Nº	Nombre del proyecto	Estado	Forma de Presentación	Comunas	Distancia más cercana al proyecto	Fecha presentación	RCA	Tipología	Titular
13	Parque fotovoltaico Chirigues	S/I	DIA	Cauquenes	4,2 Km	18-abr-2023	N°20240700113 9	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.	PSF Chirigues SpA
14	Parque Eólico Culenco	S/I	DIA	San Carlos, San Nicolás, Ninhue y Quirihue	11 km	18-feb-2022	N° 20241600170	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	UKA CHILE & CIA
15	Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue-S/E Hualqui	Aprobado	EIA	Cauquenes, Chiguayante, Cobquecura, Coelemu, Concepción, Constitución , Curepto, Empedrado, Hualañé, Hualqui, Molina, Parral, Pencahue, Penco, Quirihue, Retiro, Sagrada Familia, San Javier, Tomé, Treguaco	0 km	19 de agosto 2020	N° 20249900119[22]	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Mataquito Transmisora de Energía S.A.

**Modificación al proyecto "Planta de tratamiento de aguas servidas de Quirihue", calificado ambientalmente favorable por medio de la R.E. N°236/1999.*

***Modificación al proyecto de saneamiento ambiental, originalmente denominado, "Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Cauquenes, comuna de Cauquenes provincia de Cauquenes, Región del Maule" que fue evaluado ambientalmente y calificado favorablemente por medio de la Resolución Exenta N° 211, de fecha 12 septiembre de 2002.*

[22] RCA rechazada, sin embargo, fue aprobada la Resolución De Los Recursos De Reclamación Atingentes Al Proyecto "Sistema De Transmisión Zonal Grupal 3 S/E Itahue- S/E Hualqui", Cuyo Proponente Es Mataquito Transmisora De Energía S.A.

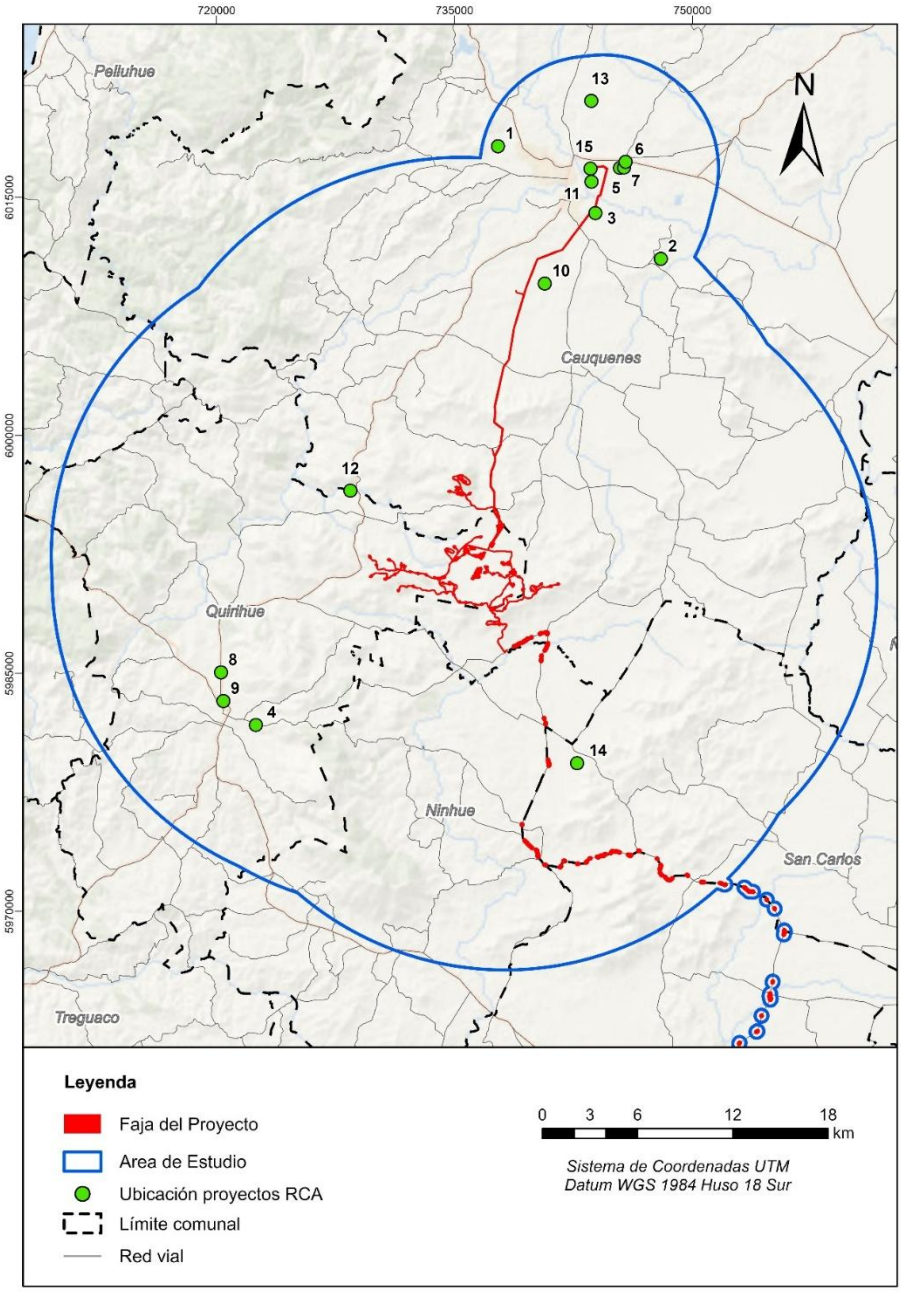


Figura 25. Ubicación de proyectos eólicos con RCA favorable y vigente.

De la evaluación de estos Proyectos, se identificaron tres potenciales impactos sinérgicos, a saber:

- Siner01: Pérdida de bosque nativo.
- Siner02: Afectación de la población de fauna voladora.
- Siner03: Afectación de la fauna nativa por pérdida de bosque nativo.
- Siner04: Sinergia de emisiones atmosféricas debido a la superposición de áreas de dispersión con otros proyectos.
- Siner05: Sinergia en los niveles de presión sonora debido a la superposición de áreas de dispersión con otros proyectos.

Con respecto a los otros componentes, no existen proyectos aprobados dentro de sus áreas de influencia, por lo tanto, no corresponde evaluarlos. El detalle está en el **Anexo 37. Actualización Modelación Acústica, Anexo 38. Actualización Estudio Sombra Intermitente, Anexo 42. Actualización Modelación de Emisiones Atmosféricas, Anexo 43. Actualización Estudio de Paisaje, Anexo 44. Actualización Modelación de Campos Electromagnéticos**, de la **Adenda**.

A continuación, se realiza la evaluación sinérgica entre los proyectos indicados.

IMPACTO SINER01: PERDIDA DE BOSQUE NATIVO

Condición basal

Se identificaron 14 proyectos con RCA vigente y cercanos al PE El Sauzal (Capítulo 3.10. Línea de base de proyectos con RCA vigente **del EIA**), de los cuales sólo tres afectan bosque nativo y se encuentran dentro del área de análisis generada a partir del traslape de las subcuencas y los pisos vegetacionales correspondientes al área de emplazamiento del proyecto (**Figura 26**; **Tabla 125**). En base a lo anterior el criterio se resume en lo siguiente:

- La escala de subcuenca se utilizará como uno de los criterios de análisis debido a su estrecha relación con los tipos de vegetación y su influencia en la disponibilidad de agua en términos de tiempo y duración (Uriarte et al., 2011; Engelhardt *et al*., 2012). Esta conexión se debe a factores ambientales compartidos dentro de las subcuencas, como las características biogeoquímicas del suelo, que determinan el tipo de vegetación predominante; la topografía, cuya pendiente y orientación condicionan la distribución vegetal; y la hidrología, donde la escorrentía y el flujo de agua actúan como elementos integradores que conectan los parches de vegetación.
- También se considerarán como criterio los pisos de vegetación (Luebert & Pliscoff, 2006), entendidos como áreas que albergan comunidades vegetales con características

fisionómicas y especies dominantes vinculadas a un piso bioclimático particular. A la escala de trabajo, estos pisos pueden representar una síntesis de los componentes de los ecosistemas presentes en la zona de estudio.

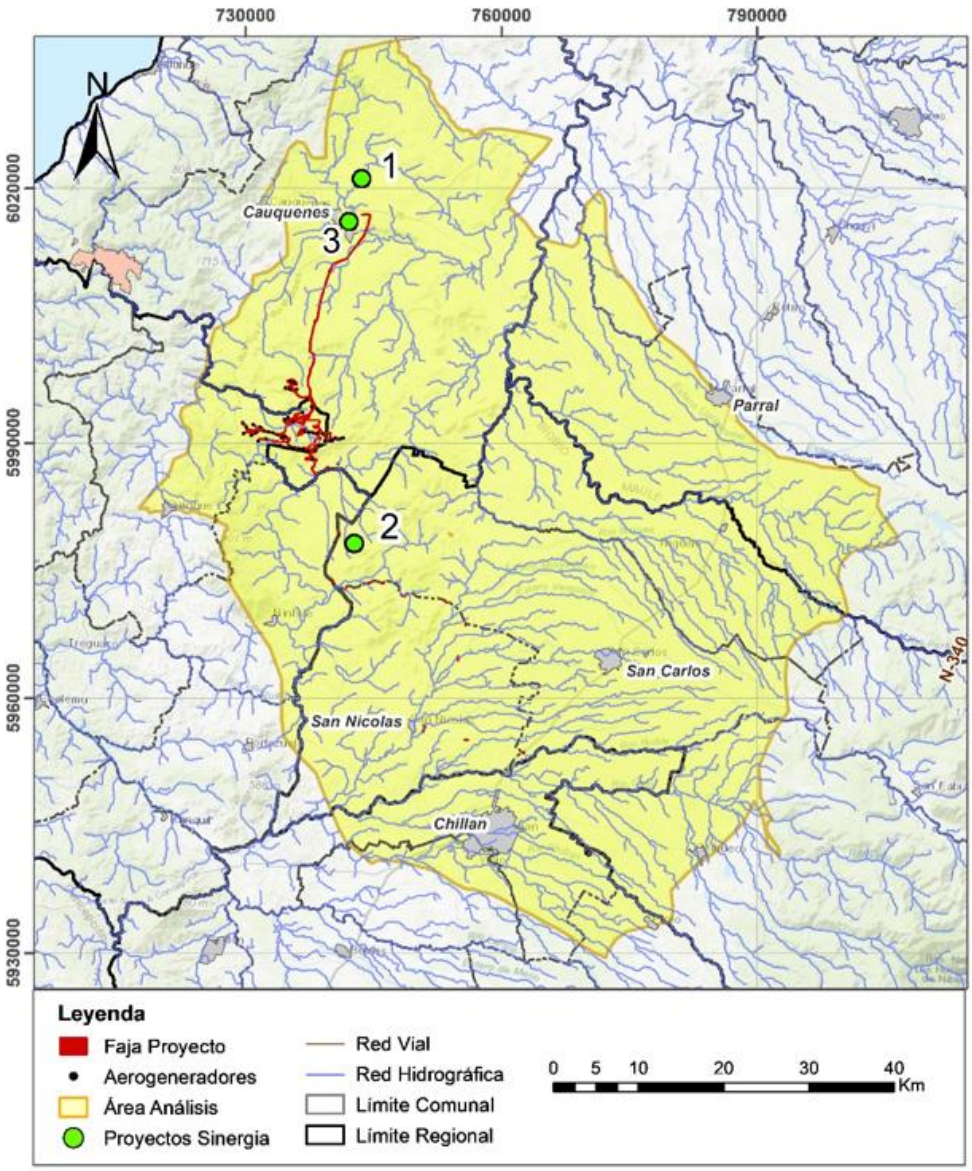


Figura 26. Área de análisis generada a partir del traslape de las subcuencas y los pisos vegetacionales en torno al Proyecto Eólico El Sauzal. ID de cada número presentado en la **Tabla 125**.

Tabla 125. Proyectos evaluados que presentan información disponible del componente Bosque Nativo estudiadas dentro del área de análisis propuesta en torno al Parque Eólico El Sauzal.

ID	PROYECTO	COMUNA	LINEA DE BASE, PROSPECCION, PAS 148	MEDIDA LEGAL
1	Parque Fotovoltaico Chirigues	Cauquenes	Sí, afectación de 20,84 ha de bosque nativo esclerófilo subtipo espinal.	1 :1 Restauración de 20,84 ha de bosque del mismo tipo forestal
2	Parque Eólico Culenco	San Carlos-Quirihue-Ninhue	Sí, afectación de 60,74 ha de bosque nativo esclerófilo. Mayoritariamente bosque de *Vachellia caven*, en ocasiones acompañada por *Schinus polygamus.*	1 :1 Restauración de 60,74 ha de bosque del mismo tipo forestal
3	Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue - S/E Hualqui	Cauquenes, Chiguayante, Cobquecura, Coelemu, Concepción, Constitución, Curepto, Empedrado, Hualañé, Hualqui, Molina, Parral, Pencahue, Penco, Quirihue, Retiro, Sagrada Familia, San Javier, Tomé, Treguaco	Sí, afectación de 24,4 ha (Bosques degradados7,32 ha, Bosques higrófilos de quebradas 0,13 ha Rodales mixtos de especies arbóreas esclerófilas 16,95 ha)	1:1 Compensación (17,08 ha de M3-C-FV-3 + 7,32 ha de M4-C-FV-4 = 24,40 ha).

Considerando lo informado en los estudios de Flora y Vegetación generales (Línea de Base, Prospección) y los documentos específicos sobre la pérdida de bosque nativo (PAS 148) los proyectos Parque Fotovoltaico Chirigues y Parque Eólico Culenco y declaran impactos sobre el componente Bosque Nativo, aunque no significativo. En respuesta, los proyectos con impacto presentan medidas legales para compensar que contemplan una recuperación en una proporción de 1:1, utilizando al menos tres de las especies nativas dominantes presentes en el área de intervención (ver **Tabla 125**) y respetando la densidad original de estas especies.

Los proyectos considerados para la sinergia al menos se encuentran en uno de los pisos vegetacionales considerados en el área de análisis, es decir, Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica – Peumus boldus* y Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven – Lithrea caustica.* En general el tipo de ecosistemas que describen en sus líneas de base, prospección y el documento de PAS 148, corresponden a bosque esclerófilo dominado principalmente por *Vachellia caven*. Debido a esta similitud, las especies identificadas en los proyectos evaluados en su mayoría están presentes en el área de influencia del PE El Sauzal. Cabe

señalar que los estados de conservación de las especies presentes en general no han cambiado, a excepción de *Crinodendron patagua*. De la revisión de la línea base de los proyectos, se encontró *C. patagua* sólo en el Parque Eólico Culenco, en el cual la superficie que ocupa esta especie en el área de influencia de dicho proyecto corresponde al 0,09%, no existiendo antecedentes de si se corta o altera el hábitat de esta especie, dado que la información que entrega el PAS 148 sólo remite a las especies más abundantes. A continuación, en Fichas Resumen se presentan los principales resultados de flora y vegetación del bosque nativo y un resumen de las medidas legales y sus enfoques extraídos de cada uno de los proyectos.

Fichas resumen de los principales resultados de bosque nativo de proyectos entorno a PE El Sauzal.

AFECTACIÓN A BOSQUE NATIVO - PROYECTOS CON RCA
Parque Fotovoltaico Chirigues
En el área de influencia del Parque Fotovoltaico Chirigues el bosque nativo afectado corresponde a un 12,82% de la superficie total, representado por 20,84 hectáreas. Las unidades de bosque nativo en el área de influencia están dominadas principalmente por renovales de *Vachellia caven*, que presentan una fisionomía de sabana de baja altura, caracterizada por individuos con copas anchas y multifustales. El estrato superior de estas formaciones alcanza alturas de 2 a 5 metros, estando compuesto casi exclusivamente por ejemplares de *Vachellia caven*. Este espinal se encuentra acompañado, en menor proporción, por otros elementos arbóreos esclerófilos, como *Maytenus boaria.* El estrato arbustivo, está dominado por especies como *Rosa rubiginosa*, *Rubus ulmifolius* y *Baccharis linearis.* Por su parte, el estrato herbáceo, las especies dominantes en este estrato incluyen *Avena barbata, Holcus lanatus* y *Briza máxima.* En base a lo expuesto a su PAS 148, se cortarán 21,06 ha de bosque nativo de las formaciones vegetales antes mencionadas. El sector en el cual implementará la reforestación estará delimitado por cercos perimetrales para evitar el ingreso de personas ajenas. Se aplicará en la zona de reforestación una protección mecánica contra lagomorfos. Se plantará individuos con un sistema radicular desarrollado y órganos aéreos vigorosos. Se considerará: la competencia por recurso hídrico y necesidad de fertilización. Además, se efectuará los replantes que sean necesarios con el fin de obtener como mínimo el 75% de la densidad inicial comprometida. Como medida general contra incendios forestales, el Proyecto se acogerá a las especificaciones indicadas en el documento "Pauta de prescripciones técnicas programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N°701/1974. Versión 4.1 - octubre de 2022".
Parque Eólico Culenco
En el área de influencia del Parque Eólico Culenco, la formación más representativa corresponde a bosques, los cuales abarcan una superficie de 379,46 hectáreas, equivalente al 40,79% del área total. La comunidad predominante está constituida por *Vachellia caven*, que puede encontrarse en forma pura o acompañada de especies codominantes. Dentro de estas formaciones, el bosque dominado exclusivamente por *Vachellia caven* es el más común, ocupando 294,63 hectáreas. Este tipo de bosque presenta coberturas arbóreas que varían entre el 25% y el 75%, clasificándose como clara a poco densa, con alturas que generalmente alcanzan los 4 metros, aunque ocasionalmente pueden superar los 8 metros o, en casos raros, ser inferiores a 2 metros. El estrato arbustivo en estos bosques incluye especies como *Baccharis linearis*, *Proustia cuneifolia*, *Rosa rubiginosa* y *Rubus ulmifolius*. Otra formación importante es el bosque de *Vachellia caven* con codominantes, la cual cubre una superficie de 64,98 hectáreas, donde esta especie principal se combina con otras como *Escallonia pulverulenta*, *Schinus polygamus*, *Lithraea caustica*, *Maytenus boaria*, *Salix humboldtiana*, *Colliguaja dombeyana* o *Pinus radiata*. El bosque dominado por *Kageneckia oblonga*, a menudo acompañado por especies como *Lithraea caustica*, *Maytenus boaria* o *Peumus boldus*, es menos común, abarcando 11,35 hectáreas. Además, se identificaron otras formaciones boscosas en menor proporción, entre las que destacan los bosques de *Schinus polygamus* y *Escallonia pulverulenta* (1,82 ha), *Acacia dealbata* (1,76 ha), *Peumus boldus* (1,42 ha), *Escallonia pulverulenta* (1,3 ha), *Crinodendron patagua* (0,86 ha), *Maytenus boaria* (0,74 ha), *Kageneckia oblonga* (0,37 ha) *y Lithraea caustica* (0,23 ha). En base a lo expuesto a su PAS 148, se cortarán 59,2 ha de bosque nativo de las formaciones vegetales antes mencionadas. Como medida de protección frente a la pérdida de bosque nativo efectuada por este proyecto, se establece como principio general intervenir únicamente la vegetación estrictamente necesaria para la construcción y operación segura del proyecto. Para mitigar los impactos, se implementará un plan de reforestación 1: 1 en un área delimitada por un cerco perimetral diseñado específicamente para proteger el sitio y restringir el

acceso de personas, vehículos y animales, garantizando así la regeneración adecuada de la vegetación. Adicionalmente, se adoptarán medidas preventivas contra incendios forestales, incluyendo la identificación de riesgos y actividades críticas que podrían actuar como posibles focos de incendio. Estas acciones buscan minimizar impactos adicionales en el ecosistema y asegurar la protección a largo plazo del bosque nativo.

Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui

Línea Base de Flora y Vegetación del EIA del proyecto de transmisión Itahue–Hualqui (enero 2024), cuyo área de influencia abarca 2.682,46 ha. El bosque nativo cubre 1.068,27 ha (39,8% del AI), dominado por subtipos esclerófilos (~54%, sobre todo rodales mixtos con 392 ha y espinal con 115 ha), seguido de Roble-Hualo (254 ha) y bosques degradados de Roble-Raulí-Coihue (238 ha). Dentro de ese total destacan 704,84 ha de bosque nativo de preservación, el elemento de mayor singularidad vegetacional por albergar especies como Queule, Pitao, Belloto del Sur, Belloto del Norte y Ruil; conviene no confundir esa cifra con las 56,48 ha de preservación que quedan bajo obras/catenaria. El proyecto gatilla los PAS 148 (bosque nativo), 150 (bosque nativo de preservación), 151 (formación xerofítica) y 149 (plantación forestal). El AI está fuera del SNASPE, registra 569 taxa de flora y 36 especies en categoría de conservación (Anexo 2-1 Actualización Línea de Base Flora y Vegetación de la Adenda Excepcional)

En el Anexo 3 de la Adenda Excepcional la corta de bosque nativo alcanza 38,57 ha, dividida en el impacto C-FV-2 (24,40 ha de tipos esclerófilo —rodales mixtos 16,95 ha e higrófilo de quebrada 0,13 ha— y Roble-Raulí-Coihue degradado 7,32 ha) y C-FV-3 (14,18 ha de espinales de Acacia caven), aplicándose corta selectiva según modelo de corta en la franja de seguridad y tala rasa en canchas, faenas, caminos y despeje de estructuras; las especies efectivamente afectadas son las de composición común (*Nothofagus obliqua, N. glauca, Cryptocarya alba, Peumus boldus, Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Persea lingue, Acacia caven*, entre otras), ya que las seis especies en categoría de conservación (*Gomortega keule, Pitavia punctata, Citronella mucronata, Selkirkia limense, Vestia foetida y Calydorea xiphioides*) quedan excluidas de la intervención en bosque nativo mediante no intervención de BNP, resguardo de 20 m y tendido con dron —de modo que las únicas pérdidas de ejemplares amenazados son 6 *Citronella mucronata* y 371 *Calydorea xiphioides*, todas fuera de bosque nativo.

Las medidas presentadas en el anexo 4 de la Adenda Excepcional asociadas al bosque nativo responden al impacto significativo C-FV-2 "Pérdida de Superficie de bosque nativo esclerófilo y caducifolio", de la fase de construcción, para el cual se proponen dos medidas de compensación. La M3-C-FV-3 (Restauración y Enriquecimiento de matorral y bosque degradado) contempla 17,08 ha en la comuna de Cauquenes, restaurando formaciones de pradera-espinal, praderas y bosque de exóticas asilvestradas hacia bosque nativo esclerófilo (16,95 ha de rodales mixtos de especies arbóreas esclerófilas y 0,13 ha de bosque hidrófilo de quebrada), plantando especies como quillay, litre, maitén, huingán y naranjillo. La M4-C-FV-4 (Recuperación de Bosque Nativo) abarca 7,32 ha en la comuna de Concepción, región del Biobío, recuperando bosque nativo caducifolio (tipo Roble-Raulí-Coigüe) sobre un sitio hoy cubierto por matorral de *Teline monspessulana*, con especies como *Nothofagus obliqua, Persea lingue, Laurelia sempervirens, avellano* y *Lomatia dentata*. Ambas medidas comprometen un indicador de cumplimiento del 75% de sobrevivencia y un seguimiento de 5 años (semestral los dos primeros años y anual del tercero al quinto), sumando 24,4 ha de compensación directa por la pérdida de bosque nativo; a lo anterior se agrega, de forma complementaria, la M1-C-FV-1 (Enriquecimiento con *Citronella mucronata*), que, si bien se asocia al impacto sobre flora amenazada, se ejecuta dentro de 0,5 ha de bosque esclerófilo existente en Cauquenes.

A. **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

i. Descripción de los factores generadores de Impactos

De acuerdo con los proyectos analizados en el marco de la evaluación de sinergia, se requiere el despeje de la vegetación presente para la construcción de obras. Cortar la vegetación es necesario para la construcción de instalaciones, caminos y accesos vinculados a cada proyecto. Estas actividades, considerando los tres proyectos analizados, afectan un total de 105,98 hectáreas de bosque nativo ((20,84 ha del Parque Fotovoltaico Chirigues, 60,74 ha del Parque Eólico Culenco y 24,40 ha del Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue–S/E Hualqui). Al sumar las 30,85 hectáreas correspondientes al proyecto PE El Sauzal, el impacto acumulativo asciende a un total de 136,83 hectáreas de bosque nativo afectadas. Estos proyectos se desarrollan en cinco comunas, las cuales, en conjunto, cuentan con una superficie total de 18.274 ha de bosque nativo (ver detalle en **Tabla 126**). En este contexto, la afectación simultánea representa aproximadamente un 0,75% de la superficie total de bosque nativo en la zona de influencia, considerando la operación simultánea de todos los proyectos.

En el caso de que las obras de los proyectos restantes se realicen de manera simultánea, los efectos sinérgicos podrían intensificarse debido a la mayor intervención en la superficie de los bosques. En este contexto, la eliminación de cubiertas vegetales extensas reduce la capacidad del suelo para retener agua, altera el ciclo del carbono, aumenta el riesgo de erosión, además de la perdida de hábitat para otros grupos bióticos. Sin embargo, la ejecución escalonada de cada proyecto en diferentes periodos de tiempo podría reducir significativamente el riesgo de impactos sinérgicos sobre los bosques y su funcionamiento.

Los ecosistemas mediterráneos de Chile central son de las regiones más amenazadas de Sudamérica debido al cambio global, evidenciado por la megasequía histórica desde 2010 (Garreaud *et al*., 2017)[23]. Este contexto, impone desafíos adicionales a la supervivencia de las especies arbóreas (Greenwood *et al*., 2017)[24]. Utilizando el escenario más desfavorable proyectado por la metodología RCP 8.5 de ArClim, se analizó el impacto de la pérdida de bosque nativo frente al aumento de olas de calor y sequías. En este análisis, las comunas de Cauquenes, San Carlos, San Nicolas y Ninhue se clasificaron con un índice de sequía y calor "muy alto" (valores entre 2 y 3), mientras que Quirihue presentó un índice clasificado como "alto" (valores entre 1 y 2) (**Tabla 126**). Estos resultados reflejan

[23] Garreaud, R. D., Alvarez-Garreton, C., Barichivich, J., Boisier, J. P., Christie, D., Galleguillos, M., LeQuesne, C., McPhee, J., & Zambrano-Bigiarini, M. (2017). The 2010–2015 megadrought in central Chile: impacts on regional hydroclimate and vegetation. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21(12), 6307–6327.

[24] Greenwood, S., Ruiz-Benito, P., Martínez-Vilalta, J., Lloret, F., Kitzberger, T., Allen, C. D., Fensham, R., Laughlin, D. C., Kattge, J., Bönisch, G., Kraft, N. J. B., & Jump, A. S. (2017). Tree mortality across biomes is promoted by drought intensity, lower wood density and higher specific leaf area. *Ecology Letters*, 20(4), 539–553.

la alta vulnerabilidad de estas comunas frente al cambio climático, lo que podría exacerbar los efectos sinérgicos de la pérdida de bosque nativo. Sin embargo, la sinergia total generada en el área de análisis no se considera significativa, ya que la intervención proyectada afecta solo al 0,75% del bosque nativo presente, equivalente a 136,83 hectáreas (20,84 ha del Parque Fotovoltaico Chirigues, 60,74 ha del Parque Eólico Culenco, 24,40 ha del Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue–S/E Hualqui y 30,85 ha del PE El Sauzal) de un total de 18.274 hectáreas en el área de estudio (**Tabla 126**). Este porcentaje representa una proporción relativamente baja del total, además, se implementarán medidas de reforestación en una proporción 1:1 en todos los proyectos con impacto significativo. Finalmente, dado que el 0,75% representa una proporción no significativa en relación con la superficie total de bosque nativo, es probable que la ejecución simultánea de los proyectos no tendrá un impacto relevante en términos de contribución positiva o negativa al cambio climático.

Tabla 126. Bosque nativo afectado por comuna acompañado del índice de amenaza en contexto de cambio climático.

Comunas	Bosque Nativo (ha)	Bosque afectado por Chirigues + Culenco + Itahue–Hualqui (ha)	Bosque afectado por Parque Eólico El Sauzal (ha)	Total de bosque afectado (%)	Índice de aumento de olas de calor y sequías	
Cauquenes	11.214	40,56	29,07	0,62	2,2	Muy alto
San Carlos	1.343	26,17	0,55	1,99	2,8	Muy alto
Quirihue	2.662	20,39	0,56	0,79	1,4	Alto
Ninhue	1.822	18,67	0,14	1,03	2,6	Muy alto
San Nicolas	1.233	0,19	0,53	0,06	2,8	Muy alto
Total	18.274	105,98	30,85	0,75		

ii. Valoración de Impacto

Cabe señalar que en la **Tabla 127** se indica un impacto no-significativo.

Tabla 127. Valoración de Impacto **Siner01: Pérdida de Bosque Nativo**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	3	**Regular.** Se considera un estado basal regular, dada la condición actual del bosque nativo, sometido a una intensa presión antrópica, que ha favorecido el establecimiento de especies introducidas.
	Ae	4	**Escaso.** A nivel comunal (Cauquenes, Quirihue, San Carlos, San Nicolas y Ninhue), el bosque nativo representa únicamente entre el 2% y el 5% de la superficie total, evidenciando su limitada presencia.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	Ie	5	**Muy Importante.** El bosque esclerófilo subtipo espinal ofrece múltiples servicios ecosistémicos y contribuye al mantenimiento de la biodiversidad. Entre sus principales funciones destacan su rol como hábitat, su capacidad para regular el microclima y la erosión, así como su notable resiliencia frente a condiciones extremas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado negativo para el componente
	Po	1	**Muy probable.** Se requiere del corta de vegetación nativa para la construcción de cada Proyecto.
	In	3	**Media**. La intervención del bosque nativo, como efecto sinérgico de tres proyectos, genera un impacto de intensidad moderada sobre su condición basal. Aunque la corta de este bosque esclerófilo, dominado por *Vachellia caven*, alterará los hábitats que provee para la biodiversidad local, la mayoría de estas áreas corresponde a renovales poco densos. Esto sugiere que las interacciones ecológicas afectadas son menos complejas, lo que reduce significativamente la magnitud del impacto sobre la biodiversidad en comparación con ecosistemas más maduros y estructuralmente complejos.
	Ei	1	**Extensión baja.** Del total de 18.274 hectáreas de bosque nativo registradas en las comunas intervenidas, se proyecta la afectación de 136,83 hectáreas, lo que equivale al 0,75% de la superficie total. Este dato refleja un impacto de extensión puntual en términos de la cobertura total del bosque nativo.
	Du	3	**Mediano plazo.** El efecto se prolonga en un plazo mayor a la vida útil del proyecto.
	Rv	2	**Mediano plazo.** Gran parte del bosque nativo corresponde a renovales, lo que evidencia su capacidad de regeneración natural. Sin embargo, debido al crecimiento característico de estas formaciones, el proceso de recuperación hasta alcanzar condiciones similares a las originales requerirá un tiempo moderado.
	Re	2	**Recuperable.** A mediano plazo, el bosque nativo puede ser restaurado mediante la implementación de la acción humana conjunta de los proyectos comprometidos, estimándose su recuperación en un periodo de entre 5 y 10 años.
	M	-11	
Calificación	(MxVAE)	**-132**	
Jerarquía	**No Significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla medidas ya que corresponde a un impacto no significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla compromisos ambientales voluntarios.

B. **FASE DE OPERACIÓN**

Se descartan impactos durante la fase de operación de los proyectos, debido a que no hay actividades ni acciones susceptibles a generar pérdida de bosque nativo.

C. **FASE DE CIERRE**

Se descartan impactos para esta fase, debido a que no hay actividades ni acciones susceptibles a generar pérdida de bosque nativo.

IMPACTO SINER02: AFECTACIÓN DE LA POBLACIÓN DE FAUNA VOLADORA

Condición basal

En el Capítulo 3.10 del EIA, correspondiente a la línea de base de proyectos con RCA vigente, se identificó un proyecto ubicado dentro de un radio de 10 kilómetros (**Figura 27** y **Tabla 128**). Este radio se estableció con base en los estudios de Atienza et al. (2008, 2011), que determinan dicho rango como el promedio de desplazamiento de las aves residentes. Sin embargo, en la actualidad existe un segundo proyecto con RCA vigente denominado “Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui” (STZIH), el cual fue aprobado en octubre del 2025, posterior al ingreso a evaluación del proyecto PE El Sauzal y que intersecta en dos puntos con la línea de transmisión eléctrica del proyecto.

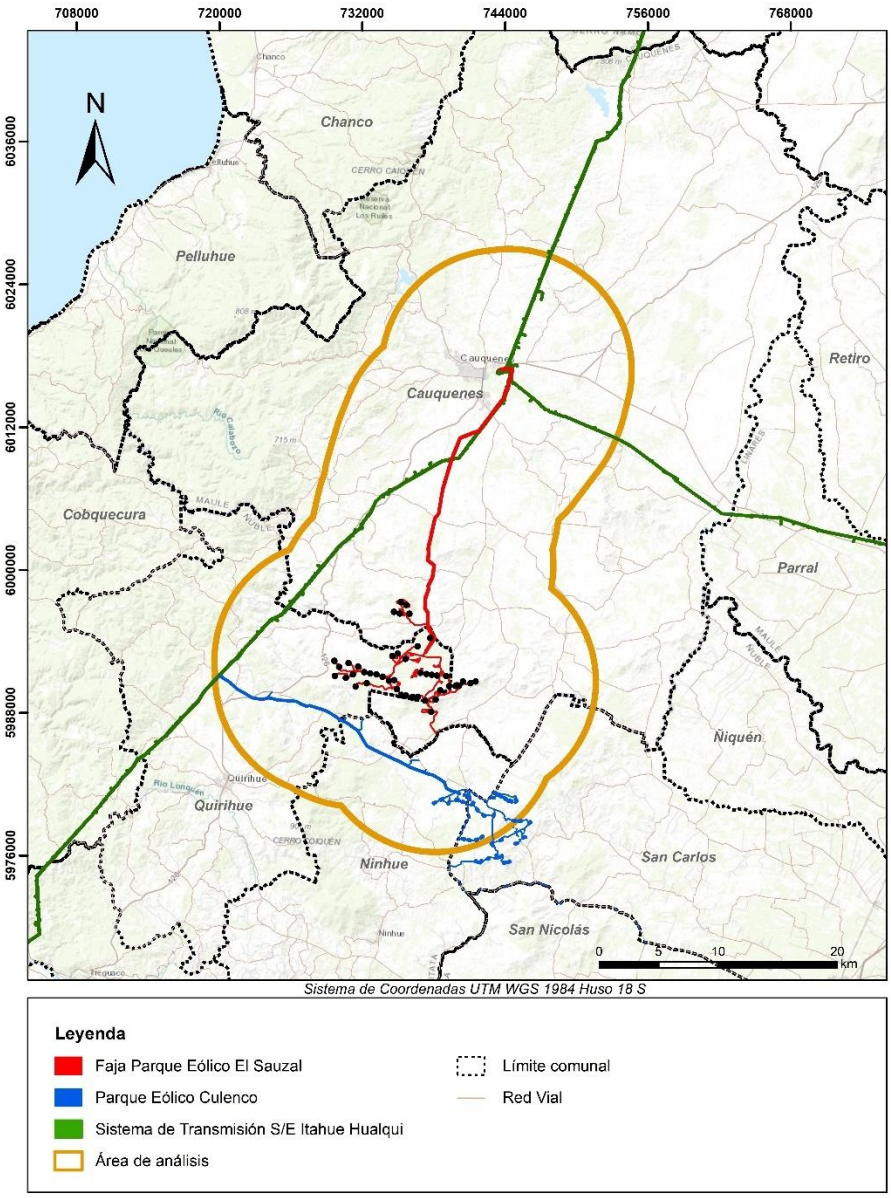


Figura 27. Buffer de 10 km en torno al Proyecto Eólico El Sauzal.

De la **Figura 27**, se indica que encontraron dos proyectos dentro del buffer de 10 km con RCA favorable, los cuales corresponden al Parque Eólico Culenco el cual contempla un estudio de línea de base y dentro de este una sección corresponde al estudio del Tránsito aéreo; y el Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui (STZIH), el cual presenta un estudio de avifauna y un estudio de quirópteros, adicionales a la línea base de fauna.

Tabla 128. Proyectos evaluados que presentan información disponible del componente Aves y Quirópteros, campañas estudiadas dentro del buffer en torno al Parque Eólico El Sauzal.

PROYECTO	COMUNA	LINEA DE BASE, PROSPECCION, CATASTRO	ESTUDIO ESPECIFICO DE RIESGO PARA FAUNA VOLADORA
Parque Eólico Culenco	San Carlos, Ninhue y Quirihue	Sí (4 campañas: 1º verano, 1 al 8 de marzo 2021, 2º primavera 15 al 20 noviembre 2021, 3º 22 y 23 de noviembre y del 5 al 9 de diciembre 2022, 4 º del 26 al 30 de diciembre 2022)	No, ya que se incluye dentro de LB de Fauna.
Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue - S/E Hualqui	Cauquenes, Chiguayante, Cobquecura, Coelemu, Concepción, Constitución, Curepto, Empedrado, Hualañé, Hualqui, Molina, Parral, Pencahue, Penco, Quirihue, Retiro, Sagrada Familia, San Javier, Tomé, Treguaco	**LB Fauna general** (seis campañas): 1° primavera de 2018; 2° verano de 2019; 3° otoño de 2019; 4° invierno de 2019; 5° primavera de 2019 y 6° primavera de 2022. **Estudio de tránsito aéreo** (una campaña): primavera 2022, del 26 de septiembre al 5 de octubre. **Estudio de quirópteros** (una campaña): primavera 2021, del 22 de septiembre al 4 de octubre.	Se presenta: - Anexo 13-4. Actualización de LDB Fauna terrestre por ambientes. - Anexo 13-3. Informe de avifauna y desviadores de vuelo en cruces de agua. - Anexo 4-5 Línea Base de Fauna, Apéndice 1 Estudio de Quirópteros.

El parque eólico El Sauzal, el Parque eólico Culenco y el tramo del STZIH cercano al Proyecto, se ubican en la misma unidad geomorfológica – Cordillera de La Costa - y ecosistemas que presentan características similares, tales como, plantaciones forestales, terrenos de uso agrícolas, zonas altamente intervenidas por actividades antrópicas (e.j. casas, caminos). De acuerdo con esto en cada proyecto es posible encontrar especies propias del ambiente y aquellas generalistas. Cabe señalar que los estados de conservación están de acuerdo con el proceso de evaluación vigente correspondiente a la fecha en que se realizó el informe de Línea de Base. A continuación, en la siguiente Ficha se presentan los principales resultados extraídos de la Línea base de fauna del PE Culenco y Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui.

Ficha resumen de los principales resultados de fauna voladora de proyectos entorno a PE El Sauzal.

AFECTACIÓN DE LA POBLACIÓN DE FAUNA VOLADORA - PROYECTOS CON RCA Y/O EN EVALUACIÓN
Parque Eólico Culenco
Respecto a las especies potenciales de aves, se registró solo el 58,8% del total, lo cual puede estar relacionado con el alto nivel de intervención en el área de estudio, destacando especies migratorias como

Elaenia albiceps (fio-fio) y especies en categoría de conservación como *Strix rufipes* (concón) y *Plegadis chihi* (cuervo del pantano) ambas en categoría "Casi amenazada" (NT). Al tratarse de un proyecto eólico, este grupo es sensible, al igual que los quirópteros. No obstante, es importante considerar que las potenciales especies de murciélagos descritas para el área y la mayoría de las especies de aves registradas y potenciales presentan un bajo riesgo de afectación por la implementación del proyecto.
Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui
En relación con el estudio de tránsito aéreo de aves, las especies más sensibles de colisionar en la línea de transmisión fueron *Gallinago magellanica* (Becacina), *Coscoroba coscoroba* (Cisne coscoroba), *Spatula platalea* (Pato cuchara) y *Patagioenas araucana* (Torcaza). El 19,4% (44 especies en primavera 2022), de los vuelos registrados en la línea de transmisión correspondieron a altura de riesgo. Respecto al estudio específico de quirópteros, se registraron 6 especies de este grupo dentro del área del proyecto, todas ellas se encuentran en alguna categoría de conservación.

En base del estudio de Línea de base de fauna silvestre (que incluye una sección dedicada al tránsito aéreo) del Parque Eólico Culenco**,** éste declara que no se generan evidencias que induzcan impactos significativos en la zona de emplazamiento del proyecto.

Del mismo modo, el proyecto STZIH, presenta informe específico de avifauna, así como también un estudio de quirópteros, sin embargo, no declara impactos significativos sobre fauna voladora.

Tanto el PE El Sauzal, como el PE Culenco y el proyecto STZIH no declaran afectaciones significativas sobre la fauna voladora. Los motivos que desestiman los efectos significativos se fundamentan en el uso del espacio aéreo, expresado en que no se identificaron zonas de riesgo en el PE Culenco, la distancia mínima entre las bases de los aerogeneradores del PE El Sauzal es de 274 metros, por lo que permitiría el paso de las aves sin generar un efecto barrera y la alta antropización de la zona de riesgo identificada en el PE EL Sauzal, la cual se encuentra a una distancia mayor a 5 kilómetros del proyecto PE Culenco. En el caso del proyecto STZIH, se evalúan impactos relacionados con la colisión y electrocución de avifauna, desestimando dichos impactos debido a la baja probabilidad de colisión de la avifauna con el cable de guardia (ubicado a 50 metros de altura) ya que el vuelo de las aves observado no supera los 30 metros. Respecto a la electrocución, la baja probabilidad se explica porque la separación entre conductores del diseño del proyecto es superior a la envergadura alar de las especies registradas, de modo que un individuo no puede establecer contacto simultáneo entre dos fases, o entre una fase y el elemento puesto a tierra —mecanismo que origina la electrocución. Por otro lado, la mayoría de las especies registradas de fauna y avifauna en el área de emplazamiento de estos proyectos son especies que presentan amplia distribución, de hábitos generalistas y de gran tolerancia a las actividades antrópicas, a excepción de cuervo de pantano (*Plegadis chihi*) el cual presenta hábitos asociados a sectores húmedos (tales como humedales, albuferas, pantanos, aguas tranquilas con batros en la orilla, marismas, cuerpos de agua lénticos, y en menor medida zonas agrícolas aradas, pasturas y pastizales inundados), mayor detalle sobre el registro de esta especie se encuentra en el **Anexo 40. Actualización Estudio Tránsito Aéreo Avifauna** de la **Adenda**. Para reducir la probabilidad de impacto sobre estos componentes se consideran compromisos ambientales voluntarios, enfocados a la fauna voladora.

Tabla 129. Riqueza, abundancia y/o registros de fauna voladora descritos en los proyectos.

Proyecto	PE El Sauzal	PE Culenco	Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui
Riqueza fauna voladora	74 aves y 6 quirópteros	42 aves y 4 quirópteros	59 aves y 6 quirópteros
Especies endémicas declaradas por los proyectos	3 aves	3 aves y 1 quiróptero	3 aves
Especies migratorias declaradas por los proyectos	7 aves y 3 quirópteros	No indica	No indica
Número de especies en categoría de conservación de amenaza (RCE)	7 aves y 6 quirópteros	4 aves y 4 quirópteros	5 aves y 6 quirópteros

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Descripción de los factores generadores de Impactos

Durante esta fase, el izamiento progresivo de los aerogeneradores y las torres de la línea de transmisión se reconocen como los factores generadores de impacto debido a la ocupación gradual del espacio aéreo. En el caso del Parque Eólico (PE) Culenco, se considera que la avifauna local y residente en un área de 11.707 hectáreas se verá afectada por la extensión del ruido. Por su parte, el PE El Sauzal afecta un total de 13.163 hectáreas, dado el ámbito de hogar de *Geranoaetus melanoleucus* en el PE y de *Athene cunicularia* en la LT, ambas son aves rapaces presentes en el área. En ambos casos, se presenta un impacto de alta extensión para las aves.

En cuanto a la posible sinergia e impactos acumulativos, estos proyectos inician su construcción en periodos de tiempo distintos, el PE Culenco inicia su construcción en el 2025 con una duración total de dos años para la fase de construcción, por otro lado, el proyecto STZIH presentó como fecha del inicio de su construcción el 2024 con una duración de 14 meses, el PE El Sauzal inicia su construcción el 2029, por este motivo es que se descarta un efecto sinérgico entre estos proyectos para esta fase. En caso de que las obras se hubiesen realizado de forma simultánea, no se podría descartar el efecto sinérgico debido a la intervención del espacio aéreo durante el izado de las torres (aerogeneradores y torres de alta tensión) simultáneamente por estos proyectos.

Valoración de Impacto

Cabe señalar que en la **Tabla 130** se indica la valoración de las acciones que presenta mayor afectación a saber: Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores para el parque eólico y tendido de conductores, energización y puesta en marcha para la Línea de Transmisión.

Tabla 130. Valoración de Impacto **Siner02: Afectación de la población de fauna voladora**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Bueno.** En función de la disponibilidad de espacio aéreo y estructuras que actualmente pudiesen interferir en el vuelo de la fauna voladora y provocar colisión o afectación por barotrauma.
	Ae	2	**Abundante.** Dado que hay nulas estructuras actualmente que ocupen el espacio aéreo. Sumado a los registros de aves en vuelo del PE Culenco, del proyecto STZIH y los 4.309 vuelos totales realizados por 61 especies en todos los periodos evaluados en el PE El Sauzal, considerando también la abundancia e importancia de la fauna voladora registrada en el área de emplazamiento el proyecto.
	Ie	5	**Muy Importante.** Por la relevancia que tiene la disponibilidad del espacio aéreo para el ecosistema, sumado a las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, así como también barotrauma presentes en el área
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto por la pérdida de espacio aéreo para la fauna voladora es considerado negativo, por que produce mortalidad.
	Po	0,5	**Probable.** En función de la presencia de especies sensibles dentro del buffer de 10 km donde operaran estos proyectos. Ya que presentan características ecosistémicas similares al encontrarse situados en el mismo piso vegetacional, compartiendo alrededor del 80 % de la avifauna registrada en común. Sin embargo, dada la distancia entre los proyectos de 3 km de distancia entre obras y que la distancia entre parques eólicos es de 7,4 km para el caso del PE Culenco y dado que la línea de transmisión del proyecto STZIH es paralela, sin embargo, cruza en dos puntos la línea de transmisión del proyecto El Sauzal, no se prevé la formación de una barrera continua en la operación simultanea estos proyectos, que pueda interferir en la fauna voladora
	In	3	**Medio.** Producto de la disponibilidad de espacio aéreo debido a la presencia (izamiento) y operación (giro de aspas) de los 45 aerogeneradores del PE El Sauzal y de los 32 aerogeneradores del PE Culenco, considerando que entre proyectos hay una distancia de 3 km, y la presencia de la línea de transmisión eléctrica del proyecto STZIH, la cual cruza en dos puntos la línea de transmisión del proyecto PE El Sauzal. La sinergia por afectación de la población de fauna voladora, no se verá potenciada por las proyecciones futuras del cambio climático.
	Ei	4	**Total.** El efecto sinérgico sobre la población de fauna voladora, derivado de la ocupación gradual del espacio aéreo

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			por el izamiento simultáneo de aerogeneradores y torres de la LT del PE El Sauzal en concurrencia con los proyectos PE Culenco y STZIH, se percibe en la totalidad del área de influencia del PE El Sauzal, definida por el ámbito de hogar de *Geranoaetus melanoleucus* como especie paraguas para la avifauna (13.163 ha) y por los cuerpos y cursos de agua en el caso de los quirópteros. Dado que la fauna voladora utiliza el espacio aéreo a lo largo de toda esa extensión, el efecto tiene el potencial de percibirse en la totalidad del AI.
	Du	2	**Corto plazo.** Este impacto se produce durante el izamiento de los aerogeneradores del parque eólico y las torres de la línea de transmisión.
	Rv	4	**Irreversible.** En función de la pérdida de espacio aéreo y que al colisionar o ser afectada por barotrauma, la fauna voladora muere.
	Re	4	**Irrecuperable.** Considerando que en fase de cierre se hace un retiro de los elementos que generarían el efecto, por lo que la fauna voladora puede tener probabilidad de colisionar o ser afectada por barotrauma durante toda la vida útil del proyecto.
	M	**-8,5**	
Calificación	**(MxVAE)**	**-102**	
Jerarquía	**No significativo**		

Medidas Ambientales

No se contempla medidas para esta fase, ya que corresponde a un impacto no significativo.

Compromisos ambientales voluntarios

Se contemplan compromisos voluntarios: **Plan de monitoreo de aves (CAV N°2), "Plan de monitoreo de quirópteros" (CAV N°3), Plan de búsqueda y remoción de carcasas (CAV N°4) e Instalación de peinetas y desviadores de vuelos en línea de transmisión (CAV N°5),** descritos en el **Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**).

A. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los Factores generadores de Impactos

En particular la fauna voladora puede ser susceptible de colisión, electrocución y barotrauma, siendo la **fase de operación** aquella donde se puede esperar una mayor probabilidad de riesgo para las especies que poseen vuelos habituales comprendidos en un rango de altura que involucre las aspas del aerogenerador y LT, es decir, especies que comparten el uso del espacio aéreo con el área de barrido de los aerogeneradores y el tendido eléctrico y estructuras de la LT. Por lo tanto, se reconoce la presencia (estructuras erguidas y en operación) como las obras y acciones inductoras de impacto. En concordancia con los principales riesgos asociados a la operación de los proyectos eólicos según guía del SAG (2015)[25], corresponden a la colisión con los aerogeneradores en funcionamiento y el tendido de los conductores, como también la probabilidad de electrocución al posarse en las torres de alta tensión y el barotrauma, los cuales pueden inducir mortalidad de individuos y, en consecuencia, una **alteración en la población de fauna voladora**.

Desde el punto de vista de la fauna voladora, entre los factores que pueden influir en el impacto son: el tamaño de la especie, la capacidad de reacción, frecuencia y altura de vuelo, habituación al espacio aéreo disponible, además de las condiciones atmosféricas, la hora del día y la posición de la torre. Así pues, no todas las especies poseen el mismo riesgo de ser colisionadas, disminuyendo en los grupos que poseen un comportamiento de vuelos habitualmente bajos (paseriformes) o altos (migratorias), o bien por sus vuelos ágiles y rápidos (falconiformes) y aumentando el riesgo de colisión en los grupos de aves de gran tamaño fundamentalmente planeadoras.

En cuanto a la riqueza y abundancia de especies registradas por proyecto, en el PE El Sauzal se registró un total de 74 unidades taxonómicas pertenecientes a 74 especies, 67 géneros, 33 familias y 17 órdenes. Por otro lado, en el PE Culenco se registró un total de 68 especies de aves, pertenecientes a 17 órdenes y 32 familias. Respecto de su origen geográfico, 63 son nativas, 3 son endémicas y 2 son introducidas. En cuanto a su origen la gran mayoría de las especies registradas durante el periodo de estudio son nativas en el territorio nacional, por ende, se reproducen y permanecen la temporada de invierno en el área de influencia (66 especies; 89,2%). No obstante, tres especies son endémicas para Chile (4,1%), una especie es colonizadora natural reciente (1,4%). Tres especies son introducidas en el país (4,1%), y finalmente una especie es considerada como errante *Cathartes aura ruficollis* (Jote de cabeza colorada) (1,4% del total de especies). En cuanto la

[25] *Servicio Agrícola y Ganadero (2015). Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Primera edición. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 120 pp*

coincidencia de especies en el PE Culenco se registraron 19 especies realizando vuelos, de las cuales la totalidad está registrada también en el PE El Sauzal, siendo las de mayor relevancia las aves rapaces dado la mayor sensibilidad a esta tipología de proyecto.

Los aerogeneradores del PE Culenco y el PE El Sauzal presentan diferencias en cuanto a la altura de sus aerogeneradores. El PE Culenco considera una altura de buje de 150 metros y un tamaño de aspa de 80,2 metros, mientras que el PE El Sauzal considera una altura de buje 175 metros y un tamaño de aspa de 90 metros (**Figura 28**), por lo que las zonas de riesgo son diferentes entre los dos proyectos, sobre todo cuando algunas aves se movilizan en rangos amplios dentro del espacio aéreo utilizado por los proyectos. Esto se suma a que el PE Culenco y el PE Sauzal se encuentran a 3 km de distancia entre obras y que la distancia entre parques eólicos es de 7,4 km. Considerando el uso del espacio aéreo de las aves, el parque eólico El Sauzal informa un total de 4.309 vuelos estudiados, de los cuales 1.969ocurre en altura de riesgo. La mayor cantidad de vuelos en altura de riesgo ocurre en la zona de la línea de transmisión con 1.691, mientras que en el PE solo se registraron 278 vuelos en altura de riesgo. Por su parte, el PE Culenco hace una breve descripción del estudio de tránsito aéreo, en el cual se indica que solo una especie presenta un riesgo de colisión alto, correspondiendo a *Theresticus melanopis* (bandurria). Se debe considerar que el tiempo de observación difiere entre ambos proyectos, para el PE Culenco se realizó un monitoreo fijo de 3 horas, por el contrario, por el PE El Sauzal contempla mediciones de dos horas en tres jornadas horarias (amanecer, mediodía y atardecer) durante el día, lo cual permitiría evaluar las condiciones de vuelo bajo distintas variables, y momentos, de modo de determinar si este porcentaje obedece a un patrón o son observaciones puntuales. Esto último, dificulta evaluar si los efectos de estos proyectos en conjunto serán acumulativos y/o sinérgicos.

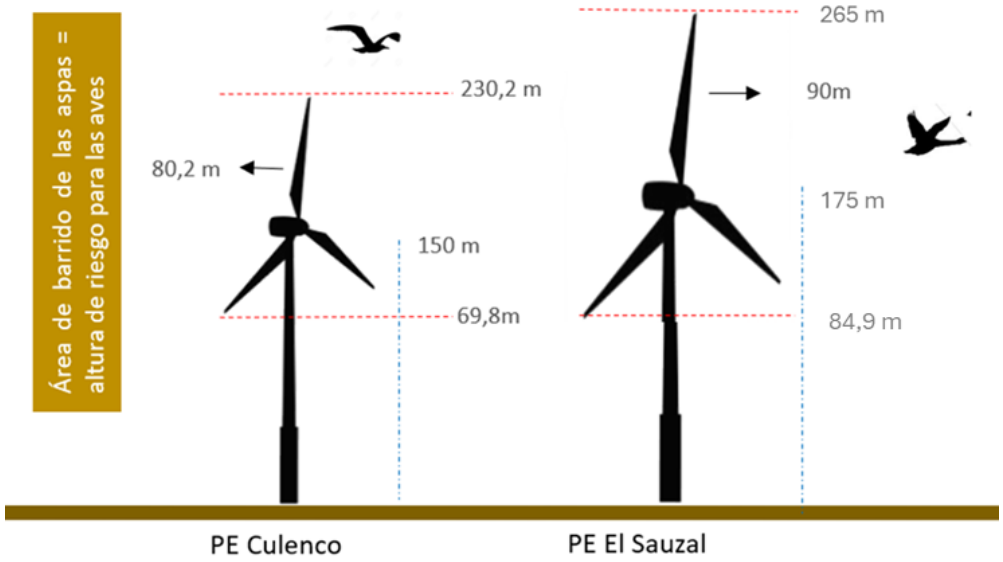


Figura 28. Relación de las dimensiones de los aerogeneradores de los diferentes proyectos eólicos presentes en la zona y las alturas de riesgo de las aves.

En el caso de las líneas de transmisión, los tamaños entre proyectos son variables, siendo la LT más próxima a la del PE El Sauzal el Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui (0 km), debido a que conectarán a la misma Subestación Nueva Cauquenes, que aún está en desarrollo. Las torres de PE El Sauzal son más altas que las torres de los proyectos PE Culenco y STZIH, por tanto, los conductores y cables de guarda van a una mayor altura (**Tabla 131**, **Figura 29**). Si bien estas LT se encuentran cerca, los tres proyectos contemplan la instalación de disuasores de vuelo para que la fauna voladora pueda distinguir los cables, por tanto, el riesgo de colisión es menor.

Tabla 131. Características aerogeneradores y torres de alta tensión. S: Subestación S/E: Subestación elevadora; S/S Subestación seleccionadora.

Proyecto	PE El Sauzal	PE Culenco	Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui*
Altura máxima torres LT (m)	37,45	34,6	27
Largo LT (km)	27,9	23,01	51,45
Subestación de conexión	S Nueva Cauquenes	S Culenco	S Nueva Cauquenes

* Alturas corresponden a las indicadas para el Ramal 1 del Proyecto (S/E Nueva Cauquenes - Cauquenes – S/E Parral).

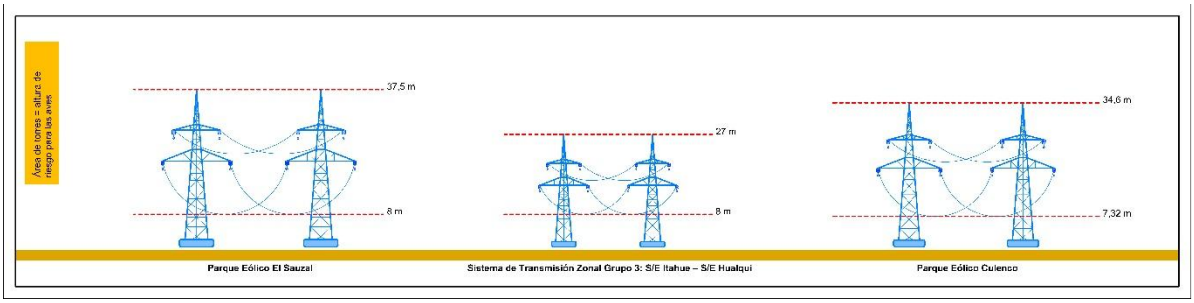


Figura 29. Relación de las dimensiones de las líneas de transmisión de los diferentes proyectos presentes en la zona y las alturas de riesgo de las aves.

La operación simultanea de los dos parques eólicos (Parque Eólico El Sauzal y el Parque Eólico Culenco) y sus respectivas líneas de Transmisión, además del proyecto STZIH es el escenario donde puede existir mayor susceptibilidad de impactos para el tránsito fauna voladora. En este contexto, las aves más susceptibles de colisión son las aves acuáticas y rapaces, mientras que las más propensas a electrocutarse son estas últimas; adicionalmente, los quirópteros en general son propensos a afectación por barotrauma. No obstante, considerando que el PE Culenco y el PE Sauzal se encuentran a 3 km de distancia entre obras (parque eólico en el caso del Sauzal y línea de transmisión en el caso de Culenco) y que la distancia entre parques eólicos es de 7,4 km, y dado que la línea de transmisión del proyecto STZIH es paralela, sin embargo, cruza en dos puntos la línea de transmisión del proyecto El Sauzal, es que se descarta un afecto sinérgico y/o acumulativo.

El análisis anterior permite concluir que ninguno de los proyectos evaluados por sí solos y en conjunto (efecto sinérgico en un radio de 10 km) generan una afectación significativa sobre la población de fauna voladora en particular, dado que existe una amplia distancia entre parques y línea de transmisión, lo cual no parece generar barreras que signifiquen obstáculos para las aves.

ii. Valoración de Impacto

Para la valoración de impacto, (**Tabla 132**) se considera que la presencia y operación de aerogeneradores y líneas de transmisión de forma simultánea, es la acción más desfavorable de estos proyectos que podría producir un impacto sinérgico. Sin embargo, debido a la distancia entre las obras más altas (aerogeneradores y torres de alta tensión) se ha concluido que dicho impacto es **No significativo**.

Tabla 132. Valoración de Impacto **Siner02: Afectación de la población de fauna voladora.** Fase de operación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Bueno.** En función de la disponibilidad de espacio aéreo y estructuras que actualmente pudiesen interferir en el vuelo de las aves y provocar colisión de estas.
	Ae	2	**Abundante.** Dado que hay pocas estructuras actualmente que ocupen el espacio aéreo. Sumado a los registros de aves en vuelo del PE Culenco, del proyecto STZIH y los 4.309 vuelos totales realizados por 61 especies en todos los periodos evaluados en el PE El Sauzal, considerando también la abundancia e importancia de la fauna voladora registrada en el área de emplazamiento el proyecto.
	Ie	5	**Muy Importante.** Por la relevancia que tiene la disponibilidad del espacio aéreo para el ecosistema, sumado a las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, así como también barotrauma presentes en el área.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto por la pérdida de espacio aéreo para la fauna voladora es considerado negativo, por que produce mortalidad.
	Po	0,6	**Probable.** En función de la presencia de especies sensibles dentro del buffer de 10 km donde operaran estos proyectos. Ya que presentan características ecosistémicas similares al encontrarse situados en el mismo piso vegetacional, compartiendo alrededor del 80 % de la avifauna registrada en común. Sin embargo, dada la distancia entre los proyectos de 3 km de distancia entre obras y que la distancia entre parques eólicos es de 7,4 km para el caso del PE Culenco y dado que la línea de transmisión del proyecto STZIH es paralela, sin embargo, cruza en dos puntos la línea de transmisión del proyecto El Sauzal, no se prevé la formación de una barrera continua en la operación simultanea estos proyectos, que pueda interferir en la fauna voladora
	In	4	**Alto**. Producto de la disminución de la disponibilidad de espacio aéreo debido a la presencia (izamiento) y operación (giro de aspas) de los 45 aerogeneradores del PE El Sauzal y de los 32 aerogeneradores del PE Culenco, considerando que entre proyectos hay una distancia de 3 km, y la presencia de la línea de transmisión eléctrica del proyecto STZIH, la cual cruza en dos puntos la línea de transmisión del proyecto PE El Sauzal. La sinergia por afectación de la población de fauna voladora, no se verá potenciada por las proyecciones futuras del cambio climático.
	Ei	4	**Total.** El efecto sinérgico sobre la población de fauna voladora, asociado a la presencia y operación simultánea de

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			los aerogeneradores y líneas de transmisión del PE El Sauzal junto a los proyectos PE Culenco y STZIH, se percibe en la totalidad del área de influencia del PE El Sauzal, delimitada por el ámbito de hogar del águila como especie paraguas para la avifauna (13.163 ha) y por los cuerpos y cursos de agua en el caso de los quirópteros. El uso del espacio aéreo por la fauna voladora abarca la totalidad del AI, por lo que el efecto se percibe en toda su extensión.
	Du	3	**Mediano plazo.** Este impacto se produce durante la operación del parque eólico. Terminada esta fase, no se producirá el impacto.
	Rv	4	**Irreversible.** En función de que, al colisionar un ave o quiróptero sea afectado por barotrauma, ésta fallece, a pesar de la adaptabilidad y resiliencia de los individuos de las especies registradas a la presencia de los aerogeneradores.
	Re	4	**Irrecuperable.** Considerando que en fase de cierre se hace un retiro de los elementos que generarían el efecto.
	M	**-11,4**	
Calificación	(MxVAE)	**-136,8**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales.

No se contempla medidas ya que corresponde a un impacto no significativo, sin perjuicio, se considera como compromiso ambiental voluntario un "**Plan de monitoreo de aves" (CAV N°2),** "**Plan de monitoreo de quirópteros" (CAV N°3),** **"Plan de Búsqueda y remoción de carcasas" (CAV N°4)** e **"Instalación de peinetas y desviadores de vuelos en línea de transmisión" (CAV N°5)**.

Compromisos ambientales voluntarios

Se contemplan compromisos voluntarios: **Plan de monitoreo de aves (CAV N°2),** "**Plan de monitoreo de quirópteros" (CAV N°3),** **Plan de búsqueda y remoción de carcasas (CAV N°4) e Instalación de peinetas y desviadores de vuelos en línea de transmisión (CAV N°5),** descritos en el **Anexo 34. Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios** de la **Adenda**)

B. FASE DE CIERRE

En fase de cierre, los efectos no debiesen potenciarse, dado que lo esperable es que el impacto se anule al liberar más espacio aéreo para la fauna voladora, por lo que no habría una afectación que amenace a estos grupos.

De acuerdo con la anterior, se determina que no existirá alteración o modificación de la población de fauna voladora.

IMPACTO SINER03: AFECTACIÓN DE LA FAUNA NATIVA POR PERDIDA DE BOSQUE NATIVO.

Condición basal

Se identificaron dos proyectos en el Capítulo 3.10. Línea de base de proyectos con RCA vigente del EIA, los cuales se encuentran ubicados dentro del área de análisis generado a partir del traslape de las subcuencas y los pisos vegetacionales correspondientes al área de emplazamiento del proyecto (**Figura 30**). Para lo anterior, se definió el siguiente criterio:

- La escala de subcuenca se utilizará como uno de los criterios de análisis debido a su estrecha relación con los tipos de vegetación y su influencia en la disponibilidad de agua en términos de tiempo y duración (Uriarte et al., 2011; Engelhardt et al., 2012). Esta conexión se debe a factores ambientales compartidos dentro de las subcuencas, como las características biogeoquímicas del suelo, que determinan el tipo de vegetación predominante; la topografía, cuya pendiente y orientación condicionan la distribución vegetal; y la hidrología, donde la escorrentía y el flujo de agua actúan como elementos integradores que conectan los parches de vegetación.
- También se considerarán como criterio los pisos de vegetación (Luebert & Pliscoff, 2006), entendidos como áreas que albergan comunidades vegetales con características fisionómicas y especies dominantes vinculadas a un piso bioclimático particular. A la escala de trabajo, estos pisos pueden representar una síntesis de los componentes de los ecosistemas presentes en la zona de estudio.

La relación entre el bosque y la fauna nativa es fundamental, ya que estos ecosistemas proveen refugio, alimento y corredores biológicos esenciales para la mantención de la biodiversidad. Dentro de las características que determinan esta relación y se asocian al conjunto de especies residentes en los bosques nativos son: la cubierta vegetal, la conectividad del paisaje, la disponibilidad de recursos y la heterogeneidad del hábitat, las cuales se asocian frecuentemente con las

características del conjunto de especies[26]. Por el contrario, los bosques con mayor degradación y baja conectividad de hábitat sustentan a menos individuos y limitan las oportunidades de dispersión[27] . Por lo que la pérdida de vegetación nativa da como resultado la disminución de las especies nativas[28,29].

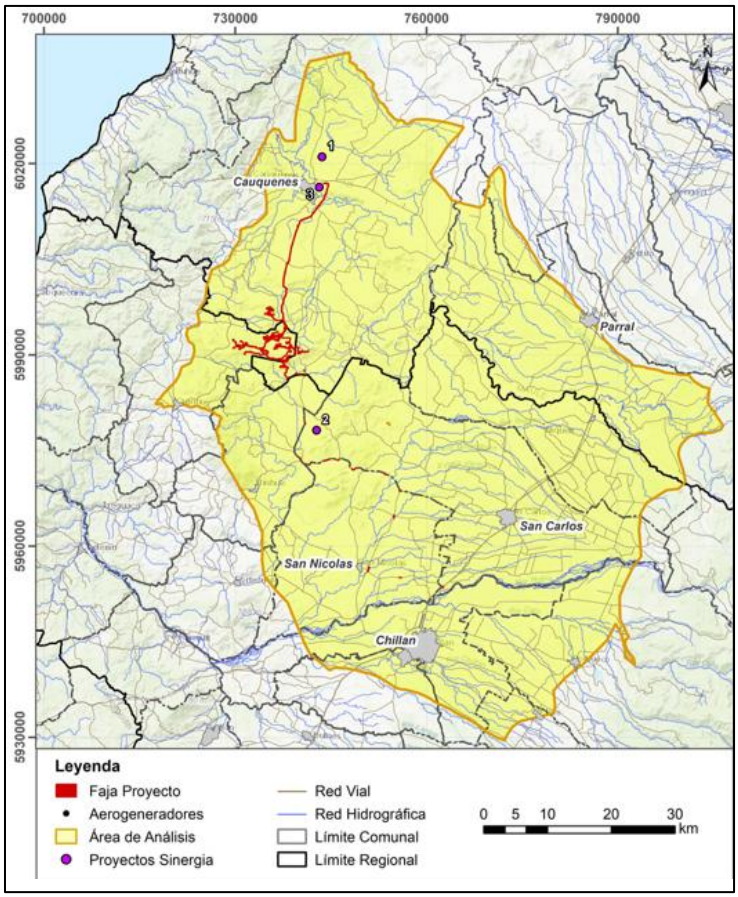


Figura 30. Área de análisis generada a partir del traslape de las subcuencas y los pisos vegetacionales en torno al Proyecto Eólico El Sauzal. ID de cada número presentado en la **Tabla 133**.

[26] *Fischer, J., & Lindenmayer, D. B. (2007). Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. Global ecology and biogeography, 16(3), 265-280.*

[27] *Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annual review of ecology, evolution, and systematics, 34(1), 487-515.*

[28] *Püttker, T., Crouzeilles, R., Almeida-Gomes, M., Schmoeller, M., Maurenza, D., Alves-Pinto, H., ... & Prevedello, J. A. (2020). Indirect effects of habitat loss via habitat fragmentation: A cross-taxa analysis of forest-dependent species. Biological Conservation, 241, 108368.*

[29] *Pardini, R., Faria, D., Accacio, G. M., Laps, R. R., Mariano-Neto, E., Paciencia, M. L., ... & Baumgarten, J. (2009). The challenge of maintaining Atlantic forest biodiversity: a multi-taxa conservation assessment of specialist and generalist species in an agro-forestry mosaic in southern Bahia. Biological conservation, 142(6), 1178-1190.*

Los proyectos que se encuentran dentro del área de análisis se presentan en la **Tabla 133** a continuación.

Tabla 133. Proyectos evaluados que presentan información disponible del componente Bosque Nativo estudiadas dentro del área de análisis propuesta en torno al Parque Eólico El Sauzal.

ID	PROYECTO	COMUNA	LINEA DE BASE, PROSPECCION, PAS 148	MEDIDA LEGAL
1	Parque Fotovoltaico Chirigues	Cauquenes	Sí, afectación de 20,84 ha de bosque nativo esclerófilo subtipo espinal.	1 :1 Restauración de 20,84 ha de bosque del mismo tipo forestal
2	Parque Eólico Culenco	San Carlos-Quirihue-Ninhue	Sí, afectación de 60,74 ha de bosque nativo esclerófilo. Mayoritariamente bosque de *Vachellia caven*, en ocasiones acompañada por *Schinus polygamus.*	1 :1 Restauración de 60,74 ha de bosque del mismo tipo forestal
3	Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue-S/E Hualqui	Cauquenes, Chiguayante, Cobquecura, Coelemu, Concepción, Constitución, Curepto, Empedrado, Hualañé, Hualqui, Molina, Parral, Pencahue, Penco, Quirihue, Retiro, Sagrada Familia, San Javier, Tomé, Treguaco	Sí, afectación de 24,4 ha (Bosques degradados7,32 ha, Bosques higrófilos de quebradas 0,13 ha Rodales mixtos de especies arbóreas esclerófilas 16,95 ha)	1:1 Compensación (17,08 ha de M3-C-FV-3 + 7,32 ha de M4-C-FV-4 = 24,40 ha).

A pesar de la información entregada (afectación y restauración) en los documentos específicos sobre la pérdida de bosque nativo (PAS 148) que se indica en la **Tabla 133** , el hábitat de las especies de fauna presentes en el área de emplazamiento de dichos proyectos no estará disponible hasta el fin de la vida útil de estos proyectos y luego de los procesos de sucesión ecológica que probablemente sucederán post desmantelamiento de las obras permanentes. Esto es importante considerando que la mayor abundancia de individuos se registró en el ambiente de Bosque nativo (BN) y en ambientes donde hay presencia de especies nativas. Por otro lado, la mayor diversidad de especies en los proyectos evaluados fue registrada en el ambiente de Bosque nativo.

Las especies identificadas en todos proyectos coinciden al menos en un 80%, esto probablemente este dado tal como se mencionó anteriormente por las características propias de las áreas, en este caso en particular de los pisos vegetacionales en los que se emplazan estos proyectos, es decir, Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica – Peumus boldus* y Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven – Lithrea caustica*. Debido a esta similitud, las especies identificadas en los proyectos evaluados en su mayoría están presentes en el área de influencia del PE El Sauzal. A continuación, en Fichas Resumen se presentan los principales resultados de las líneas de base de fauna respectivas.

Fichas resumen de los principales resultados de fauna nativa de proyectos entorno a PE El Sauzal.

AFECTACIÓN A FAUNA NATIVA - PROYECTOS CON RCA Y/O EN EVALUACIÓN
Parque Fotovoltaico Chirigues
Se realizaron cuatro campañas completando un ciclo anual completo donde se registró un total de 67 especies de vertebrados terrestres, los cuales correspondieron a 3 especies de anfibios, 3 especies de reptiles, 50 especies de aves y 11 mamíferos. Durante la campaña de primavera se encontró una riqueza total de 45 especies, en cambio, durante otoño, se registró una riqueza de 48 especies de vertebrados terrestres, para la campaña de invierno 2023 se registró una riqueza de 46 especies y finalmente para verano 2024 se registraron 44 especies. Respecto al origen biogeográfico, el 91,6% de las especies registradas son consideradas nativas de Chile, siendo 8 especies consideradas endémicas del país. Por su parte, y de acuerdo con lo establecido por el Reglamento de Clasificación de Especies, 11 especies se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación, 7 de estas en categoría de "Preocupación menor" y corresponden a *Liolaemus lemniscatus*, *Philodryas chamissonis, Ardea cocoi, Abrothrix longipilis,Lycalopex culpaeus, Lycalopex sp y Spalacopus cyanus* 1 en categoría de "Casi amenazada" que es el anfibio *Pleurodema thaul*, y 3 como "Vulnerable" correspondientes a los anfibios *Calyptocephalella gayi y Rhinella arunco* y el reptil *Liolaemus schroederi.* El bosque nativo a nivel general corresponde al ambiente que durante las cuatro campañas presento la mayor riqueza de especies con 53 especies avistadas, seguido de plantación forestal con 42 especies. Finalmente, en cuanto a la afectación del bosque nativo esta será de 20,84 ha de bosque nativo esclerófilo subtipo espinal.
Parque Eólico Culenco
Se registro un total de 92 especies de vertebrados terrestres. Estos corresponden a 3 anfibios, 6 reptiles, 68 aves y 15 mamíferos. Respecto del origen geográfico de las especies, se tiene que 77 son nativas, 10 son endémicas y 5 son introducidas. En cuanto a las especies en categoría de conservación, se registraron 21, correspondientes a 3 anfibios, 6 reptiles, 4 aves y 8 mamíferos. De éstas, 6 se encuentran en categoría de amenaza o casi amenazada, correspondiente a *P. thaul, P. chihi y S. rufipes*, en el estado de conservación "Casi amenazado" (NT), y *C. gayi, R. arunco y L. schroederi,* en el estado de conservación "Vulnerable" (VU). En cuanto a la afectación de bosque nativo, esta será de 60,74 ha de bosque nativo esclerófilo. Mayoritariamente bosque de *Vachellia caven*, en ocasiones acompañada por *Schinus polygamus.* Durante todas las campañas realizadas se indica que la mayor diversidad se obtuvo en el ambiente de bosque nativo.
Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui
En las diferentes campañas de terreno, se pudieron registrar 124 especies de fauna silvestre, que se compone de 5 especies de anfibios, 7 reptiles, 98 aves y 14 mamíferos, lo que corresponde al 67,39% de las especies potenciales en el área, que se vieron mejor representadas en el hábitat de Bosque y Matorral de espino. En

cuanto al origen de las especies de las 124 especies totales registradas, 108 corresponden a especies nativas, 10 a endémicas y hay 18 especies de baja movilidad en el área del proyecto.
De acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres, 32 especies están actualmente listadas en alguna categoría de conservación.

Se intervendrán 28,11 hectáreas de bosque nativo, debido principalmente a la apertura de la franja de seguridad, emplazamiento de estructuras, construcción de caminos y subestaciones

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los Factores generadores de Impactos

De acuerdo con los proyectos analizados en el marco de la evaluación de sinergia, se requiere el despeje de la vegetación presente mediante actividades de intervención (corta) y descepado. Estas acciones son necesarias para la construcción de instalaciones, caminos y accesos vinculados a cada proyecto. Estas actividades, considerando los tres proyectos analizados, afectan un total de 105,98 hectáreas de bosque nativo (20,84 ha del Parque Fotovoltaico Chirigues, 60,74 ha del Parque Eólico Culenco y 24,40 ha del Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue–S/E Hualqui). Al sumar las 30,85 hectáreas correspondientes al proyecto PE El Sauzal, el impacto acumulativo asciende a un total de 136,83 hectáreas de bosque nativo afectadas.

En relación con la evaluación de sinergia, se identificaron dos proyectos con RCA favorable: PE Culenco, Parque Fotovoltaico Chirigues y Proyecto Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui. Estos proyectos serán construidos de forma diferida respecto al PE El Sauzal, lo que implica que la pérdida de hábitat ocurrirá de manera gradual. En caso de que las obras de los proyectos se hubiesen realizado de manera simultánea, los efectos sinérgicos podrían intensificarse debido a la mayor intervención en la superficie del bosque nativo.

La fauna que podría verse mayormente afectada corresponde a especies de baja movilidad, como anfibios y reptiles. La eliminación de cubiertas vegetales extensas reduce la capacidad del suelo para retener agua, disminuyendo la humedad del hábitat. Este cambio puede afectar especialmente a los anfibios presentes en el área de emplazamiento, dado que dependen de ambientes húmedos para su supervivencia. A pesar de ello, es importante destacar que, según la documentación presentada por los proyectos evaluados, no se espera que se instalen faenas sobre bosque nativo.

Finalmente, considerando el escenario del cambio climático, y de acuerdo con la proyección futura que entrega el mapa de especies del MMA, se prevé que el anfibio endémico *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) tendría capacidad de adaptación, según la información disponible[30]. Este análisis se respalda en los mapas de distribución de la especie, ya que no se observan cambios en la

[30] Ficha de antecedentes de especie del Misterio de Medio Ambiente, *Pleurodema thaul https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Pleurodemathaul_P06R5_RCE.pdf*

probabilidad de ocurrencia de la especie respecto a la probabilidad de presencia histórica. Lo mismo ocurriría para *Liolaemus tenuis* (Lagartija esbelta), ya que no se contemplan cambios notables en la idoneidad de hábitat para esta especie dentro del AI del proyecto. Para el caso de *Philodryas chamissonis* (Culebra de cola larga), se observa un leve cambio en la probabilidad de presencia en el área asociada al camino de acceso (sureste del AI), al parecer bajo este modelo, aumentaría sutilmente la idoneidad de hábitat para esta especie. Respecto a *Spalacopus cyanus* (Cururo), se observa un aumento en la idoneidad de hábitat para el área norte y oeste del AI del proyecto, respecto al camino de acceso, este cambio es leve. Un patrón similar se observa para la especie *Pseudasthenes humicola* (Canastero), hay un cambio en la probabilidad de presencia en el área norte y oeste del proyecto. Para el caso de *Scytalopus fuscus* (Churrín del norte), no se detalla un cambio notorio en la probabilidad de presencia, se observa un leve aumento en la idoneidad de hábitat en el centro del AI del proyecto. En cuanto a *Plegadis chihi* (Cuervo de pantano) se nota un leve aumento de probabilidad de presencia dentro del rango medio a medio alto. Por otra parte, para *Enicognathus leptorhynchus* (Choroy), el cambio en la probabilidad de presencia disminuye. Para el caso de *Nothoprocta perdicaria* (Perdiz chilena), se observa un leve cambio en la disminución en la probabilidad de presencia, dentro del mismo rango.

ii. Valoración de Impacto

De acuerdo con lo anterior, es posible señalar que el impacto es no significativo para esta fase del proyecto (**Tabla 134**). Cabe señalar que la perdida de hábitat será mayor dado las obras y acciones de los Parque Eólicos y fotovoltaico ya que consideran mayor extensión, y en menor medida por la Línea de Transmisión, la cual considera una menor superficie de afectación.

Tabla 134. Valoración de Impacto **Siner03: Afectación de la fauna nativa por perdida de bosque nativo**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	2	**Malo.** Dada la condición actual del bosque nativo, como hábitat preferente para fauna, sometido a una intensa presión antrópica, que ha favorecido la incorporación y dominancia de especies introducidas, principalmente de especies forestales.
	Ae	4	**Escaso.** A nivel comunal (Cauquenes, Quirihue, San Carlos y Ninhue), el bosque nativo representa únicamente entre el 2% y el 5% de la superficie total, evidenciando su limitada presencia, lo que se traduce en una reducción del hábitat idóneo para las especies de fauna nativa.
	Ie	5	**Muy Importante.** El bosque nativo contribuye al mantenimiento de la biodiversidad destacando su rol como hábitat para la fauna, esto se condice con los resultados de los proyectos revisados donde el hábitat con la mayor diversidad correspondió al bosque nativo.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo.** El impacto es considerado negativo para el componente, debido a la pérdida de hábitat por la corta de vegetación y remoción de suelo en el área de emplazamiento de cada proyecto.
	Po	1	**Certero.** Se requiere del escarpe y corta de vegetación nativa para la construcción de cada Proyecto, por lo que se producirá la perdida de hábitat para las especies.
	In	2	**Bajo.** La intervención de bosque nativo, como efecto acumulativo de tres proyectos, implicará una transformación leve en los hábitats que este ecosistema provee para la biodiversidad local, pudiendo disminuir la disponibilidad de refugios y áreas de alimentación esenciales para las especies.
	Ei	1	**Extensión baja.** Del total de 18.274 hectáreas de bosque nativo registradas en las comunas intervenidas, se proyecta la afectación de 136,83 hectáreas, lo que equivale al 0,75% de la superficie total. Este dato refleja un impacto bajo en términos de perdida de hábitat.
	Du	4	**Largo plazo.** El efecto se prolonga en un plazo mayor a la vida útil del proyecto.
	Rv	4	**Irreversible.** Gran parte del bosque nativo corresponde a brinzales y bosques jóvenes, lo que evidencia su capacidad de regeneración natural. Sin embargo, debido al lento crecimiento característico de estas formaciones, el proceso de recuperación hasta alcanzar condiciones similares a las originales requerirá un tiempo prolongado.
	Re	3	**Largo plazo.** A mediano plazo, el bosque nativo puede ser restaurado mediante la implementación de la acción humana conjunta de los proyectos comprometidos, estimándose su recuperación en un periodo de entre 5 y 10 años, ofreciendo un nuevo hábitat para las especies.
	M	-14	
Calificación	(MxVAE)	**-154**	
Jerarquía	**No Significativo**		

iii. Medidas Ambientales

No se contempla medidas ya que corresponde a un impacto no significativo.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contemplan Compromisos Ambientales Voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

Se descartan impactos durante la fase de operación de los proyectos, debido a que no hay actividades ni acciones susceptibles a generar pérdida de bosque nativo.

C. FASE DE CIERRE

Se descartan impactos para esta fase, debido a que no hay actividades ni acciones susceptibles a generar afectación a la fauna nativa por pérdida de bosque nativo.

IMPACTO SINER04: SINERGIA DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS DEBIDO A LA SUPERPOSICIÓN DE ÁREAS DE DISPERSIÓN CON OTROS PROYECTOS.

El análisis sinérgico se refiere al potencial efecto conjunto entre el proyecto Parque Eólico El Sauzal y el proyecto Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue – S/E Hualqui, único proyecto con RCA vigente cuya área de influencia de calidad del aire se superpone con la del componente evaluado.

Condición basal

La condición basal de calidad del aire en el área de influencia donde se superponen ambos proyectos presenta niveles de concentración de MP10 y MP2,5 equivalentes a los caracterizados para el Proyecto Parque Eólico El Sauzal, dado que corresponden al mismo territorio y comparten las mismas fuentes locales y condiciones meteorológicas. En este sector, las concentraciones basales de MP10 alcanzan aproximadamente el 50% del valor establecido en su norma primaria, mientras que para MP2,5 la métrica anual se sitúa en torno al 85 % de su límite normativo y la métrica diaria presenta superación del valor del percentil 98 diario. Esta condición refleja un escenario con disponibilidad limitada de capacidad de asimilación para MP2,5, especialmente en su métrica diaria, pero sin evidencias de saturación para MP10.P

La condición basal de calidad del aire en el área de influencia donde se superponen ambos proyectos presenta niveles de concentración de MP10 y MP2,5 equivalentes a los caracterizados para el Proyecto Parque Eólico El Sauzal, dado que corresponden al mismo territorio y comparten las mismas fuentes locales y condiciones meteorológicas. En este sector, las concentraciones basales de MP10 alcanzan aproximadamente el 50% del valor establecido en su norma primaria, mientras que para MP2,5 la métrica anual se sitúa en torno al 85% de su límite normativo y la métrica diaria presenta superación del valor del percentil 98 diario. Esta condición refleja un escenario con disponibilidad limitada de capacidad de asimilación para MP2,5, especialmente en su métrica diaria, pero sin evidencias de saturación para MP10.

Considerando lo anterior, la condición basal no muestra presiones acumulativas significativas ni interacciones relevantes con otras fuentes que pudieran amplificar los aportes del Proyecto. De este modo, la evaluación de sinergias se desarrolla a partir de una línea base con baja carga de emisiones.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

Para el análisis de efectos acumulativos y/o sinérgicos en calidad del aire, se revisaron los proyectos con RCA vigente dentro del radio de 12 km establecido en la modelación. En esta revisión se determinó que únicamente el proyecto "Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue – S/E Hualqui" presenta una superposición parcial con el Área de Influencia del Parque Eólico El Sauzal.

Si bien se verifica una superposición espacial entre las Áreas de Influencia de ambos proyectos, dicha intersección se configura a nivel de los polígonos de dispersión atmosférica definidos para el componente aire, en coherencia con la metodología de delimitación del AI, que comprende tanto las fuentes de emisión como el espacio abarcado por la dispersión de los contaminantes modelados. Dentro del sector específico de superposición no se identifican receptores evaluados por el proyecto con RCA emplazados directamente en dicha intersección, por lo que no existen receptores comunes formalmente definidos en ambas evaluaciones.

No obstante, se identifican aportes sobre el receptor R83 del proyecto Itahue – Hualqui, ubicado en las proximidades de la zona de superposición y cercano a las fuentes asociadas a la Línea de transmisión en evaluación. Si bien dicho receptor no fue incorporado como receptor discreto en el presente EIA dado que corresponde a una bodega sin personal permanente y, por tanto, no constituye un objeto de protección, sin embargo se consideró su análisis por corresponder al punto evaluado más cercano a las fuentes del Proyecto en evaluación y, además, al receptor que presenta las mayores concentraciones modeladas entre aquellos ubicados en el área próxima a la zona de superposición de AI, representando así un escenario conservador.

Con base en la información reportada por el proyecto Itahue–Hualqui (**Tabla 135**), se identifican aportes para MP10, MP2,5, NO_2, SO_2 y CO durante su fase de construcción. Todos estos valores se encuentran por debajo de los criterios de significancia establecidos por el SEA para zonas saturadas por material particulado, por lo que no generan variaciones relevantes respecto de la línea de base levantada. En el caso de los gases de combustión, pese a contar con valores modelados, no es metodológicamente posible incorporarlos al análisis acumulativo, dado que la estación utilizada para caracterizar la calidad del aire de referencia (Cauquenes SIVICA) no registra mediciones de NO_2, SO_2 ni CO. La ausencia de datos observacionales impide determinar concentraciones totales proyectadas o variaciones respecto de las condiciones ambientales existentes, por lo que el análisis sinérgico se limita a los contaminantes para los que sí existe línea de base: MP10 y MP2,5.

Tabla 135. Aportes Proyectos con RCA favorable en el Área de Influencia de Calidad del Aire.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui	Unidad
			Fase de construcción	
R83	MP10	Anual	1,07	µg/m³
		P98 24 horas	3,25	µg/m³
	MP2,5	Anual	0,29	µg/m³
		P98 24 horas	0,95	µg/m³
	NO2	Anual	0,36	µg/m³
		P99 24 horas	-	µg/m³
		P99 horario	18,02	µg/m³
	SO2	Anual	0,015	µg/m³
		P99 24 horas	0,053	µg/m³
		P99 horario	0,11	µg/m³
	CO	P99 8 horas	2,26	µg/m³
		P99 horario	13,67	µg/m³

Para efectos de una evaluación conservadora, los aportes reportados por el proyecto **Itahue–Hualqui** fueron incorporados en la estimación de la concentración total proyectada para material particulado, aun cuando el receptor R83 no constituye un objeto de protección. La concentración final se estimó sumando: (i) la condición basal del año 2023, (ii) los aportes del Parque Eólico El Sauzal y (iii) los aportes del proyecto con RCA, considerando tanto los indicadores anuales como los percentiles 98 diarios. Para **MP10**, los resultados se presentan en las **Tabla 136** y **Tabla 137**, mientras que para MP2,5 se detallan en las **Tabla 138** y **Tabla 139**.

En el caso de MP10, las concentraciones totales proyectadas permanecen holgadamente por debajo de los valores establecidos en la normativa primaria de calidad del aire, sin generar modificaciones relevantes en las condiciones ambientales del área de influencia. Para MP2,5, la condición basal diaria presenta una superación del valor de la norma primaria; sin embargo, los aportes del Parque Eólico El Sauzal y del proyecto con RCA no incrementan de manera significativa el nivel de superación existente. En la métrica anual de MP2,5, las concentraciones totales proyectadas se mantienen por debajo del valor límite de la norma.

Tabla 136. Concentraciones totales proyectada promedio anual MP10.

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2023 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_1	733.772	5.995.875	30	0,26	1,07	31,33	50
R_2	736.723	5.995.638	30	1,62	1,07	32,69	50
R_3	735.470	5.994.326	30	1,85	1,07	32,92	50
R_4	739.543	5.992.543	30	2,19	1,07	33,26	50
R_5	730.341	5.990.273	30	0,76	1,07	31,83	50
R_6	730.900	5.989.414	30	0,19	1,07	31,26	50
R_7	733.639	5.989.195	30	0,81	1,07	31,88	50
R_8	731.212	5.989.162	30	0,20	1,07	31,27	50
R_9	738.768	5.987.060	30	1,42	1,07	32,49	50
R_10	736.098	5.995.460	30	1,99	1,07	33,06	50
R_11	733.448	5.995.580	30	0,22	1,07	31,29	50
R_12	737.617	5.995.460	30	3,13	1,07	34,20	50
R_13	736.942	5.996.075	30	0,81	1,07	31,88	50
R_14	735.417	5.999.329	30	0,17	1,07	31,24	50
R_15	732.825	5.995.335	30	0,17	1,07	31,24	50
R_16	743.543	5.989.742	30	0,43	1,07	31,50	50
R_17	741.198	5.987.716	30	0,55	1,07	31,62	50
R_18	739.493	5.996.605	30	0,53	1,07	31,60	50
R_19	737.987	5.996.134	30	0,56	1,07	31,63	50
R_20	738.582	5.996.464	30	0,46	1,07	31,53	50
R_21	735.153	5.985.736	30	0,16	1,07	31,23	50
R_22	741.734	5.986.019	30	0,18	1,07	31,25	50
R_23	738.469	5.986.263	30	0,65	1,07	31,72	50
R_24	741.761	5.986.703	30	0,21	1,07	31,28	50
R_25	732.388	5.988.060	30	0,19	1,07	31,26	50
R_26	743.020	5.988.265	30	0,17	1,07	31,24	50
R_27	726.825	5.991.062	30	0,03	1,07	31,10	50
R_28	726.469	5.991.623	30	0,03	1,07	31,10	50
R_29	744.973	5.992.285	30	0,34	1,07	31,41	50
R_30	727.830	5.993.456	30	0,04	1,07	31,11	50
R_31	730.264	5.994.425	30	0,12	1,07	31,19	50
R_32	744.971	5.993.805	30	0,37	1,07	31,44	50
R_33	740.829	5.994.040	30	0,41	1,07	31,48	50
R_34	744.061	5.993.834	30	0,48	1,07	31,55	50
R_35	744.489	5.994.043	30	0,34	1,07	31,41	50
R_36	731.784	5.994.797	30	0,17	1,07	31,24	50
R_37	730.548	5.995.267	30	0,10	1,07	31,17	50
R_38	742.864	5.994.810	30	0,22	1,07	31,29	50
R_39	740.082	5.998.190	30	0,25	1,07	31,32	50
R_40	737.699	5.999.360	30	0,48	1,07	31,55	50
R_41	742.172	5.989.015	30	0,47	1,07	31,54	50

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2023 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_42	734.801	5.986.960	30	0,20	1,07	31,27	50
R_43	733.861	5.987.505	30	0,20	1,07	31,27	50
R_44	740.657	5.985.437	30	0,59	1,07	31,66	50
R_45	744.118	5.989.564	30	0,17	1,07	31,24	50
R_46	745.173	5.993.524	30	0,47	1,07	31,54	50
R_47	739.739	5.994.746	30	0,64	1,07	31,71	50
R_48	729.260	5.994.827	30	0,16	1,07	31,23	50
R_49	732.631	5.999.146	30	0,06	1,07	31,13	50
R_50	737.651	5.996.895	30	0,45	1,07	31,52	50
R_51	733.226	5.996.136	30	0,18	1,07	31,25	50
R_52	733.519	5.994.214	30	0,42	1,07	31,49	50
R_53	728.409	5.990.577	30	0,11	1,07	31,18	50
R_54	738.381	5.995.521	30	1,37	1,07	32,44	50
R_55	738.629	5.986.769	30	2,47	1,07	33,54	50
R_56	729.184	5.989.528	30	0,13	1,07	31,20	50
R_57	739.071	5.993.805	30	1,64	1,07	32,71	50
R_58	734.089	5.998.397	30	0,14	1,07	31,21	50
R_59	740.930	5.981.647	30	0,38	1,07	31,45	50
R_60	740.970	5.982.138	30	0,31	1,07	31,38	50
R_61	740.746	5.983.086	30	0,51	1,07	31,58	50
R_62	740.543	5.982.056	30	2,10	1,07	33,17	50
R_63	740.028	5.983.756	30	0,50	1,07	31,57	50
R_64	740.540	5.984.461	30	0,41	1,07	31,48	50
R_65	740.899	5.979.175	30	1,71	1,07	32,78	50
R_66	740.756	5.978.956	30	2,07	1,07	33,14	50
R_67	740.799	5.978.424	30	0,22	1,07	31,29	50
R_68	739.880	5.976.350	30	0,37	1,07	31,44	50
R_69	739.336	5.975.611	30	1,81	1,07	32,88	50
R_70	739.323	5.975.411	30	1,59	1,07	32,66	50
R_71	739.345	5.974.784	30	2,19	1,07	33,26	50
R_72	739.453	5.974.615	30	0,87	1,07	31,94	50
R_73	739.946	5.973.986	30	1,59	1,07	32,66	50
R_74	739.940	5.973.806	30	0,24	1,07	31,31	50
R_75	740.109	5.973.893	30	2,12	1,07	33,19	50
R_76	740.269	5.973.609	30	1,36	1,07	32,43	50
R_77	740.366	5.973.286	30	0,37	1,07	31,44	50
R_78	740.637	5.972.932	30	0,12	1,07	31,19	50
R_79	740.779	5.972.962	30	0,15	1,07	31,22	50
R_80	740.881	5.972.876	30	0,10	1,07	31,17	50
R_81	741.210	5.972.887	30	0,13	1,07	31,20	50
R_82	742.475	5.973.170	30	0,09	1,07	31,16	50
R_83	742.452	5.972.980	30	0,06	1,07	31,13	50
R_84	743.896	5.973.402	30	0,12	1,07	31,19	50

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2023 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_85	755.687	5.968.528	30	0,39	1,07	31,46	50
R_86	754.954	5.964.882	30	0,74	1,07	31,81	50
R_87	754.535	5.963.830	30	0,84	1,07	31,91	50
R_88	754.295	5.963.387	30	0,46	1,07	31,53	50
R_89	753.029	5.961.672	30	0,13	1,07	31,20	50
R_90	752.245	5.960.128	30	0,04	1,07	31,11	50
R_91	751.949	5.959.415	30	0,05	1,07	31,12	50
R_92	750.605	5.956.305	30	0,06	1,07	31,13	50
R_93	750.643	5.956.260	30	0,07	1,07	31,14	50
R_94	750.680	5.956.131	30	0,05	1,07	31,12	50
R_95	750.811	5.956.775	30	0,08	1,07	31,15	50
R_96	751.324	5.955.613	30	0,04	1,07	31,11	50
R_97	752.894	5.954.941	30	0,05	1,07	31,12	50
R_98	757.779	5.955.450	30	0,07	1,07	31,14	50
R_99	757.968	5.955.395	30	0,05	1,07	31,12	50
R_100	758.461	5.955.219	30	0,06	1,07	31,13	50
R_101	758.737	5.955.039	30	0,03	1,07	31,10	50
R_102	762.529	5.953.631	30	0,04	1,07	31,11	50
R_103	762.389	5.953.661	30	0,02	1,07	31,09	50
R_104	750.911	5.955.894	30	0,04	1,07	31,11	50
R_105	750.696	5.956.382	30	0,06	1,07	31,13	50
R_106	750.686	5.956.207	30	0,09	1,07	31,16	50
R_107	750.015	5.971.915	30	0,07	1,07	31,14	50
R_108	753.356	5.971.507	30	0,11	1,07	31,18	50
R_109	742.498	5.996.732	30	0,29	1,07	31,36	50
R_110	742.177	5.996.864	30	0,31	1,07	31,38	50
R_111	743.425	5.996.747	30	0,28	1,07	31,35	50
R_112	743.524	5.996.575	30	0,27	1,07	31,34	50
R_113	740.765	5.997.563	30	0,30	1,07	31,37	50
R_114	740.468	5.999.448	30	0,59	1,07	31,66	50
R_115	740.469	5.999.311	30	0,44	1,07	31,51	50
R_116	741.272	5.999.939	30	0,18	1,07	31,25	50
R_117	741.183	5.999.885	30	0,19	1,07	31,26	50
R_118	742.419	6.003.612	30	0,18	1,07	31,25	50
R_119	741.971	6.004.035	30	0,13	1,07	31,20	50
R_120	741.840	6.003.990	30	0,12	1,07	31,19	50
R_121	740.569	6.003.670	30	0,12	1,07	31,19	50
R_122	740.526	6.003.697	30	0,13	1,07	31,20	50
R_123	738.782	6.004.159	30	0,18	1,07	31,25	50
R_124	733.046	6.005.407	30	0,17	1,07	31,24	50
R_125	733.160	6.005.224	30	0,11	1,07	31,18	50
R_126	736.098	6.008.984	30	0,17	1,07	31,24	50
R_127	736.005	6.009.038	30	0,16	1,07	31,23	50

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2023 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_128	739.428	6.012.097	30	1,60	1,07	32,67	50
R_129	740.047	6.012.350	30	0,61	1,07	31,68	50
R_130	740.030	6.012.259	30	0,38	1,07	31,45	50
R_131	743.329	6.012.542	30	0,24	1,07	31,31	50
R_132	742.602	6.013.547	30	0,23	1,07	31,30	50
R_133	743.215	6.014.599	30	0,21	1,07	31,28	50
R_134	743.514	6.016.943	30	0,08	1,07	31,15	50
R_135	745.088	6.017.143	30	0,16	1,07	31,23	50
R_146 (EMRP Cauquenes Sivica)	742.843	6.016.692	30	0,05	1,07	31,12	50

Tabla 137. Concentraciones total proyectada percentil 98 diario MP10.

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2024 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_1	733.772	5.995.875	80	1,93	3,25	85,18	130
R_2	736.723	5.995.638	80	6,95	3,25	90,20	130
R_3	735.470	5.994.326	80	11,62	3,25	94,87	130
R_4	739.543	5.992.543	80	9,20	3,25	92,45	130
R_5	730.341	5.990.273	80	7,16	3,25	90,41	130
R_6	730.900	5.989.414	80	1,11	3,25	84,36	130
R_7	733.639	5.989.195	80	5,24	3,25	88,49	130
R_8	731.212	5.989.162	80	1,19	3,25	84,44	130
R_9	738.768	5.987.060	80	7,02	3,25	90,27	130
R_10	736.098	5.995.460	80	11,29	3,25	94,54	130
R_11	733.448	5.995.580	80	1,76	3,25	85,01	130
R_12	737.617	5.995.460	80	14,09	3,25	97,34	130
R_13	736.942	5.996.075	80	2,89	3,25	86,14	130
R_14	735.417	5.999.329	80	0,71	3,25	83,96	130
R_15	732.825	5.995.335	80	1,13	3,25	84,38	130
R_16	743.543	5.989.742	80	2,11	3,25	85,36	130
R_17	741.198	5.987.716	80	3,48	3,25	86,73	130
R_18	739.493	5.996.605	80	2,02	3,25	85,27	130
R_19	737.987	5.996.134	80	2,03	3,25	85,28	130
R_20	738.582	5.996.464	80	1,59	3,25	84,84	130
R_21	735.153	5.985.736	80	1,31	3,25	84,56	130

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2024 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_22	741.734	5.986.019	80	1,11	3,25	84,36	130
R_23	738.469	5.986.263	80	4,05	3,25	87,30	130
R_24	741.761	5.986.703	80	1,21	3,25	84,46	130
R_25	732.388	5.988.060	80	1,38	3,25	84,63	130
R_26	743.020	5.988.265	80	0,95	3,25	84,20	130
R_27	726.825	5.991.062	80	0,27	3,25	83,52	130
R_28	726.469	5.991.623	80	0,27	3,25	83,52	130
R_29	744.730	5.992.285	80	1,72	3,25	84,97	130
R_30	727.830	5.993.456	80	0,35	3,25	83,60	130
R_31	730.264	5.994.425	80	0,72	3,25	83,97	130
R_32	744.971	5.993.805	80	1,52	3,25	84,77	130
R_33	740.829	5.994.040	80	1,70	3,25	84,95	130
R_34	744.061	5.993.834	80	3,71	3,25	86,96	130
R_35	744.489	5.994.043	80	1,84	3,25	85,09	130
R_36	731.784	5.994.797	80	0,99	3,25	84,24	130
R_37	730.548	5.995.267	80	0,64	3,25	83,89	130
R_38	742.864	5.994.810	80	1,19	3,25	84,44	130
R_39	740.082	5.998.190	80	0,99	3,25	84,24	130
R_40	737.699	5.999.360	80	2,13	3,25	85,38	130
R_41	742.172	5.989.015	80	2,84	3,25	86,09	130
R_42	734.801	5.986.960	80	1,59	3,25	84,84	130
R_43	733.861	5.987.505	80	1,73	3,25	84,98	130
R_44	740.657	5.985.437	80	3,53	3,25	86,78	130
R_45	744.118	5.989.564	80	0,89	3,25	84,14	130
R_46	745.173	5.993.524	80	1,94	3,25	85,19	130
R_47	739.739	5.994.746	80	2,19	3,25	85,44	130
R_48	729.260	5.994.827	80	0,98	3,25	84,23	130
R_49	732.631	5.999.146	80	0,43	3,25	83,68	130
R_50	737.651	5.996.895	80	1,43	3,25	84,68	130
R_51	733.226	5.996.136	80	1,29	3,25	84,54	130
R_52	733.519	5.994.214	80	2,94	3,25	86,19	130
R_53	728.409	5.990.577	80	1,42	3,25	84,67	130
R_54	738.381	5.995.521	80	5,27	3,25	88,52	130
R_55	738.629	5.986.769	80	11,30	3,25	94,55	130
R_56	729.184	5.989.528	80	1,17	3,25	84,42	130
R_57	739.071	5.993.805	80	5,86	3,25	89,11	130
R_58	734.089	5.998.397	80	1,12	3,25	84,37	130
R_59	740.930	5.981.647	80	2,64	3,25	85,89	130
R_60	740.970	5.982.138	80	2,12	3,25	85,37	130
R_61	740.746	5.983.086	80	2,57	3,25	85,82	130
R_62	740.543	5.982.056	80	11,46	3,25	94,71	130
R_63	740.028	5.983.756	80	3,76	3,25	87,01	130
R_64	740.540	5.984.461	80	2,69	3,25	85,94	130

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2024 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_65	740.899	5.979.175	80	5,98	3,25	89,23	130
R_66	740.756	5.978.956	80	6,44	3,25	89,69	130
R_67	740.799	5.978.424	80	1,68	3,25	84,93	130
R_68	739.880	5.976.350	80	1,77	3,25	85,02	130
R_69	739.336	5.975.611	80	5,87	3,25	89,12	130
R_70	739.323	5.975.411	80	5,00	3,25	88,25	130
R_71	739.345	5.974.784	80	6,53	3,25	89,78	130
R_72	739.453	5.974.615	80	2,96	3,25	86,21	130
R_73	739.946	5.973.986	80	7,18	3,25	90,43	130
R_74	739.940	5.973.806	80	1,69	3,25	84,94	130
R_75	740.109	5.973.893	80	9,06	3,25	92,31	130
R_76	740.269	5.973.609	80	4,79	3,25	88,04	130
R_77	740.366	5.973.286	80	2,68	3,25	85,93	130
R_78	740.637	5.972.932	80	0,84	3,25	84,09	130
R_79	740.779	5.972.962	80	0,83	3,25	84,08	130
R_80	740.881	5.972.876	80	0,68	3,25	83,93	130
R_81	741.210	5.972.887	80	0,79	3,25	84,04	130
R_82	742.475	5.973.170	80	0,48	3,25	83,73	130
R_83	742.452	5.972.980	80	0,47	3,25	83,72	130
R_84	743.896	5.973.402	80	0,77	3,25	84,02	130
R_85	755.687	5.968.528	80	2,79	3,25	86,04	130
R_86	754.954	5.964.882	80	3,34	3,25	86,59	130
R_87	754.535	5.963.830	80	5,17	3,25	88,42	130
R_88	754.295	5.963.387	80	3,56	3,25	86,81	130
R_89	753.029	5.961.672	80	0,84	3,25	84,09	130
R_90	752.245	5.960.128	80	0,25	3,25	83,50	130
R_91	751.949	5.959.415	80	0,26	3,25	83,51	130
R_92	750.605	5.956.305	80	0,31	3,25	83,56	130
R_93	750.643	5.956.260	80	0,31	3,25	83,56	130
R_94	750.680	5.956.131	80	0,31	3,25	83,56	130
R_95	750.811	5.956.775	80	0,41	3,25	83,66	130
R_96	751.324	5.955.613	80	0,27	3,25	83,52	130
R_97	752.894	5.954.941	80	0,27	3,25	83,52	130
R_98	757.779	5.955.450	80	0,28	3,25	83,53	130
R_99	757.968	5.955.395	80	0,25	3,25	83,50	130
R_100	758.461	5.955.219	80	0,23	3,25	83,48	130
R_101	758.737	5.955.039	80	0,19	3,25	83,44	130
R_102	762.529	5.953.631	80	0,13	3,25	83,38	130
R_103	762.389	5.953.661	80	0,11	3,25	83,36	130
R_104	750.911	5.955.894	80	0,25	3,25	83,50	130
R_105	750.696	5.956.382	80	0,29	3,25	83,54	130
R_106	750.686	5.956.207	80	0,35	3,25	83,60	130
R_107	750.015	5.971.915	80	0,48	3,25	83,73	130

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2024 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_108	753.356	5.971.507	80	0,42	3,25	83,67	130
R_109	742.498	5.996.732	80	1,63	3,25	84,88	130
R_110	742.177	5.996.864	80	1,42	3,25	84,67	130
R_111	743.425	5.996.747	80	1,29	3,25	84,54	130
R_112	743.524	5.996.575	80	1,34	3,25	84,59	130
R_113	740.765	5.997.563	80	1,20	3,25	84,45	130
R_114	740.468	5.999.448	80	2,73	3,25	85,98	130
R_115	740.469	5.999.311	80	2,30	3,25	85,55	130
R_116	741.272	5.999.939	80	0,83	3,25	84,08	130
R_117	741.183	5.999.885	80	0,87	3,25	84,12	130
R_118	742.419	6.003.612	80	0,89	3,25	84,14	130
R_119	741.971	6.004.035	80	0,62	3,25	83,87	130
R_120	741.840	6.003.990	80	0,59	3,25	83,84	130
R_121	740.569	6.003.670	80	0,56	3,25	83,81	130
R_122	740.526	6.003.697	80	0,57	3,25	83,82	130
R_123	738.782	6.004.159	80	0,84	3,25	84,09	130
R_124	733.046	6.005.407	80	0,80	3,25	84,05	130
R_125	733.160	6.005.224	80	0,65	3,25	83,90	130
R_126	736.098	6.008.984	80	0,80	3,25	84,05	130
R_127	736.005	6.009.038	80	0,97	3,25	84,22	130
R_128	739.428	6.012.097	80	8,63	3,25	91,88	130
R_129	740.047	6.012.350	80	2,50	3,25	85,75	130
R_130	740.030	6.012.259	80	1,97	3,25	85,22	130
R_131	743.329	6.012.542	80	0,96	3,25	84,21	130
R_132	742.602	6.013.547	80	0,96	3,25	84,21	130
R_133	743.215	6.014.599	80	0,89	3,25	84,14	130
R_134	743.514	6.016.943	80	0,36	3,25	83,61	130
R_135	745.088	6.017.143	80	0,83	3,25	84,08	130
R_146 (EMRP Cauquenes Sivica)	742.843	6.016.692	80	0,26	3,25	83,51	130

Tabla 138. Concentraciones total proyectada promedio anual MP2,5.

Receptores	Coordenadas UTM (m)		Condición Base (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_1	733.772	5.995.875	17	0,04	0,29	17,33	20

Receptores	Coordenadas UTM (m)		Condición Base (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_2	736.723	5.995.638	17	0,20	0,29	17,49	20
R_3	735.470	5.994.326	17	0,27	0,29	17,56	20
R_4	739.543	5.992.543	17	0,29	0,29	17,58	20
R_5	730.341	5.990.273	17	0,15	0,29	17,44	20
R_6	730.900	5.989.414	17	0,03	0,29	17,32	20
R_7	733.639	5.989.195	17	0,12	0,29	17,41	20
R_8	731.212	5.989.162	17	0,03	0,29	17,32	20
R_9	738.768	5.987.060	17	0,16	0,29	17,45	20
R_10	736.098	5.995.460	17	0,26	0,29	17,55	20
R_11	733.448	5.995.580	17	0,04	0,29	17,33	20
R_12	737.617	5.995.460	17	0,36	0,29	17,65	20
R_13	736.942	5.996.075	17	0,11	0,29	17,40	20
R_14	735.417	5.999.329	17	0,03	0,29	17,32	20
R_15	732.825	5.995.335	17	0,03	0,29	17,32	20
R_16	743.543	5.989.742	17	0,05	0,29	17,34	20
R_17	741.198	5.987.716	17	0,06	0,29	17,35	20
R_18	739.493	5.996.605	17	0,07	0,29	17,36	20
R_19	737.987	5.996.134	17	0,08	0,29	17,37	20
R_20	738.582	5.996.464	17	0,06	0,29	17,35	20
R_21	735.153	5.985.736	17	0,02	0,29	17,31	20
R_22	741.734	5.986.019	17	0,02	0,29	17,31	20
R_23	738.469	5.986.263	17	0,08	0,29	17,37	20
R_24	741.761	5.986.703	17	0,03	0,29	17,32	20
R_25	732.388	5.988.060	17	0,03	0,29	17,32	20
R_26	743.020	5.988.265	17	0,02	0,29	17,31	20
R_27	726.825	5.991.062	17	0,01	0,29	17,30	20
R_28	726.469	5.991.623	17	0,00	0,29	17,29	20
R_29	744.973	5.992.285	17	0,04	0,29	17,33	20
R_30	727.830	5.993.456	17	0,01	0,29	17,30	20
R_31	730.264	5.994.425	17	0,02	0,29	17,31	20
R_32	744.971	5.993.805	17	0,04	0,29	17,33	20
R_33	740.829	5.994.040	17	0,06	0,29	17,35	20
R_34	744.061	5.993.834	17	0,05	0,29	17,34	20
R_35	744.489	5.994.043	17	0,04	0,29	17,33	20
R_36	731.784	5.994.797	17	0,03	0,29	17,32	20
R_37	730.548	5.995.267	17	0,02	0,29	17,31	20
R_38	742.864	5.994.810	17	0,03	0,29	17,32	20
R_39	740.082	5.998.190	17	0,04	0,29	17,33	20
R_40	737.699	5.999.360	17	0,06	0,29	17,35	20
R_41	742.172	5.989.015	17	0,05	0,29	17,34	20
R_42	734.801	5.986.960	17	0,03	0,29	17,32	20
R_43	733.861	5.987.505	17	0,03	0,29	17,32	20
R_44	740.657	5.985.437	17	0,06	0,29	17,35	20

Receptores	Coordenadas UTM (m)		Condición Base (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_45	744.118	5.989.564	17	0,02	0,29	17,31	20
R_46	745.173	5.993.524	17	0,05	0,29	17,34	20
R_47	739.739	5.994.746	17	0,09	0,29	17,38	20
R_48	729.260	5.994.827	17	0,04	0,29	17,33	20
R_49	732.631	5.999.146	17	0,01	0,29	17,30	20
R_50	737.651	5.996.895	17	0,06	0,29	17,35	20
R_51	733.226	5.996.136	17	0,03	0,29	17,32	20
R_52	733.519	5.994.214	17	0,07	0,29	17,36	20
R_53	728.409	5.990.577	17	0,02	0,29	17,31	20
R_54	738.381	5.995.521	17	0,19	0,29	17,48	20
R_55	738.629	5.986.769	17	0,26	0,29	17,55	20
R_56	729.184	5.989.528	17	0,03	0,29	17,32	20
R_57	739.071	5.993.805	17	0,22	0,29	17,51	20
R_58	734.089	5.998.397	17	0,02	0,29	17,31	20
R_59	740.930	5.981.647	17	0,04	0,29	17,33	20
R_60	740.970	5.982.138	17	0,03	0,29	17,32	20
R_61	740.746	5.983.086	17	0,06	0,29	17,35	20
R_62	740.543	5.982.056	17	0,21	0,29	17,50	20
R_63	740.028	5.983.756	17	0,06	0,29	17,35	20
R_64	740.540	5.984.461	17	0,05	0,29	17,34	20
R_65	740.899	5.979.175	17	0,17	0,29	17,46	20
R_66	740.756	5.978.956	17	0,21	0,29	17,50	20
R_67	740.799	5.978.424	17	0,02	0,29	17,31	20
R_68	739.880	5.976.350	17	0,04	0,29	17,33	20
R_69	739.336	5.975.611	17	0,18	0,29	17,47	20
R_70	739.323	5.975.411	17	0,16	0,29	17,45	20
R_71	739.345	5.974.784	17	0,22	0,29	17,51	20
R_72	739.453	5.974.615	17	0,09	0,29	17,38	20
R_73	739.946	5.973.986	17	0,16	0,29	17,45	20
R_74	739.940	5.973.806	17	0,03	0,29	17,32	20
R_75	740.109	5.973.893	17	0,22	0,29	17,51	20
R_76	740.269	5.973.609	17	0,14	0,29	17,43	20
R_77	740.366	5.973.286	17	0,04	0,29	17,33	20
R_78	740.637	5.972.932	17	0,02	0,29	17,31	20
R_79	740.779	5.972.962	17	0,03	0,29	17,32	20
R_80	740.881	5.972.876	17	0,02	0,29	17,31	20
R_81	741.210	5.972.887	17	0,03	0,29	17,32	20
R_82	742.475	5.973.170	17	0,02	0,29	17,31	20
R_83	742.452	5.972.980	17	0,01	0,29	17,30	20
R_84	743.896	5.973.402	17	0,03	0,29	17,32	20
R_85	755.687	5.968.528	17	0,04	0,29	17,33	20
R_86	754.954	5.964.882	17	0,09	0,29	17,38	20
R_87	754.535	5.963.830	17	0,09	0,29	17,38	20

Receptores	Coordenadas UTM (m)		Condición Base (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_88	754.295	5.963.387	17	0,05	0,29	17,34	20
R_89	753.029	5.961.672	17	0,02	0,29	17,31	20
R_90	752.245	5.960.128	17	0,01	0,29	17,30	20
R_91	751.949	5.959.415	17	0,01	0,29	17,30	20
R_92	750.605	5.956.305	17	0,01	0,29	17,30	20
R_93	750.643	5.956.260	17	0,02	0,29	17,31	20
R_94	750.680	5.956.131	17	0,01	0,29	17,30	20
R_95	750.811	5.956.775	17	0,02	0,29	17,31	20
R_96	751.324	5.955.613	17	0,01	0,29	17,30	20
R_97	752.894	5.954.941	17	0,01	0,29	17,30	20
R_98	757.779	5.955.450	17	0,02	0,29	17,31	20
R_99	757.968	5.955.395	17	0,01	0,29	17,30	20
R_100	758.461	5.955.219	17	0,01	0,29	17,30	20
R_101	758.737	5.955.039	17	0,01	0,29	17,30	20
R_102	762.529	5.953.631	17	0,01	0,29	17,30	20
R_103	762.389	5.953.661	17	0,01	0,29	17,30	20
R_104	750.911	5.955.894	17	0,01	0,29	17,30	20
R_105	750.696	5.956.382	17	0,02	0,29	17,31	20
R_106	750.686	5.956.207	17	0,02	0,29	17,31	20
R_107	750.015	5.971.915	17	0,02	0,29	17,31	20
R_108	753.356	5.971.507	17	0,02	0,29	17,31	20
R_109	742.498	5.996.732	17	0,05	0,29	17,34	20
R_110	742.177	5.996.864	17	0,06	0,29	17,35	20
R_111	743.425	5.996.747	17	0,05	0,29	17,34	20
R_112	743.524	5.996.575	17	0,05	0,29	17,34	20
R_113	740.765	5.997.563	17	0,05	0,29	17,34	20
R_114	740.468	5.999.448	17	0,07	0,29	17,36	20
R_115	740.469	5.999.311	17	0,06	0,29	17,35	20
R_116	741.272	5.999.939	17	0,03	0,29	17,32	20
R_117	741.183	5.999.885	17	0,03	0,29	17,32	20
R_118	742.419	6.003.612	17	0,05	0,29	17,34	20
R_119	741.971	6.004.035	17	0,02	0,29	17,31	20
R_120	741.840	6.003.990	17	0,02	0,29	17,31	20
R_121	740.569	6.003.670	17	0,02	0,29	17,31	20
R_122	740.526	6.003.697	17	0,02	0,29	17,31	20
R_123	738.782	6.004.159	17	0,03	0,29	17,32	20
R_124	733.046	6.005.407	17	0,04	0,29	17,33	20
R_125	733.160	6.005.224	17	0,02	0,29	17,31	20
R_126	736.098	6.008.984	17	0,04	0,29	17,33	20
R_127	736.005	6.009.038	17	0,03	0,29	17,32	20
R_128	739.428	6.012.097	17	0,18	0,29	17,47	20
R_129	740.047	6.012.350	17	0,08	0,29	17,37	20
R_130	740.030	6.012.259	17	0,05	0,29	17,34	20

Receptores	Coordenadas UTM (m)		Condición Base (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_131	743.329	6.012.542	17	0,05	0,29	17,34	20
R_132	742.602	6.013.547	17	0,05	0,29	17,34	20
R_133	743.215	6.014.599	17	0,03	0,29	17,32	20
R_134	743.514	6.016.943	17	0,01	0,29	17,30	20
R_135	745.088	6.017.143	17	0,02	0,29	17,31	20
R_146 (EMRP Cauquenes Sivica)	742.843	6.016.692	17	0,01	0,29	17,30	20

Tabla 139. Concentraciones total proyectada percentil 98 diario MP2,5.

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2023 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_1	733.772	5.995.875	60	0,29	0,95	61,24	50
R_2	736.723	5.995.638	60	0,84	0,95	61,79	50
R_3	735.470	5.994.326	60	1,64	0,95	62,59	50
R_4	739.543	5.992.543	60	1,12	0,95	62,07	50
R_5	730.341	5.990.273	60	1,37	0,95	62,32	50
R_6	730.900	5.989.414	60	0,21	0,95	61,16	50
R_7	733.639	5.989.195	60	0,77	0,95	61,72	50
R_8	731.212	5.989.162	60	0,20	0,95	61,15	50
R_9	738.768	5.987.060	60	0,76	0,95	61,71	50
R_10	736.098	5.995.460	60	1,46	0,95	62,41	50
R_11	733.448	5.995.580	60	0,26	0,95	61,21	50
R_12	737.617	5.995.460	60	1,56	0,95	62,51	50
R_13	736.942	5.996.075	60	0,39	0,95	61,34	50
R_14	735.417	5.999.329	60	0,11	0,95	61,06	50
R_15	732.825	5.995.335	60	0,17	0,95	61,12	50
R_16	743.543	5.989.742	60	0,25	0,95	61,20	50
R_17	741.198	5.987.716	60	0,36	0,95	61,31	50
R_18	739.493	5.996.605	60	0,25	0,95	61,20	50
R_19	737.987	5.996.134	60	0,27	0,95	61,22	50
R_20	738.582	5.996.464	60	0,21	0,95	61,16	50
R_21	735.153	5.985.736	60	0,20	0,95	61,15	50
R_22	741.734	5.986.019	60	0,14	0,95	61,09	50
R_23	738.469	5.986.263	60	0,49	0,95	61,44	50
R_24	741.761	5.986.703	60	0,15	0,95	61,10	50
R_25	732.388	5.988.060	60	0,23	0,95	61,18	50

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2023 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_26	743.020	5.988.265	60	0,12	0,95	61,07	50
R_27	726.825	5.991.062	60	0,05	0,95	61,00	50
R_28	726.469	5.991.623	60	0,04	0,95	60,99	50
R_29	744.973	5.992.285	60	0,19	0,95	61,14	50
R_30	727.830	5.993.456	60	0,06	0,95	61,01	50
R_31	730.264	5.994.425	60	0,12	0,95	61,07	50
R_32	744.971	5.993.805	60	0,17	0,95	61,12	50
R_33	740.829	5.994.040	60	0,23	0,95	61,18	50
R_34	744.061	5.993.834	60	0,39	0,95	61,34	50
R_35	744.489	5.994.043	60	0,21	0,95	61,16	50
R_36	731.784	5.994.797	60	0,17	0,95	61,12	50
R_37	730.548	5.995.267	60	0,11	0,95	61,06	50
R_38	742.864	5.994.810	60	0,15	0,95	61,10	50
R_39	740.082	5.998.190	60	0,15	0,95	61,10	50
R_40	737.699	5.999.360	60	0,27	0,95	61,22	50
R_41	742.172	5.989.015	60	0,31	0,95	61,26	50
R_42	734.801	5.986.960	60	0,24	0,95	61,19	50
R_43	733.861	5.987.505	60	0,25	0,95	61,20	50
R_44	740.657	5.985.437	60	0,36	0,95	61,31	50
R_45	744.118	5.989.564	60	0,12	0,95	61,07	50
R_46	745.173	5.993.524	60	0,20	0,95	61,15	50
R_47	739.739	5.994.746	60	0,31	0,95	61,26	50
R_48	729.260	5.994.827	60	0,22	0,95	61,17	50
R_49	732.631	5.999.146	60	0,06	0,95	61,01	50
R_50	737.651	5.996.895	60	0,20	0,95	61,15	50
R_51	733.226	5.996.136	60	0,20	0,95	61,15	50
R_52	733.519	5.994.214	60	0,41	0,95	61,36	50
R_53	728.409	5.990.577	60	0,27	0,95	61,22	50
R_54	738.381	5.995.521	60	0,75	0,95	61,70	50
R_55	738.629	5.986.769	60	1,21	0,95	62,16	50
R_56	729.184	5.989.528	60	0,21	0,95	61,16	50
R_57	739.071	5.993.805	60	0,75	0,95	61,70	50
R_58	734.089	5.998.397	60	0,17	0,95	61,12	50
R_59	740.930	5.981.647	60	0,28	0,95	61,23	50
R_60	740.970	5.982.138	60	0,22	0,95	61,17	50
R_61	740.746	5.983.086	60	0,28	0,95	61,23	50
R_62	740.543	5.982.056	60	1,18	0,95	62,13	50
R_63	740.028	5.983.756	60	0,41	0,95	61,36	50
R_64	740.540	5.984.461	60	0,30	0,95	61,25	50
R_65	740.899	5.979.175	60	0,62	0,95	61,57	50
R_66	740.756	5.978.956	60	0,66	0,95	61,61	50
R_67	740.799	5.978.424	60	0,20	0,95	61,15	50
R_68	739.880	5.976.350	60	0,18	0,95	61,13	50
R_69	739.336	5.975.611	60	0,62	0,95	61,57	50

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2023 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_70	739.323	5.975.411	60	0,50	0,95	61,45	50
R_71	739.345	5.974.784	60	0,66	0,95	61,61	50
R_72	739.453	5.974.615	60	0,31	0,95	61,26	50
R_73	739.946	5.973.986	60	0,72	0,95	61,67	50
R_74	739.940	5.973.806	60	0,18	0,95	61,13	50
R_75	740.109	5.973.893	60	0,92	0,95	61,87	50
R_76	740.269	5.973.609	60	0,49	0,95	61,44	50
R_77	740.366	5.973.286	60	0,28	0,95	61,23	50
R_78	740.637	5.972.932	60	0,13	0,95	61,08	50
R_79	740.779	5.972.962	60	0,15	0,95	61,10	50
R_80	740.881	5.972.876	60	0,11	0,95	61,06	50
R_81	741.210	5.972.887	60	0,16	0,95	61,11	50
R_82	742.475	5.973.170	60	0,09	0,95	61,04	50
R_83	742.452	5.972.980	60	0,09	0,95	61,04	50
R_84	743.896	5.973.402	60	0,16	0,95	61,11	50
R_85	755.687	5.968.528	60	0,30	0,95	61,25	50
R_86	754.954	5.964.882	60	0,37	0,95	61,32	50
R_87	754.535	5.963.830	60	0,52	0,95	61,47	50
R_88	754.295	5.963.387	60	0,36	0,95	61,31	50
R_89	753.029	5.961.672	60	0,10	0,95	61,05	50
R_90	752.245	5.960.128	60	0,05	0,95	61,00	50
R_91	751.949	5.959.415	60	0,06	0,95	61,01	50
R_92	750.605	5.956.305	60	0,09	0,95	61,04	50
R_93	750.643	5.956.260	60	0,10	0,95	61,05	50
R_94	750.680	5.956.131	60	0,09	0,95	61,04	50
R_95	750.811	5.956.775	60	0,14	0,95	61,09	50
R_96	751.324	5.955.613	60	0,07	0,95	61,02	50
R_97	752.894	5.954.941	60	0,06	0,95	61,01	50
R_98	757.779	5.955.450	60	0,07	0,95	61,02	50
R_99	757.968	5.955.395	60	0,06	0,95	61,01	50
R_100	758.461	5.955.219	60	0,05	0,95	61,00	50
R_101	758.737	5.955.039	60	0,05	0,95	61,00	50
R_102	762.529	5.953.631	60	0,05	0,95	61,00	50
R_103	762.389	5.953.661	60	0,03	0,95	60,98	50
R_104	750.911	5.955.894	60	0,07	0,95	61,02	50
R_105	750.696	5.956.382	60	0,08	0,95	61,03	50
R_106	750.686	5.956.207	60	0,11	0,95	61,06	50
R_107	750.015	5.971.915	60	0,11	0,95	61,06	50
R_108	753.356	5.971.507	60	0,10	0,95	61,05	50
R_109	742.498	5.996.732	60	0,28	0,95	61,23	50
R_110	742.177	5.996.864	60	0,25	0,95	61,20	50
R_111	743.425	5.996.747	60	0,24	0,95	61,19	50
R_112	743.524	5.996.575	60	0,24	0,95	61,19	50
R_113	740.765	5.997.563	60	0,21	0,95	61,16	50

Receptor	Coordenadas UTM (m)		Condición Base Año 2023 (ug/m³)	Aporte proyecto (ug/m³)	Aporte otros proyectos con RCA (ug/m³)	Concentración final (ug/m³)	Norma (ug/m³)
			A	B	C	A+B+C	
R_114	740.468	5.999.448	60	0,32	0,95	61,27	50
R_115	740.469	5.999.311	60	0,29	0,95	61,24	50
R_116	741.272	5.999.939	60	0,12	0,95	61,07	50
R_117	741.183	5.999.885	60	0,13	0,95	61,08	50
R_118	742.419	6.003.612	60	0,20	0,95	61,15	50
R_119	741.971	6.004.035	60	0,12	0,95	61,07	50
R_120	741.840	6.003.990	60	0,11	0,95	61,06	50
R_121	740.569	6.003.670	60	0,09	0,95	61,04	50
R_122	740.526	6.003.697	60	0,09	0,95	61,04	50
R_123	738.782	6.004.159	60	0,12	0,95	61,07	50
R_124	733.046	6.005.407	60	0,18	0,95	61,13	50
R_125	733.160	6.005.224	60	0,14	0,95	61,09	50
R_126	736.098	6.008.984	60	0,17	0,95	61,12	50
R_127	736.005	6.009.038	60	0,21	0,95	61,16	50
R_128	739.428	6.012.097	60	0,94	0,95	61,89	50
R_129	740.047	6.012.350	60	0,34	0,95	61,29	50
R_130	740.030	6.012.259	60	0,25	0,95	61,20	50
R_131	743.329	6.012.542	60	0,20	0,95	61,15	50
R_132	742.602	6.013.547	60	0,19	0,95	61,14	50
R_133	743.215	6.014.599	60	0,12	0,95	61,07	50
R_134	743.514	6.016.943	60	0,06	0,95	61,01	50
R_135	745.088	6.017.143	60	0,10	0,95	61,05	50
R_146 (EMRP Cauquenes Sivica)	742.843	6.016.692	60	0,04	0,95	60,99	50

i. Valoración del Impacto

En la **Tabla 140** se concluye que el impacto es No Significativo.

Tabla 140. Valorización del impacto**: Siner04: Sinergia de emisiones de MP10 Y MP2,5 debido a la superposición de áreas de influencia con el Proyecto Itahue–Hualqui. Fase de construcción**.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	1	**Muy malo**. Las concentraciones de MP10 alcanzan alrededor del 50% de sus valores límite en ambas métricas (anual y diaria). En el caso del MP2,5, la concentración diaria supera el límite de la norma primaria vigente y la concentración anual bordea el 85% de dicho valor, lo que evidencia un riesgo elevado de exposición y una alta probabilidad de superación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			En consecuencia, la condición basal del riesgo a la salud de las personas se califica como muy mala.
	Ae	5	**Muy escasa**. Si bien las concentraciones basales de MP10 permiten contar con condiciones relativamente abundantes de calidad de aire favorable para el bienestar de la población, la situación basal del MP2,5 es considerablemente más restrictiva en términos de salud, ya que presenta concentraciones anuales elevadas y diarias que superan su norma primaria. Por lo anterior, se consideró el escenario más desfavorable, calificando la abundancia del riesgo a la salud de la población como muy escasa.
	Ie	5	**Muy importante**. La calidad de aire tiene una importancia significativa para las personas, tanto en términos de salud como de calidad de vida.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto es negativo dado que genera aumento en la probabilidad de exposición a contaminantes debido a las emisiones atmosféricas generadas.
	Po	1	**Certero.** El impacto es certero pues el proyecto generará emisiones atmosféricas que modificarán las concentraciones y con ello el riesgo a la salud de las personas.
	In	2	**Baja.** Las emisiones atmosféricas asociadas al efecto sinérgico y/o acumulativo generarán una alteración baja en la condición ambiental, ya que los aportes estimados corresponden a 4,20 µg/m³ de MP10 anual, equivalentes al 8,40% de su norma primaria, y 17,34 µg/m³ de MP10 diario, equivalentes al 13,34% de su valor normativo. Para MP2,5, los aportes anuales alcanzan 0,65 µg/m³, equivalentes al 3,25% de su norma primaria, mientras que en la métrica diaria el aporte es de 2,59 µg/m³, equivalente al 5,18% de su respectivo límite normativo. Estos valores reflejan una intensidad de impacto baja.
	Ei	4	**Total**. El impacto se manifestará en la totalidad del área de influencia, ya que en ella se generan incrementos de concentraciones de MP (incluyendo los aportes del proyecto con RCA) que pueden aumentar la probabilidad de riesgo para la salud de las personas en toda la zona evaluada.
	Du	2	**Corto plazo**. El potencial impacto se mantendría durante el traslape de fases de construcción (máximo 3 años).
	Rv	1	**Corto plazo**. Por fenómenos naturales propios de las características meteorológicas de la zona, el impacto es reversible a corto plazo y no requieren de acciones antrópicas.
	Re	1	**Corto plazo.** El componente es recuperable a corto plazo pues tras el término de los factores generadores de impacto no requieren de acciones antrópicas.
	M	-10	
Calificación	**(MxVAE)**	**--110**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

Para el componente Calidad del aire, el impacto fue evaluado como No significativo, por tanto, no se contempla la formulación de medidas ambientales.

B. FASE DE OPERACIÓN

En la fase de operación, se descarta la generación de impactos atmosféricos significativos con el Proyecto Itahue–Hualqui, toda vez que las actividades contempladas no incorporan fuentes de emisión relevantes ni procesos que impliquen combustión continua o levantamiento de material particulado. Por lo tanto, no se prevé un aumento en la probabilidad de exposición de la población a contaminantes atmosféricos, motivo por el cual el impacto en esta fase se considera nulo.

C. FASE DE CIERRE

Respecto de la fase de cierre, las acciones previstas por el Proyecto Itahue–Hualqui son de carácter puntual y acotado, principalmente asociadas al retiro progresivo de instalaciones y ordenamiento del área intervenida. Estas actividades no generan una alteración significativa de la condición basal ni incorporan nuevas fuentes de emisión, por lo que no se prevén aportes adicionales a los estimados durante la fase de construcción. En consecuencia, el impacto atmosférico asociado a la fase de cierre se considera **nulo**.

IMPACTO SINER05: SINERGIA EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA DEBIDO A LA SUPERPOSICIÓN DE ÁREAS DE DISPERSIÓN CON OTROS PROYECTOS.

El análisis sinérgico se refiere al potencial efecto conjunto por ruido que podría generarse cuando el Área de Influencia (AI) de ruido del Proyecto se superpone con el AI de otros proyectos con RCA favorable, dando lugar a receptores en común expuestos simultáneamente a más de una fuente. Conforme a la Guía SEA 2022 para evaluación de efecto sinérgico por ruido, en presencia de cruce de áreas de influencia se debe verificar si el nivel resultante sobre receptores en común cumple objetivos de calidad acústica (criterio de referencia basado en Real Decreto 1367/2007, España) y, tratándose de “zonas tranquilas/campo abierto”, considerar un umbral más exigente.

Para el Proyecto Parque Eólico El Sauzal se identificaron 6 proyectos dentro del AI para análisis sinérgico, de los cuales 1 se descarta por no compartir receptores con los que se pueda hacer el análisis (“Proyecto Parque Eólico Culenco”). Los proyectos restantes considerados incluyen, entre otros: Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue – S/E Hualqui, Aumento de extracción y procesamiento de áridos Huequecura, Mejoramiento PTAS Cauquenes, PMGD FV La Vendimia y

Parque Fotovoltaico Chirigues. En la **Tabla 141** se presentan los receptores estos proyectos y los receptores en común a evaluar.

Tabla 141. Proyectos cercanos a Parque eólico El Sauzal respecto al potencial impacto Sinérgico.

Proyecto	Receptores en Común	Nombre en el otro proyecto	Límite (zona tranquila)	
			Ld	Ln
Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui	L2	R63	60	50
Aumento de extracción y procesamiento de áridos, Huequecura	PE08	R2	60	50
PMGD FV La Vendimia	L3	R1	60	50
Parque Fotovoltaico Chirigues	L1	R9	60	50
Mejoramiento Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Cauquenes	L2	R4	60	50

Condición basal

Para la obtención de "Ruido de Fondo" y posterior definición de los límites aplicables de acuerdo con el D.S. N° 38/11 del MMA dentro de una zona rural, en las campañas de línea base se determinaron 31 puntos de medición discretos, representativos de diversos sectores habitados con mayor nivel de riesgo de exposición al ruido en el entorno tanto del parque eólico (PE) como de la línea de transmisión eléctrica (L), sumado a 20 puntos asociados a obras complementarias a la infraestructura vial en el camino de acceso de grandes componentes del proyecto (RS).

En la **Tabla 44** se pueden observar los valores obtenidos de este muestreo cercano al área del proyecto, además de los valores máximos permisibles en esta fase. Las mediciones muestran que en horario diurno el nivel de ruido de fondo promedio es de 43 dBA, con variaciones entre 32 y 55 dBA, siendo la principal fuente de ruido el viento sobre el follaje de árboles y aves. Por su parte en horario nocturno, el NPSeq promedio entre todos los receptores fue 39 dBA, con variaciones entre 30 y 44 dBA, siendo el viento la única fuente de ruido percibida. Con respecto a los puntos cercanos a los caminos de acceso, en horario diurno el nivel de ruido de fondo promedio de 43 dBA con valores entre 36 y 56 dBA, siendo la principal fuente de ruido el tránsito vehicular. Por su parte, en horario nocturno el NPSeq promedio fue 38 dBA con niveles entre 32 y 54 dBA, siendo la principal fuente de ruido la avifauna del sector.

Además, en las campañas de medición se determinaron 5 puntos de registros continuo por dos semanas, representativos de los sectores más sensibles al ruido del parque eólico. Con estas mediciones se obtuvo el "Ruido de Fondo" y posteriormente, la definición de los límites aplicables de acuerdo con el D.S. N° 3 8/11 del MMA dentro de una zona rural.

En la **Tabla 45** se aprecian los niveles de ruido de fondo de los registros continuos para 3 rangos de velocidades a la altura del buje (175 m) entre 6 y 12 m/s, además de los respectivos límites máximos para cada rango. Se puede observar que los niveles de ruido de fondo resultantes mínimos oscilan entre 28 y 47 dBA en horario diurno y entre 28 y 48 dBA en horario nocturno.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

En construcción, las acciones identificadas como inductoras del impacto CAa02: "Sinergia en los niveles de presión sonora debido a la superposición de áreas de influencia con otros proyectos ", se genera por la concurrencia temporal de:

- Emisiones de ruido del Proyecto asociadas a frentes de obra y actividades de construcción modeladas para su escenario más desfavorable, y
- Emisiones de ruido en operación de proyectos con RCA favorable cuyas áreas de influencia se superponen con la del Proyecto, generando receptores en común (según identificación del análisis sinérgico).

A continuación, en la **Tabla 142** se presentan los niveles que se encuentran en los receptores afectados por el efecto sinérgico para la fase de construcción.

Tabla 142. Niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico en Fase de Construcción.

Receptores Sinérgicos	Receptores de El Sauzal	NPS Estimado para Sinérgicos [dB(A)]	NPS Estimado para El Sauzal [dB(A)]	NPS Teórico Total [dB(A)]
R63 del Proyecto "Sistema Transmisión Eléctrica ITAHUE – HUALQUI"	L2	29	53	53
R4 del Proyecto "Mejoramiento Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Cauquenes"		37		
R2 del Proyecto "Aumento de extracción y procesamiento de áridos, Huequecura"	PE08	43	36	44
R1 del Proyecto "PMGD FV La Vendimia"	L3	0	56	56
R9 del Proyecto "Parque Fotovoltaico Chirigues"	L1	3	57	57

Para la evaluación del Nivel de Ruido Total estimado, se contempla como estándar internacional de

referencia el Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón, el cual establece los objetivos de calidad acústica para ruido.

En la **Tabla 143** se muestran los resultados de esta evaluación, en donde, para los receptores en común, el nivel resultante no supera los umbrales de referencia.

Tabla 143. Evaluación de niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico en la fase de construcción/cierre, periodo diurno.

Receptor	NPS Teórico Total del Escenario [dB(A)]	Límite "Ley Española 7/2010" Ln(a) [dB(A)]	Evaluación
L1	57	60	Cumple
L2	53	60	Cumple
L3	56	60	Cumple
PE08	44	60	Cumple

A partir de lo anterior, se puede observar que los niveles totales de ruido estimados, hasta 57 dB(A), debido a la fase de construcción y cierre, se encuentran por debajo del objetivo de calidad acústica a considerar.

ii. Valoración del Impacto

Partiendo de la alteración en la calidad acústica descrita anteriormente, se evalúa el posible aumento del riesgo para la salud humana derivado del aumento de los niveles de ruido. En la **Tabla 144** se especifica que el impacto es **No Significativo.**

Tabla 144. Valoración del impacto **Siner05: Sinergia en los niveles de presión sonora debido a la superposición de áreas de influencia con otros proyectos**. Fase de construcción.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Bueno.** Según mediciones, en horario diurno el nivel de ruido de fondo promedio es de 43 dBA y en horario nocturno, el promedio fue 39 dBA, siendo el viento la principal fuente de ruido percibida. Estos valores basales se mantienen bajo los límites definidos en el D.S. N°38/11 del MMA por lo que poseen un nivel Muy Bueno.
	Ae	4	**Escaso.** Existen bajos niveles de ruido en los receptores analizados, siendo la principal fuente de ruido el viento sobre el follaje de árboles y aves.
	Ie	5	**Muy Importante.** El riesgo a la salud de las personas puede ser determinante en el desarrollo de las comunidades y sus dinámicas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto asociado a la afectación de la salud de la población debido al incremento de los niveles de presión sonora por sinergia debido a la superposición de AI con otros proyectos se considera de carácter negativo.
	Po	1	**Certero.** Habrá emisiones acústicas, que generarán un aumento en los niveles de presión sonora que puedan generar riesgo a la salud de la población.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
	In	1	**Muy bajo.** El grado de alteración es muy bajo, ya que, según la modelación del efecto sinérgico, no se superan los máximos permitidos por el criterio de referencia basado en Real Decreto 1367/2007 de España (tratándose de "zonas tranquilas/campo abierto" el cual es umbral más exigente) en todos los receptores en común. Con respecto al riesgo climático, la componente del ruido no aborda explícitamente este riesgo y por lo tanto no hay alteración por este efecto.
	Ei	2	**Extensión media.** El impacto se manifestará en una porción del área de influencia del proyecto, pues se generará aportes que aumentan la probabilidad de riesgo a la salud de las personas solo en la zona de Línea de Transmisión.
	Du	2	**Corto plazo.** El periodo de tiempo en que el impacto estará presente durante toda la fase de construcción del Proyecto, que se extiende a 29 meses.
	Rv	1	**Corto plazo.** Una vez finalizadas las actividades que provocan emisiones acústicas, el entorno recupera sus condiciones previas de forma espontánea y en un periodo breve, lo que permite clasificar el impacto como reversible en el corto plazo.
	Re	1	**Corto plazo.** Tras el término de los factores generadores de impacto no se requieren de acciones antrópicas.
	M	-7	
Calificación	(MxVAE)	**-98**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

Para el componente calidad acústica, el impacto fue evaluado como **No significativo**, por tanto, no se contempla la formulación de medidas ambientales.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

B. FASE DE OPERACIÓN

i. Descripción de los factores generadores de impactos

En operación, las acciones identificadas como inductoras del impacto CAa02: "Sinergia en los niveles de presión sonora debido a la superposición de áreas de influencia con otros proyectos ", se genera por la concurrencia temporal de:

- Ruido operacional del Parque Eólico (aerogeneradores, subestación y LT), cuyo comportamiento depende, entre otros, de condiciones de viento a altura de buje utilizadas en la evaluación del proyecto, y

- Emisiones de ruido en operación de proyectos con RCA favorable cuyas áreas de influencia se superponen con la del Proyecto, generando receptores en común.

A continuación, en la **Tabla 145** se presentan los niveles que se encuentran en los receptores afectados por el efecto sinérgico para la fase de operación.

Tabla 145. Niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico en Fase de Operación.

Receptores Sinérgicos	Receptores de El Sauzal	NPS Estimado para Sinérgicos [dB(A)]	NPS Estimado para El Sauzal [dB(A)]	NPS Teórico Total [dB(A)]
R63 del Proyecto "Sistema Transmisión Eléctrica ITAHUE – HUALQUI"	L2	29	30	38
R4 del Proyecto "Mejoramiento Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Cauquenes"		37		
R2 del Proyecto "Aumento de extracción y procesamiento de áridos, Huequecura"	PE08	43	34	44
R1 del Proyecto "PMGD FV La Vendimia"	L3	0	31	31
R9 del Proyecto "Parque Fotovoltaico Chirigues"	L1	3	34	34

Para la evaluación del Nivel de Ruido Total estimado, se contempla como estándar internacional de referencia el Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón, el cual establece los objetivos de calidad acústica para ruido.

En la **Tabla 146** se muestra la evaluación, en donde, para los receptores en común, el nivel resultante no supera los umbrales de referencia.

Tabla 146. Evaluación de niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico para la fase de operación.

Periodo	Receptor	NPS Teórico Total del Escenario [dB(A)]	Límite "Ley Española 7/2010" Ln(a) [dB(A)]	Evaluación
Diurno	L1	34	60	Cumple
	L2	38	60	Cumple
	L3	31	60	Cumple
	PE08	44	60	Cumple
Nocturno	L1	34	50	Cumple
	L2	38	50	Cumple
	L3	31	50	Cumple
	PE08	44	50	Cumple

A partir de lo anterior, se puede observar que los niveles totales de ruido estimados, debido a la fase de operación, se encuentran por debajo del objetivo de calidad acústica a considerar.

ii. Valoración del Impacto

Partiendo de la alteración en la calidad acústica descrita anteriormente, se evalúa el posible aumento del riesgo para la salud humana derivado del aumento de los niveles de ruido. En la **Tabla 147** se especifica que el impacto es **No Significativo.**

Tabla 147. Valoración del impacto **Siner05: Sinergia en los niveles de presión sonora debido a la superposición de áreas de influencia con otros proyectos**. Fase de Operación.

Criterio		Ponderación	Breve justificación
VAE	Eb	5	**Muy Bueno.** Los niveles de ruido de fondo resultantes mínimos oscilan entre 30 y 34 dBA en horario diurno y entre 28 y 30 dBA en horario nocturno. Estos valores basales se mantienen bajo los límites definidos en el D.S. N°38/11 del MMA por lo que poseen un nivel Muy Bueno.
	Ae	4	**Escaso.** Existen bajos niveles de ruido en los receptores analizados, siendo la principal fuente de ruido el viento sobre el follaje de árboles y aves.
	Ie	5	**Muy importante.** El riesgo a la salud de las personas por los niveles de presión sonora puede ser determinante en el desarrollo de las comunidades y sus dinámicas.
M (magnitud)	Ci	-1	**Negativo**. El impacto asociado a la afectación de la salud de la población debido al incremento de los niveles de presión sonora se considera de carácter negativo.
	Po	1	**Certero.** Habrá emisiones acústicas, que generarán un aumento en los niveles de presión sonora que puedan generar riesgo a la salud de la población.
	In	1	**Muy bajo.** El grado de alteración es muy bajo, ya que, según la modelación del efecto sinérgico, no se superan los máximos permitidos por el criterio de referencia basado en Real Decreto 1367/2007 de España (tratándose de "zonas tranquilas/campo abierto" el cual es umbral más exigente) en todos

Criterio		Ponderación	Breve justificación
			los receptores en común. Con respecto al riesgo climático, la componente del ruido no aborda explícitamente este riesgo y por lo tanto no hay alteración por este efecto.
	Ei	2	**Extensión media.** El impacto se manifestará en una porción del área de influencia del proyecto, pues se generará aportes que aumentan la probabilidad de riesgo a la salud de las personas solo en la zona de Línea de Transmisión.
	Du	3	**Mediano plazo.** El periodo de tiempo en que el impacto estará presente durante toda la fase de operación del Proyecto, que se extiende a 35 años.
	Rv	1	**Corto plazo.** Una vez finalizadas las actividades que provocan emisiones acústicas, el entorno recupera sus condiciones previas de forma espontánea y en un periodo breve, lo que permite clasificar el impacto como reversible en el corto plazo.
	Re	1	**Corto plazo.** El factor afectado por el Proyecto retorna en corto plazo a su estado basal una vez cesadas las acciones inductoras del impacto.
	M	-8	
Calificación	(MxVAE)	**-112**	
Jerarquía	**No significativo**		

iii. Medidas Ambientales

Para el componente calidad acústica, el impacto fue evaluado como **No significativo**, por tanto, no se contempla la formulación de medidas ambientales.

iv. Compromisos Ambientales Voluntarios

No se contempla la formulación de compromisos ambientales voluntarios.

A. FASE DE CIERRE

En atención a la similitud de las acciones y obras previstas en el proyecto en su fase de construcción y cierre, es que se homologan las emisiones acústicas y, en consecuencia, la ponderación del impacto, siendo un impacto **No Significativo.** Cabe señalar que la homologación permite mantener un escenario conservador para la fase de cierre**.**

3. RESUMEN

En la Evaluación de Impactos Ambientales del **Proyecto Parque Eólico El Sauzal**, se han identificado impactos de categoría significativa, enmarcados en los **Artículos 6 y 10** del Reglamento del SEIA (D.S. N°40/2012 y sus modificaciones posteriores, entre ellas, el D.S N°30/2023 y D.S. N° 17/2026, ambos

del Ministerio del Medio Ambiente), denominados *"Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables"* y *"Alteración del patrimonio cultural"*, respectivamente.

Los impactos identificados son los siguientes:

- **Pérdida del recurso natural suelo** en fase de construcción, debido a los movimientos de tierra para la ejecución de las obras del proyecto.
- **Pérdida de bosque nativo** en fase de construcción, debido a la remoción de cobertura vegetal para la ejecución de obras del proyecto.
- **Pérdida de individuos de especies de flora endémica singular** en fase de construcción, lo que afecta la biodiversidad local y la conservación de especies nativas.
- **Pérdida de formaciones nativas no boscosas y/o alteración de sus atributos**en fase de construcción, debido a la remoción de cobertura vegetal para la ejecución de obras del proyecto.
- **Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza**, en fase de construcción de obras permanentes, impactando su distribución y supervivencia.
- **Alteración de Sitio Arqueológico Histórico perteneciente al Patrimonio Nacional**, en fase de construcción, debido a la posible intervención en áreas con valor patrimonial durante la ejecución de las obras.

Estos impactos han sido clasificados como significativos por su magnitud y efectos sobre el entorno, requiriendo la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

A continuación, se presenta una tabla con el detalle de todos los impactos ambientales identificados en la evaluación del **Proyecto Parque Eólico El Sauzal**, incluyendo su clasificación, fase en la que ocurren y la naturaleza de las obras involucradas.

4. IMPACTOS EN LAS DISTINTAS FASES DEL PROYECTO

N°	Artículo	Componente	Código	Nombre del impacto	Construcción		Operación		Cierre	
					Valorización (CA)	Significancia	Valorización (CA)	Significancia	Valorización (CA)	Significancia
1	Art. 5	Calidad del Aire	CAi01	Aumento del riesgo a la salud por incremento de MP10	-110	No significativo		*No aplica*	*-110*	*No significativo*
2	Art. 5	Calidad del Aire	CAi02	Aumento del riesgo a la salud por aumento de MP2,5 (anual)	-110	No significativo		*No aplica*	*-110*	*No significativo*
3	Art. 5	Calidad del Aire	CAi03	Aumento del riesgo a la salud por aumento de MP2,5 (24 h)	-110	No significativo		*No aplica*	*-110*	*No significativo*
4	Art. 5	Calidad Acústica	CAa01	Afectación de la salud por incremento de presión sonora	-75,6	No significativo	-84	No significativo	*-75,6*	*No significativo*
5	Art. 5	Vibraciones	VIb	Afectación de la salud por incremento de vibración	-75,6	No significativo		*No aplica*	*-75,6*	*No significativo*
6	Art. 5	Sombra intermitente	Som01	Aumento de emisiones ópticas en forma de sombra intermitente		*No aplica*	-110	No significativo		*No aplica*
7	Art. 6	Aguas superficiales	Hidro01	Alteración de las redes de drenaje	-72	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
8	Art. 6	Edafología	EDAF01	Pérdida del recurso natural suelo	-160	**Significativo**		*No aplica*	-110	No significativo
9	Art. 6	Edafología	EDAF02	Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad	-130	No significativo		*No aplica*	-110	No significativo
10	Art. 6	Edafología	EDAF03	Alteración del suelo por aumento de susceptibilidad a erosión	-120	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
11	Art. 6	Flora y vegetación	Veg01	Pérdida de bosque nativo	-216	**Significativo**		*No aplica*		*No aplica*
12	Art. 6	Flora y vegetación	Veg02	Alteración de atributos del bosque nativo	-144	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
13	Art. 6	Flora y vegetación	Veg03	Pérdida de formaciones nativas no boscosas y/o alteración de sus atributos	-176	**Significativo**		*No aplica*		*No aplica*
14	Art. 6	Flora y vegetación	Veg04	Pérdida de individuos de especies de flora singular	-204	**Significativo**		*No aplica*		*No aplica*
15	Art. 6	Hongos y líquenes	HOn	Reducción de hábitat de sustento para hongos y líquenes	-154	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
16	Art. 6	Fauna	Fau01	Mortalidad de aves por colisión con aerogeneradores (PE)	-61,2	No significativo	-129,6	No significativo	-61,2	No significativo
17	Art. 6	Fauna	Fau02	Mortalidad de quirópteros por barotrauma/colisión (PE)		*No aplica*	-115,5	No significativo		*No aplica*
18	Art. 6	Fauna	Fau03	Mortalidad de aves por electrocución/colisión en LT	-86,4	No significativo	-138,6	No significativo	-86,4	No significativo

N°	Artículo	Componente	Código	Nombre del impacto	Construcción		Operación		Cierre	
					Valorización (CA)	Significancia	Valorización (CA)	Significancia	Valorización (CA)	Significancia
19	Art. 6	Fauna	Fau04	Afectación de fauna nativa por incremento de ruido en sitios relevantes	-100,8	No significativo	-90	No significativo	*-100,8*	*No significativo*
20	Art. 6	Fauna	Fau05	Pérdida de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad endémica/amenazada (obras permanentes)	-160	**Significativo**		*No aplica*		*No aplica*
21	Art. 6	Fauna	Fau05	Pérdida de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad endémica/amenazada (obras temporales)	-140	No significativo		*No aplica*	*-140*	*No significativo*
22	Art. 6	Fauna	Fau06	Pérdida de individuos de *Spalacopus cyanus* (cururo) (obras permanentes)	-115,2	No significativo		*No aplica*	*-115,2*	*No significativo*
23	Art. 6	Fauna	Fau06	Pérdida de individuos de *Spalacopus cyanus* (cururo) (obras temporales)	-62,4	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
24	Art. 6	Fauna	Fau07	Alteración de hábitat para fauna invertebrada endémica/amenazada (obras permanentes)	-140	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
25	Art. 6	Fauna	Fau07	Alteración de hábitat para fauna invertebrada endémica/amenazada (obras temporales)	-130	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
26	Art. 6	Ecosistemas	EcoT01	Pérdida de interacciones ecológicas	-144	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
27	Art. 6	Ecosistemas	EcoT02	Pérdida de servicios ecosistémicos	-50,4	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
28	Art. 6	Ecosistemas acuáticos	EAc01	Alteración de la calidad del agua y sedimentos	-59,4	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
29	Art. 6	Ecosistemas acuáticos	EAc02	Alteración del hábitat y afectación de la biota acuática	-32,4	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
30	Art. 6	Humedales	Hum01	Afectación de humedal	-35,2	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
31	Art. 7	Medio Humano	MH01	Intervención/uso/restricción de RRNN usados como sustento económico	-110	No significativo		*No aplica*	-99	No significativo
32	Art. 7	Medio Humano	MH02	Modificación del sistema productivo	-126	No significativo		*No aplica*	-108	No significativo
33	Art. 7	Medio Humano	MH03	Obstrucción/restricción a la libre circulación en rutas públicas	-80	No significativo	-7	No significativo	*-80*	*No significativo*

N°	Artículo	Componente	Código	Nombre del impacto	Construcción		Operación		Cierre	
					Valorización (CA)	Significancia	Valorización (CA)	Significancia	Valorización (CA)	Significancia
34	Art. 7	Medio Humano	MH04	Alteración al acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica	-35,2	No significativo	-7,7	No significativo	*-35,2*	*No significativo*
35	Art. 7	Medio Humano	MH05	Alteración de la calidad de bienes/servicios (infraestructura vial)	-90	No significativo		*No aplica*	*-90*	*No significativo*
36	Art. 7	Medio Humano	MH06	Dificultad para el ejercicio de tradiciones/cultura (arraigo, SVCGH)	-72	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
37	Paisaje/Turismo	Paisaje	PAi01	Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	-104	No significativo	-112	No significativo		*No aplica*
38	Paisaje/Turismo	Paisaje	PAi02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	-96	No significativo	-104	No significativo	-96	No significativo
39	Paisaje/Turismo	Turismo	TUr01	Obstrucción del acceso a una zona con valor turístico	-56	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
40	Patrimonio	Arqueológico	PA01	Alteración de sitio arqueológico histórico (Patrimonio Nacional)	-168	**Significativo**		*No aplica*		*No aplica*
41	Patrimonio	Paleontológico	PP01	Alteración de patrimonio paleontológico	-56	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
42	Sinérgicos	Flora y vegetación	Siner01	Pérdida de bosque nativo	-132	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
43	Sinérgicos	Fauna	Siner02	Afectación de la población de avifauna / fauna voladora	-102	No significativo	-136,8	No significativo		*No aplica*
44	Sinérgicos	Fauna	Siner03	Afectación de la fauna nativa por pérdida de bosque nativo	-154	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
45	Sinérgicos	Riesgo salud	Siner04	Sinergia de emisiones atmosféricas (superposición con otros proyectos)	-110	No significativo		*No aplica*		*No aplica*
46	Sinérgicos	Riesgo salud	Siner05	Sinergia en niveles de presión sonora (superposición con otros proyectos)	-98	No significativo	-112	No significativo	*-98*	*No significativo*

APÉNDICE.

Matrices de Identificación y valoración de impactos en Construcción, Operación y Cierre

Matriz: Identificación y valoración de impactos. Construcción, Operación y Cierre.

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
Artículo 5	Calidad del aire	Aumento del riesgo a la salud de las personas por incremento de las concentraciones de MP10	CAi01	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de caminos internos, incluyendo obras civiles y línea de interconexión	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y aerogeneradores	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de faja de servidumbre, IF LT1, IF LT2 y plazas de tendido eléctrico	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción bypass, mejoramiento de puentes y habilitación de áreas de sobreancho	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-LT1 y IF-LT2	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
Artículo 5	Calidad del aire	Aumento del riesgo a la salud de las personas por aumento de las	CAi02	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
		concentraciones de MP2.5 en periodo anual			Construcción de plataformas para construcción y acopio	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de caminos internos, incluyendo obras civiles y línea de interconexión	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y aerogeneradores	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de faja de servidumbre, IF LT1, IF LT2 y plazas de tendido eléctrico	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción bypass, mejoramiento de puentes y habilitación de áreas de sobreancho	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-LT1 y IF-LT2	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
Artículo 5	Calidad del aire	Aumento del riesgo a la salud de las personas por aumento de las concentraciones de MP2.5 en periodo 24 horas.	CAi03	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
					Construcción de caminos internos, incluyendo obras civiles y línea de interconexión	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y aerogeneradores	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de faja de servidumbre, IF LT1, IF LT2 y plazas de tendido eléctrico	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Construcción bypass, mejoramiento de puentes y habilitación de áreas de sobreancho	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-LT1 y IF-LT2	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
Artículo 5	Calidad acústica	Afectación de la salud de las personas por aumento en los niveles de presión sonora	CAa01	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH)	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Acopio ,montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
					Construcción de Subestación	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Cierre de obras temporales: Plantas de Hormigón (PH), e instalación de faenas (IF-PE)	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y aerogeneradores	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de obras Temporales: Instalación de faenas IF LT1, IF LT2 y plazas de tendido eléctrico	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Construcción de faja de servidumbre	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Construcción bypass, mejoramiento de puentes y habilitación de áreas de sobreancho	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
				Op	Operación de los aerogeneradores	14	-1	0,6	1	4	3	1	1	-6	-84	No significativo
					Aporte vial: Flujos y rutas vehiculares	14	-1	0,6	1	4	3	1	1	-6	-84	No significativo
					Operación de la Línea de transmisión	14	-1	0,6	1	4	3	1	1	-6	-84	No significativo
					Operación de la subestación	14	-1	0,6	1	4	3	1	1	-6	-84	No significativo
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Desarme de aerogeneradores y demolición cabezales de fundaciones	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores)	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Desarme de subestación elevadora	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-LT1, IF-LT2	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
					residuos (hormigón y estructuras)											
Artículo 5	Vibraciones	Afectación de la salud de las personas por vibraciones	VIb	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH)	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de obras Temporales: Instalación de faenas IF LT1, IF LT2 y plazas de tendido eléctrico	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Construcción de faja de servidumbre	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Construcción bypass, mejoramiento de puentes y habilitación de áreas de sobreancho	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	Desarme de aerogeneradores y demolición cabezales de fundaciones	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF LT1, IF LT2	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras)	14	-1	0,6	1	4	2	1	1	-5,4	-75,6	No significativo
Artículo 5	Sombra intermitente	Aumento de las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente	Som01	Co	N/A											*No aplica*
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores (sombra intermitente)	11	-1	1	1	4	3	1	1	-10	-110	No significativo
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Aguas superficiales	Alteración de las redes de drenaje	Hidro01	Co	Construcción de caminos internos y cruces de cursos de agua	12	-1	1	1	2	1	1	1	-6	-72	No significativo
					Construcción de fundaciones (cruces cercanos a estructuras)	12	-1	1	1	2	1	1	1	-6	-72	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
Artículo 6	Edafología	Pérdida del recurso natural suelo.	EDAF01	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	10	-1	1	4	3	3	4	2	-16	**-160**	**Significativo**
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	10	-1	1	4	3	3	4	2	-16	**-160**	**Significativo**
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	10	-1	1	4	3	3	4	2	-16	**-160**	**Significativo**
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	10	-1	1	4	3	3	4	2	-16	**-160**	**Significativo**
					Construcción de línea de interconexión	10	-1	1	4	3	3	4	2	-16	**-160**	**Significativo**
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	10	-1	1	4	3	3	4	2	-16	**-160**	**Significativo**
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	10	-1	1	4	3	3	4	2	-16	**-160**	**Significativo**
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	10	-1	1	2	1	2	4	2	-11	-110	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF LT1, IF LT2	10	-1	1	2	1	2	4	2	-11	-110	No significativo
Artículo 6	Edafología	Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por degradación	EDAF02	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	10	-1	1	4	1	3	4	1	-13	-130	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	10	-1	1	4	1	3	4	1	-13	-130	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	10	-1	1	4	1	3	4	1	-13	-130	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	10	-1	1	4	1	3	4	1	-13	-130	No significativo
					Construcción de línea de interconexión	10	-1	1	4	1	3	4	1	-13	-130	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	10	-1	1	4	1	3	4	1	-13	-130	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	10	-1	1	4	1	3	4	1	-13	-130	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	10	-1	1	3	1	2	4	1	-11	-110	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF LT1, IF LT2	10	-1	1	3	1	2	4	1	-11	-110	No significativo
Artículo 6	Edafología	Alteración del suelo por aumento de la susceptibilidad a erosión	EDAF03	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	10	-1	1	2	1	3	4	2	-12	-120	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	10	-1	1	2	1	3	4	2	-12	-120	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	10	-1	1	2	1	3	4	2	-12	-120	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	10	-1	1	2	1	3	4	2	-12	-120	No significativo
					Construcción de línea de interconexión	10	-1	1	2	1	3	4	2	-12	-120	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	10	-1	1	2	1	3	4	2	-12	-120	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	10	-1	1	2	1	3	4	2	-12	-120	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
					N/A											*No aplica*
Artículo 6	Flora y vegetación	Pérdida de bosque nativo	Veg01	Co	Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	12	-1	1	4	2	4	4	4	-18	**-216**	**Significativo**
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	12	-1	1	4	2	4	4	4	-18	**-216**	**Significativo**
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	12	-1	1	4	2	4	4	4	-18	**-216**	**Significativo**
					Construcción de faja de servidumbre	12	-1	1	4	2	4	4	4	-18	**-216**	**Significativo**
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	12	-1	1	4	2	4	4	4	-18	**-216**	**Significativo**
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	12	-1	1	4	2	4	4	4	-18	**-216**	**Significativo**
				Op	N/A											*No aplica*
					N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Flora y vegetación	Alteración de atributos del bosque nativo	Veg02	Co	Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	12	-1	1	2	2	4	2	2		-144	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	12	-1	1	2	2	4	2	2		-144	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	12	-1	1	2	2	4	2	2		-144	No significativo
					Construcción de faja de servidumbre	12	-1	1	2	2	4	2	2		-144	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	12	-1	1	2	2	4	2	2		-144	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	12	-1	1	2	2	4	2	2		-144	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
					N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Flora y vegetación	Pérdida de formaciones nativas no boscosas y/o alteración de sus atributos	Veg03	Co	Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	11	-1	1	5	1	4	4	2	-16	**-176**	**Significativo**
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	11	-1	1	5	1	4	4	2	-16	**-176**	**Significativo**
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	11	-1	1	5	1	4	4	2	-16	**-176**	**Significativo**
					Construcción de faja de servidumbre	11	-1	1	5	1	4	4	2	-16	**-176**	**Significativo**
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	11	-1	1	5	1	4	4	2	-16	**-176**	**Significativo**
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	11	-1	1	5	1	4	4	2	-16	**-176**	**Significativo**
				Op	N/A											*No aplica*
					N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Flora y vegetación	Pérdida de individuos de especies de flora singular	Veg04	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	12	-1	1	4	2	4	4	3	-17	**-204**	**Significativo**
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	12	-1	1	4	2	4	4	3	-17	**-204**	**Significativo**
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	12	-1	1	4	2	4	4	3	-17	**-204**	**Significativo**
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	12	-1	1	4	2	4	4	3	-17	**-204**	**Significativo**
					Construcción de faja de servidumbre	12	-1	1	4	2	4	4	3	-17	**-204**	**Significativo**

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	12	-1	1	4	2	4	4	3	-17	**-204**	**Significativo**
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	12	-1	1	4	2	4	4	3	-17	**-204**	**Significativo**
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Hongos	Reducción de hábitat de sustento para especies nativas y endémicas de hongos y líquenes	HOn	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH)	11	-1	1	4	2	4	2	2	-14	-154	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	11	-1	1	4	2	4	2	2	-14	-154	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	11	-1	1	4	2	4	2	2	-14	-154	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	11	-1	1	4	2	4	2	2	-14	-154	No significativo
					Construcción de Subestación	11	-1	1	4	2	4	2	2	-14	-154	No significativo
					Construcción de faja de servidumbre	11	-1	1	4	2	4	2	2	-14	-154	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	11	-1	1	4	2	4	2	2	-14	-154	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	11	-1	1	4	2	4	2	2	-14	-154	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Fauna terrestre	Mortalidad de individuos por colisión con aerogeneradores debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)	Fau01	Co	Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores	12	-1	0,3	3	4	2	4	4	-5,1	-61,2	No significativo
					N/A											*No aplica*
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores	12	-1	0,6	3	4	3	4	4	-10,8	-129,6	No significativo
					N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Fauna terrestre	Mortalidad de individuos de quirópteros por barotrauma en parque eólico debido a la pérdida de espacio aéreo (PE)	Fau02	Co	N/A											*No aplica*
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores	11	-1	0,7	2	2	3	4	4	-10,5	-115,5	No significativo
					N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Fauna terrestre	Mortalidad de individuos por electrocución y colisión en la línea de transmisión debido a la pérdida de espacio aéreo	Fau03	Co	N/A											*No aplica*
					Izado y montaje, tendido de conductores, energización y puesta en marcha	12	-1	0,4	3	4	3	4	4	-7,2	-86,4	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
					Presencia y operación de la Línea de transmisión	11	-1	0,7	3	4	3	4	4	-12,6	-138,6	No significativo
				Ci	Desmontaje de la línea de transmisión											*No aplica*
Artículo 6	Fauna terrestre	Afectación de Fauna Nativa por incrementos de niveles de ruido en sitios relevantes	Fau04	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH)	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Construcción de línea de interconexión	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Construcción de Subestación elevadora	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y aerogeneradores	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de obras Temporales: Instalación de faenas IF LT1, IF LT2 y plazas de tendido eléctrico	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Construcción de faja de servidumbre	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Instalación de estructuras: Torres	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Cierre de obras temporales: Instalación de faenas 2	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores	12	-1	0,5	3	2	4	3	3	-7,5	-90	No significativo
					Aporte vial: Flujos y rutas vehiculares	12	-1	0,5	3	2	4	3	3	-7,5	-90	No significativo
					Presencia y operación de la Línea de transmisión	12	-1	0,5	3	2	4	3	3	-7,5	-90	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	12	-1	0,5	3	2	4	3	3	-7,5	-90	No significativo
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores)	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF LT1, IF LT2	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras)	12	-1	0,7	4	4	2	1	1	-8,4	-100,8	No significativo
Artículo 6	Fauna terrestre	Pérdida de individuos de fauna terrestre vertebrada de baja movilidad que sean endémicas y/o estén en categoría de conservación de amenaza	Fau05	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	10	-1	1	3	1	4	4	4	-16	**-160**	**Significativo**
					Habilitación de obras temporales: Planta de Hormigón (PH), instalación de faenas (IF-PE)	10	-1	1	3	1	3	4	3	-14	-140	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	10	-1	1	3	1	4	4	4	-16	**-160**	**Significativo**
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	10	-1	1	3	1	4	4	4	-16	**-160**	**Significativo**
					Construcción de línea de interconexión	10	-1	1	3	1	4	4	4	-16	**-160**	**Significativo**
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	10	-1	1	3	1	4	4	4	-16	**-160**	**Significativo**
					Construcción de faja de servidumbre	10	-1	1	3	1	4	4	4	-16	**-160**	**Significativo**
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	10	-1	1	3	1	4	4	4	-16	**-160**	**Significativo**
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	10	-1	1	3	1	4	4	4	-16	**-160**	**Significativo**
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	10	-1	1	3	1	3	4	3	-14	-140	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores)	10	-1	1	3	1	3	4	3	-14	-140	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF LT1, IF LT2	10	-1	1	3	1	3	4	3	-14	-140	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras)	10	-1	1	3	1	3	4	3	-14	-140	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
Artículo 6	Fauna terrestre	Alteración de hábitat para cururos (Spalacopus cyanus)	Fau06	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-16	-115,2	No significativo
					Habilitación de obras temporales: Planta de Hormigón (PH), instalación de faenas (IF-PE)	12	-1	0,4	3	1	2	4	3	-5,2	-62,4	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-9,6	-115,2	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-9,6	-115,2	No significativo
					Construcción de línea de interconexión	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-9,6	-115,2	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-9,6	-115,2	No significativo
					Construcción de línea de interconexión	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-9,6	-115,2	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-9,6	-115,2	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-9,6	-115,2	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-16	-115,2	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores)	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-16	-115,2	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF LT1, IF LT2	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-16	-115,2	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras)	12	-1	0,6	3	1	4	4	4	-16	-115,2	No significativo
Artículo 6	Fauna terrestre	Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre invertebrada endémicas y/o en categoría de amenaza	Fau07	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	10	-1	1	2	1	3	4	4	-14	-140	No significativo
					Habilitación de obras temporales: Planta de Hormigón (PH), instalación de faenas (IF-PE)	10	-1	1	2	1	3	4	3	-13	-130	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	10	-1	1	2	1	3	4	4	-14	-140	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	10	-1	1	2	1	3	4	4	-14	-140	No significativo
					Construcción de línea de interconexión	10	-1	1	2	1	3	4	4	-14	-140	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	10	-1	1	2	1	3	4	4	-14	-140	No significativo
					Construcción de faja de servidumbre	10	-1	1	2	1	3	4	4	-14	-140	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	10	-1	1	2	1	3	4	4	-14	-140	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	10	-1	1	2	1	3	4	4	-14	-140	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE											*No aplica*
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores)											*No aplica*
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF LT1, IF LT2											*No aplica*
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras)											*No aplica*
Artículo 6	Ecosistemas	Pérdida de interacciones ecológicas	EcoT01	Co	Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	12	-1	1	3	1	3	3	2	-12	-144	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	12	-1	1	3	1	3	3	2	-12	-144	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	12	-1	1	3	1	3	3	2	-12	-144	No significativo
					Construcción de Subestación	12	-1	1	3	1	3	3	2	-12	-144	No significativo
					Construcción de faja de servidumbre	12	-1	1	3	1	3	3	2	-12	-144	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	12	-1	1	3	1	3	3	2	-12	-144	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	12	-1	1	3	1	3	3	2	-12	-144	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
Artículo 6	Ecosistemas	Pérdida de servicios ecosistémicos	EcoT02	Co	Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	12	-1	0,3	3	1	4	3	3	-4,2	-50,4	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	12	-1	0,3	3	1	4	3	3	-4,2	-50,4	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	12	-1	0,3	3	1	4	3	3	-4,2	-50,4	No significativo
					Construcción de Subestación	12	-1	0,3	3	1	4	3	3	-4,2	-50,4	No significativo
					Construcción de la faja de servidumbre	12	-1	0,3	3	1	4	3	3	-4,2	-50,4	No significativo
					Construcción de fundaciones para estructuras (torres)	12	-1	0,3	3	1	4	3	3	-4,2	-50,4	No significativo
					Habilitación de caminos constructivos de la LT (entre torres y de acceso)	12	-1	0,3	3	1	4	3	3	-4,2	-50,4	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Ecosistemas acuáticos continentales	Alteración de la calidad del agua y sedimentos	EAc01	Co	Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	11	-1	0,6	2	3	2	1	1	-5,4	-59,4	No significativo
					Construcción de la faja de servidumbre	11	-1	0,6	2	3	2	1	1	-5,4	-59,4	No significativo
					Construcción bypass, mejoramiento de puentes y habilitación de áreas de sobreancho	11	-1	0,6	2	3	2	1	1	-5,4	-59,4	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Ecosistemas acuáticos continentales	Alteración del hábitat de biota acuática	EAc02	Co	Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	12	-1	0,3	2	3	2	1	1	-5,4	-32,4	No significativo
					Construcción de la faja de servidumbre	12	-1	0,3	2	3	2	1	1	-5,4	-32,4	No significativo
					Construcción bypass, mejoramiento de puentes y habilitación de áreas de sobreancho	12	-1	0,3	2	3	2	1	1	-5,4	-32,4	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 6	Ecosistemas acuáticos continentales	Afectación de humedal	Hum01	Co	Construcción de caminos y cruces de cursos de agua; corta de vegetación	11	-1	0,4	2	2	2	1	1	-3,2	-35,2	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 7	Medio humano, dimensión socioeconómica	Intervención, uso o restricción al acceso de los RRNN utilizados	MH01	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	10	-1	1	1	1	4	4	1	-11	-110	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
		como sustento económico			Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	10	-1	1	1	1	4	4	1	-11	-110	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	10	-1	1	1	1	4	4	1	-11	-110	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	10	-1	1	1	1	4	4	1	-11	-110	No significativo
					Construcción de línea de interconexión	10	-1	1	1	1	4	4	1	-11	-110	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF LT1 e IF LT2)	10	-1	1	1	1	4	4	1	-11	-110	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
					N/A											*No aplica*
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	11	-1	1	1	1	2	4	1	-9	-99	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas para LT (IF LT1; IF LT2)	11	-1	1	1	1	2	4	1	-9	-99	No significativo
Artículo 7	Medio humano, dimensión socioeconómica	Modificación del sistema productivo (incluyendo actividad agrícola, ganadera, forestal, etc.)	MH02	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	9	-1	1	2	2	4	4	2	-14	-126	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	9	-1	1	2	2	4	4	2	-14	-126	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	9	-1	1	2	2	4	4	2	-14	-126	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	9	-1	1	2	2	4	4	2	-14	-126	No significativo
					Construcción de línea de interconexión	9	-1	1	2	2	4	4	2	-14	-126	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF LT1 e IF LT2)	9	-1	1	2	2	4	4	2	-14	-126	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
					N/A											*No aplica*
				Ci	Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas IF-PE	9	-1	1	2	2	2	4	2	-12	-108	No significativo
					Habilitación de áreas para construcción de Instalación de faenas para LT (IF LT1; IF LT2)	9	-1	1	2	2	2	4	2	-12	-108	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
Artículo 7	Medio humano, dimensión geográfica	Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en rutas públicas	MH03	Co	Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y aerogeneradores, por caminos públicos.	10	-1	1	3	2	1	1	1	-8	-80	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	10	-1	1	3	2	1	1	1	-8	-80	No significativo
				Op	Aporte vial: Transporte de vehículos para mantenimiento del Proyecto.	10	-1	0,1	1	1	3	1	1		-7	No significativo
				Ci	Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores)	10	-1	1	3	2	1	1	1	-8	-80	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras)	10	-1	1	3	2	1	1	1	-8	-80	No significativo
Artículo 7	Medio humano, dimensión bienestar social básico	Alteración al acceso de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Infraestructura y equipamiento)	MH04	Co	Contratación de mano de obra	11	-1	0,4	2	2	2	1	1	-3,2	-35,2	No significativo
					Contratación de mano de obra	11	-1	0,4	2	2	2	1	1	-3,2	-35,2	No significativo
				Op	Contratación de mano de obra	11	-1	0,1	1	1	3	1	1	-0,7	-7,7	No significativo
					Contratación de mano de obra	11	-1	0,1	1	1	3	1	1	-0,7	-7,7	No significativo
				Ci	Contratación de mano de obra	11	-1	0,4	2	2	2	1	1	-3,2	-35,2	No significativo
					Contratación de mano de obra	11	-1	0,4	2	2	2	1	1	-3,2	-35,2	No significativo
Artículo 7	Medio humano, dimensión bienestar social básico	Alteración la calidad de bienes, equipamiento, servicios o I. Básica (Alteración de la infraestructura vial)	MH05	Co	Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias, insumos y aerogeneradores, por caminos públicos.	10	-1	1	1	1	2	4	1	-9	-90	No significativo
					Construcción de acceso y atraviesos	10	-1	1	1	1	2	4	1	-9	-90	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	10	-1	1	1	1	2	4	1	-9	-90	No significativo
					Adecuaciones en rutas públicas por transporte sobredimensionado (bypass, mejoramiento de puentes)	10	-1	1	1	1	2	4	1	-9	-90	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón, partes y piezas de los aerogeneradores)	10	-1	1	1	1	2	4	1	-9	-90	No significativo
					Aporte vial: Despacho y disposición final de residuos (hormigón y estructuras)	10	-1	1	1	1	2	4	1	-9	-90	No significativo

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
Artículo 7	Medio humano, dimensión antropológica	La dificultad para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios que pueden afectar el sentimiento de arraigo, o la cohesión del SVCGH	MH06	Co	Aporte vial: Transporte de partes y piezas en vehículos sobredimensionados hacia lugares de emplazamiento, por camino vecinal	12	-1	1	2	1	1	1	1	-6	-72	No significativo
					Aporte vial: Transporte de materiales, maquinarias e insumos.	12	-1	1	2	1	1	1	1	-6	-72	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 9	Paisaje	Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	PAi01	Co	Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores	8	-1	1	2	2	4	4	1	-13	-104	No significativo
					Instalación de estructuras de la línea de transmisión eléctrica (Torres)	8	-1	1	2	2	4	4	1	-13	-104	No significativo
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores	8	-1	1	3	2	4	4	1		-112	No significativo
					Presencia y operación de la Línea de transmisión	8	-1	1	3	2	4	4	1		-112	No significativo
				Ci	Desmontaje de los aerogeneradores											*No aplica*
					Desmontaje de la línea de transmisión											*No aplica*
Artículo 9	Paisaje	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	PAi02	Co	Acopio, montaje de grúas e izamiento y montaje de aerogeneradores	8	-1	1	2	1	4	4	1		-96	No significativo
					Instalación de estructuras de la línea de transmisión eléctrica (Torres)	8	-1	1	2	1	4	4	1		-96	No significativo
				Op	Presencia y operación de los aerogeneradores	8	-1	1	3	1	4	4	1	-13	-104	No significativo
					Presencia y operación de la Línea de transmisión	8	-1	1	3	1	4	4	1	-13	-104	No significativo
				Ci	Desmontaje de los aerogeneradores											*No aplica*
					Desmontaje de la línea de transmisión											*No aplica*
Artículo 9	Turismo	Obstrucción del acceso a una zona con valor turístico	TUr01	Co	Aporte vial: uso de rutas públicas	8	-1	1	1	2	2	1	1	-7	-56	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 10	Patrimonio Arqueológico	Alteración de Sitio Arqueológico Histórico perteneciente al Patrimonio Nacional	PA01	Co	Construcción de caminos internos	12	-1	1	1	1	4	4	4	-14	**-168**	**Significativo**
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	12	-1	1	1	1	4	4	4	-14	**-168**	**Significativo**
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	12	-1	1	1	1	4	4	4	-14	**-168**	**Significativo**
					Emisión de vibraciones por la construcción de caminos y plataformas	12	-1	1	1	1	4	4	4	-14	**-168**	**Significativo**
					N/A											*No aplica*
				Op	N/A											*No aplica*

Artículo	Objeto de protección	Impacto Ambiental	ID	Fase	Factores Generadores de Impacto	VAE	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Magnitud	Calificación	Jerarquía
				Ci	N/A											*No aplica*
Artículo 10	Patrimonio Paleontológico	Alteración de patrimonio paleontológico	PP01	Co	Habilitación de áreas para construcción de obras complementarias (IF-PE, PH, botaderos internos)	10	-1	0,4	1	1	4	4	4	-5,6	-56	No significativo
					Construcción de caminos internos, línea de interconexión y cruces de cursos de agua	10	-1	0,4	1	1	4	4	4	-5,6	-56	No significativo
					Construcción de plataformas para construcción y acopio	10	-1	0,4	1	1	4	4	4	-5,6	-56	No significativo
					Construcción de fundaciones de plataforma de operación	10	-1	0,4	1	1	4	4	4	-5,6	-56	No significativo
					Construcción de línea de interconexión	10	-1	0,4	1	1	4	4	4	-5,6	-56	No significativo
					Construcción de Subestación elevadora	10	-1	0,4	1	1	4	4	4	-5,6	-56	No significativo
					N/A											*No aplica*
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Impactos sinérgicos	Flora y vegetación	Pérdida de bosque nativo (sinérgico)	Siner01	Co	Corta de vegetación (sinergia con proyectos colindantes)	12	-1	1	3	1	3	2	2	-11	-132	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Impactos sinérgicos	Fauna	Afectación de la población de avifauna / fauna voladora	Siner02	Co	Pérdida de espacio aéreo / riesgo de colisión (sinergia)	12	-1	0,5	3	4	2	4	4	-8,5	-102	No significativo
				Op	Presencia y operación de aerogeneradores (sinergia)	12	-1	0,6	4	4	3	4	4	-11,4	-136,8	No significativo
				Ci	N/A											*No aplica*
Impactos sinérgicos	Fauna	Afectación de la fauna nativa por pérdida de bosque nativo	Siner03	Co	Corta de vegetación (sinergia)	11	-1	1	2	1	4	4	3	-14	-154	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Impactos sinérgicos	Riesgo a la salud (aire)	Sinergia de emisiones atmosféricas	Siner04	Co	Emisiones atmosféricas (sinergia con Itahue–Hualqui)	11	-1	1	2	4	2	1	1	-10	-110	No significativo
				Op	N/A											*No aplica*
				Ci	N/A											*No aplica*
Impactos sinérgicos	Riesgo a la salud (ruido)	Sinergia en niveles de presión sonora	Siner05	Co	Emisiones de ruido (sinergia con otros proyectos)	14	-1	1	1	2	2	1	1	-7	-98	No significativo
				Op	Emisiones de ruido (sinergia con otros proyectos)	14	-1	1	1	2	3	1	1	-8	-112	No significativo
				Ci	N/A											*No aplica*