



ANEXO N°1 – DESCRIPCIÓN ÁREA PRELIMINAR DE ESTUDIO DE FRANJAS RESPECTO DE LOS OBJETOS DE VALORACIÓN

2025

División de Desarrollo de Proyectos
Unidad de Franjas y Transmisión

ÍNDICE GENERAL

DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1 INTRODUCCION	12
2 DESCRIPCIÓN DEL APEF RESPECTO A LOS ODV	13
2.1 OBJETOS DE VALORACIÓN SOCIOCULTURALES.....	13
2.1.1 Instrumentos de Planificación Territorial (IPT)	13
2.1.1.1 <i>Introducción</i>	<i>13</i>
2.1.1.2 <i>Metodología utilizada</i>	<i>17</i>
2.1.1.3 <i>Análisis de resultados</i>	<i>18</i>
2.1.1.4 <i>Conclusiones.....</i>	<i>63</i>
2.1.1.5 <i>Fuentes consultadas</i>	<i>68</i>
2.1.2 Usos de suelo	69
2.1.2.1 <i>Introducción</i>	<i>69</i>
2.1.2.2 <i>Metodología</i>	<i>69</i>
2.1.2.3 <i>Análisis de resultados</i>	<i>69</i>
2.1.2.4 <i>Conclusiones.....</i>	<i>88</i>
2.1.2.5 <i>Fuentes consultadas</i>	<i>92</i>
2.1.3 Patrimonio Cultural	93
2.1.3.1 <i>Introducción</i>	<i>93</i>
2.1.3.2 <i>Metodología</i>	<i>93</i>
2.1.3.3 <i>Análisis de resultados</i>	<i>93</i>
2.1.3.4 <i>Conclusiones.....</i>	<i>149</i>
2.1.3.5 <i>Fuentes consultadas</i>	<i>152</i>
2.1.4 Asentamientos y comunidades	155
2.1.4.1 <i>Introducción</i>	<i>155</i>
2.1.4.2 <i>Metodología</i>	<i>155</i>
2.1.4.3 <i>Análisis de resultados</i>	<i>156</i>
2.1.4.4 <i>Conclusiones.....</i>	<i>163</i>
2.1.4.5 <i>Fuentes consultadas</i>	<i>167</i>
2.1.5 Turismo	168
2.1.5.1 <i>Introducción</i>	<i>168</i>
2.1.5.2 <i>Metodología</i>	<i>168</i>
2.1.5.3 <i>Análisis de resultados</i>	<i>170</i>
2.1.5.4 <i>Conclusiones.....</i>	<i>188</i>
2.1.5.5 <i>Fuentes consultadas</i>	<i>195</i>
2.1.6 Paisaje	196
2.1.6.1 <i>Introducción</i>	<i>196</i>
2.1.6.2 <i>Metodología</i>	<i>196</i>
2.1.6.3 <i>Análisis de resultados</i>	<i>196</i>
2.1.6.4 <i>Conclusiones.....</i>	<i>203</i>
2.1.6.5 <i>Fuentes consultadas</i>	<i>208</i>
2.1.7 Proyectos de inversión	209
2.1.7.1 <i>Introducción</i>	<i>209</i>
2.1.7.2 <i>Metodología</i>	<i>209</i>

2.1.7.3	<i>Resultados.....</i>	210
2.1.7.4	<i>Conclusiones.....</i>	233
2.1.7.5	<i>Fuentes consultadas</i>	235
2.1.8	Equipamiento	236
2.1.8.1	<i>Introducción</i>	236
2.1.8.2	<i>Metodología</i>	236
2.1.8.3	<i>Análisis de resultados</i>	239
2.1.8.4	<i>Conclusiones.....</i>	248
2.1.8.5	<i>Fuentes consultadas</i>	251
2.1.9	Actividad minera	252
2.1.9.1	<i>Introducción</i>	252
2.1.9.2	<i>Metodología</i>	252
2.1.9.3	<i>Análisis de resultados</i>	252
2.1.9.4	<i>Conclusiones.....</i>	255
2.1.9.5	<i>Fuentes consultadas</i>	255
2.2	OBJETOS DE VALORACIÓN AMBIENTALES.....	256
2.2.1	Flora y Vegetación	256
2.2.1.1	<i>Introducción</i>	256
2.2.1.2	<i>Metodología</i>	256
2.2.1.3	<i>Análisis de resultados</i>	258
2.2.1.4	<i>Conclusiones.....</i>	306
2.2.1.5	<i>Fuentes consultadas</i>	311
2.2.2	Fauna	312
2.2.2.1	<i>Introducción</i>	312
2.2.2.2	<i>Metodología</i>	313
2.2.2.3	<i>Análisis de resultados</i>	319
2.2.2.4	<i>Conclusiones.....</i>	341
2.2.2.5	<i>Fuentes consultadas</i>	345
2.2.3	Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad	350
2.2.3.1	<i>Introducción</i>	350
2.2.3.2	<i>Metodología</i>	350
2.2.3.3	<i>Análisis de resultados</i>	353
2.2.3.4	<i>Conclusiones.....</i>	363
2.2.3.5	<i>Fuentes consultadas</i>	369
2.2.4	Recursos hídricos	370
2.2.4.1	<i>Introducción</i>	370
2.2.4.2	<i>Metodología</i>	370
2.2.4.3	<i>Análisis de resultados</i>	371
2.2.4.4	<i>Conclusiones.....</i>	375
2.2.4.5	<i>Fuentes consultadas</i>	378
2.2.5	Suelo	379
2.2.5.1	<i>Introducción</i>	379
2.2.5.2	<i>Metodología</i>	380
2.2.5.3	<i>Análisis de resultados</i>	380
2.2.5.4	<i>Conclusiones.....</i>	384
2.2.5.5	<i>Fuentes consultadas</i>	389
2.2.6	Geología	390
2.2.6.1	<i>Introducción</i>	390

2.2.6.2	<i>Metodología</i>	390
2.2.6.3	<i>Análisis de resultados</i>	391
2.2.6.4	<i>Conclusiones</i>	397
2.2.6.5	<i>Fuentes consultadas</i>	399
2.2.7	Riesgos de origen natural	399
2.2.7.1	<i>Introducción</i>	399
2.2.7.2	<i>Metodología</i>	400
2.2.7.3	<i>Análisis de resultados</i>	404
2.2.7.4	<i>Conclusiones</i>	408
2.2.7.5	<i>Fuentes consultadas</i>	412
2.3	OBJETOS DE VALORACIÓN TECNICOS-ECONÓMICOS	412
2.3.1	Geomorfología	412
2.3.1.1	<i>Introducción</i>	412
2.3.1.2	<i>Metodología</i>	413
2.3.1.3	<i>Análisis de resultados</i>	413
2.3.1.4	<i>Conclusiones</i>	419
2.3.1.5	<i>Fuentes consultadas</i>	422
2.3.2	Clima y meteorología	422
2.3.2.1	<i>Introducción</i>	422
2.3.2.2	<i>Metodología</i>	423
2.3.2.3	<i>Análisis de resultados</i>	424
2.3.2.4	<i>Conclusiones</i>	430
2.3.2.5	<i>Fuentes consultadas</i>	432
2.3.3	Infraestructura energética existente	433
2.3.3.1	<i>Introducción</i>	433
2.3.3.2	<i>Metodología</i>	433
2.3.3.3	<i>Análisis de resultados</i>	433
2.3.3.4	<i>Conclusiones</i>	435
2.3.3.5	<i>Fuentes consultadas</i>	437
2.3.4	Infraestructura de transporte existente	438
2.3.4.1	<i>Introducción</i>	438
2.3.4.2	<i>Metodología</i>	438
2.3.4.3	<i>Análisis de resultados</i>	439
2.3.4.4	<i>Conclusiones</i>	440
2.3.4.5	<i>Fuentes consultadas</i>	442
2.3.5	Infraestructura sanitaria existente	443
2.3.5.1	<i>Introducción</i>	443
2.3.5.2	<i>Metodología</i>	443
2.3.5.3	<i>Análisis de resultados</i>	443
2.3.5.4	<i>Conclusiones</i>	444
2.3.5.5	<i>Fuentes consultadas</i>	446
2.3.6	Infraestructura de otras actividades productivas	447
2.3.6.1	<i>Introducción</i>	447
2.3.6.2	<i>Metodología</i>	447
2.3.6.3	<i>Análisis de resultados</i>	447
2.3.6.4	<i>Conclusiones</i>	448
2.3.6.5	<i>Fuentes consultadas</i>	450
2.3.7	Potenciales de generación energética	451

2.3.7.1	<i>Introducción</i>	451
2.3.7.2	<i>Metodología</i>	451
2.3.7.3	<i>Análisis de resultados</i>	451
2.3.7.4	<i>Conclusiones.....</i>	457
2.3.7.5	<i>Fuentes consultadas</i>	461

Índice de tablas

TABLA 1. INSTRUMENTOS NORMATIVOS E INDICATIVOS	18
TABLA 2. ESTADO PRC APEF ÑUBLE	18
TABLA 3. ESTADO IPT APEF ÑUBLE SOMETIDOS A EAE	19
TABLA 4. TABLA ÁREAS URBANAS APEF ÑUBLE	19
TABLA 5. TABLA CAPAS DE ZONIFICACIÓN Y RIESGOS APEF ÑUBLE	19
TABLA 6. MACRO ÁREAS CONTENIDAS EN COMUNAS DEL APEF ÑUBLE	23
TABLA 7. ESTADO PRCs APEF BIOBÍO	26
TABLA 8. ESTADO IPT APEF BIOBÍO SOMETIDOS A EAE	27
TABLA 9. ÁREAS URBANAS APEF BIOBÍO	28
TABLA 10. CAPAS DE ZONIFICACIÓN Y RIESGOS APEF BIOBÍO	28
TABLA 11. MACRO ÁREAS	34
TABLA 12. ODV TERRITORIAL CONDICIONANTES EXCLUIDOS DE LA CONFIGURACIÓN DE LA AETE 1	36
TABLA 13. ODV TERRITORIAL CONDICIONANTES EXCLUIDOS DE LA CONFIGURACIÓN DE LA AETE 2	37
TABLA 14. ODV TERRITORIAL CONDICIONANTES EXCLUIDOS DE LA CONFIGURACIÓN DE LA AETE 3	39
TABLA 15. CARTERA DE INVERSIONES PRIUT BIOBÍO 2015-2022 PARA ESCALA REGIONAL	40
TABLA 16. ESTADO PRCs APEF LA ARAUCANÍA	41
TABLA 17. ESTADO IPTs APEF LA ARAUCANÍA SOMETIDOS A EAE	42
TABLA 18. ÁREAS URBANAS APEF ARAUCANÍA	46
TABLA 19. CAPAS DE ZONIFICACIÓN, RIESGOS Y RESTRICCIONES APEF ARAUCANÍA	47
TABLA 20. CATEGORÍAS DE CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA INFRAESTRUCTURA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA.....	52
TABLA 21. CARTERA DE PROYECTOS EMBLEMÁTICOS PRIUT DE LA ARAUCANÍA 2015-2022 POR SERVICIO	55
TABLA 22. ESTADO PRCs APEF BIOBÍO.....	57
TABLA 23. ESTADO IPTs APEF LOS RÍOS SOMETIDOS A EAE	57
TABLA 24. ÁREAS URBANAS APEF LOS RÍOS	58
TABLA 25. CAPAS INSTRUMENTOS NORMATIVOS APEF LOS RÍOS	59
TABLA 26. ACCIONES ESTRATÉGICAS ESCALA REGIONAL PRIUT LOS RÍOS	61
TABLA 27. ACCIONES ESTRATÉGICAS ESCALA CIUDAD PRIUT LOS RÍOS.....	62
TABLA 28. DISTRIBUCIÓN TOTAL DE BOSQUE NATIVO EN APEF, SEGÚN PORCENTAJES Y SUPERFICIE	70
TABLA 29. DISTRIBUCIÓN TOTAL DE MATORRALES Y PRADERAS EN APEF SEGÚN SUPERFICIE	71
TABLA 30. HUMEDALES COMUNAS APEF, REGIÓN DE ÑUBLE	71
TABLA 31. DISTRIBUCIÓN ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN LA APEF, REGIÓN DE ÑUBLE	72
TABLA 32. DISTRIBUCIÓN TOTAL DE BOSQUE NATIVO EN APEF, SEGÚN PORCENTAJES Y SUPERFICIE.	74
TABLA 33. DISTRIBUCIÓN DE MATORRALES Y PRADERAS EN APEF, REGIÓN DEL BIOBÍO	75
TABLA 34. HUMEDALES COMUNAS APEF, REGIÓN DE ÑUBLE	75
TABLA 35. TERRENOS AGRÍCOLAS APEF, REGIÓN DEL BIOBÍO	76
TABLA 36. DISTRIBUCIÓN TOTAL DE BOSQUE NATIVO EN APEF, SEGÚN PORCENTAJES Y SUPERFICIE.	79
TABLA 37. DISTRIBUCIÓN DE MATORRALES Y PRADERAS EN APEF, REGIÓN DEL BIOBÍO	80
TABLA 38. HUMEDALES COMUNAS APEF, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	81
TABLA 39. TERRENOS AGRÍCOLAS APEF, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	82
TABLA 40. DISTRIBUCIÓN TOTAL DE BOSQUE EN APEF, SEGÚN SUPERFICIE	85
TABLA 41. DISTRIBUCIÓN TOTAL DE MATORRALES Y PRADERAS EN APEF SEGÚN SUPERFICIE	85
TABLA 42. HUMEDALES COMUNAS APEF, REGIÓN DE LOS RÍOS.	86
TABLA 43. TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL APEF, REGIÓN DE LOS RÍOS	87
TABLA 44. RESUMEN DE MONUMENTOS NACIONALES PARA LA REGIÓN DE ÑUBLE	94
TABLA 45. RESUMEN DE ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS SEGÚN CATEGORÍA GENERAL Y CRONOLOGÍA RELATIVA PARA APEF REGIÓN DE ÑUBLE	96
TABLA 46. FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS DE ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS PARA APEF REGIÓN DE ÑUBLE, SEGÚN CATEGORÍA ESPECÍFICA.....	96
TABLA 47. ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS IDENTIFICADOS EN EL APEF DE LA REGIÓN DE ÑUBLE Y SUS PRINCIPALES ATRIBUTOS	97
TABLA 48. RESUMEN DE MONUMENTOS NACIONALES PARA LA REGIÓN DEL BIOBÍO	99
TABLA 49. RESUMEN DE ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS SEGÚN CATEGORÍA GENERAL Y CRONOLOGÍA RELATIVA EN EL APEF DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO	105
TABLA 50. FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS DE ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS EN EL APEF DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO, SEGÚN CATEGORÍA ESPECÍFICA	106

TABLA 51. ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS IDENTIFICADOS EN EL APEF DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO Y SUS PRINCIPALES ATRIBUTOS	107
TABLA 52. RESUMEN DE MONUMENTOS NACIONALES PARA LA REGIÓN DE ÑUBLE	114
TABLA 53. RESUMEN DE ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS SEGÚN CATEGORÍA GENERAL Y CRONOLOGÍA RELATIVA PARA EL APEF DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	124
TABLA 54. FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS DE ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS PARA EL APEF DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA, SEGÚN CATEGORÍA ESPECÍFICA.....	125
TABLA 55. ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS IDENTIFICADOS EN EL APEF DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA Y SUS PRINCIPALES ATRIBUTOS.....	126
TABLA 56. RESUMEN DE MONUMENTOS NACIONALES PARA LA REGIÓN DE LOS RÍOS	139
TABLA 57. RESUMEN DE ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS SEGÚN CATEGORÍA GENERAL Y CRONOLOGÍA RELATIVA PARA APEF DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS	147
TABLA 58. FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS DE ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS EN LA APEF DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS, SEGÚN CATEGORÍA ESPECÍFICA	147
TABLA 59. ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS IDENTIFICADOS EN EL APEF DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS Y SUS PRINCIPALES ATRIBUTOS	148
TABLA 60. TIPO DE VIVIENDAS EN LAS COMUNAS DEL APEF, REGIÓN DE ÑUBLE.....	157
TABLA 61. CIUDADES, PUEBLOS Y ALDEAS EN APEF, REGIÓN DE ÑUBLE.....	157
TABLA 62. TIPO DE VIVIENDA EN LAS COMUNAS DEL APEF EN EL BIOBÍO.....	158
TABLA 63. CIUDADES, PUEBLOS Y ALDEAS DE APEF, REGIÓN DEL BIOBÍO.....	159
TABLA 64. TIPO DE VIVIENDA DE LAS COMUNAS DEL APEF DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	160
TABLA 65. CIUDADES, PUEBLOS Y ALDEAS EN LAS COMUNAS DEL APEF EN LA ARAUCANÍA.....	161
TABLA 66. TIPO DE VIVIENDA EN LAS COMUNAS DEL APEF EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS.....	162
TABLA 67. CIUDADES, PUEBLOS Y ALDEAS EN COMUNAS DEL APEF EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS.....	163
TABLA 68. RANGO VALOR TURÍSTICO COMUNAL POR ATRACTIVOS TURÍSTICOS.....	170
TABLA 69. VALOR TURÍSTICO COMUNAL, REGIÓN DE ÑUBLE	171
TABLA 70. NIVEL DE JERARQUÍA DE ATRACTIVOS TURÍSTICOS, APEF EN REGIÓN DE ÑUBLE	172
TABLA 71. EQUIPAMIENTO TURÍSTICO DE LA REGIÓN DE ÑUBLE	174
TABLA 72. VALOR TURÍSTICO COMUNAL, REGIÓN DEL BIOBÍO	175
TABLA 73. VALOR TURÍSTICO COMUNAL, REGIÓN DEL BIOBÍO.....	176
TABLA 74. DESTINOS TURÍSTICOS, REGIÓN DEL BIOBÍO	177
TABLA 75. ZONAS DE INTERÉS TURÍSTICO, REGIÓN DEL BIOBÍO	178
TABLA 76. EQUIPAMIENTO TURÍSTICO DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO.....	178
TABLA 77. ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	180
TABLA 78. VALOR TURÍSTICO COMUNAL, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	180
TABLA 79. NIVEL DE JERARQUÍA DE LOS ATRACTIVOS TURÍSTICOS PRESENTES EN LA ARAUCANÍA	182
TABLA 80. CIRCUITOS TURÍSTICOS REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	182
TABLA 81. RUTAS PATRIMONIALES PRESENTES EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	183
TABLA 82. DESTINOS TURÍSTICOS DE REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	183
TABLA 83. EQUIPAMIENTO TURÍSTICO DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	184
TABLA 84. ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	185
TABLA 85. ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	186
TABLA 86. DESTINOS TURÍSTICOS, REGIÓN DE LOS RÍOS	186
TABLA 87. DESTINOS TURÍSTICOS, REGIÓN DE LOS RÍOS	187
TABLA 88. ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO, REGIÓN DE LOS RÍOS	187
TABLA 89. ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	200
TABLA 90. ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	201
TABLA 91. PROYECTOS DE INVERSIÓN, PROVINCIA DE DIGUILLÍN	211
TABLA 92. PROYECTOS DE INVERSIÓN REGIÓN BIOBÍO.....	214
TABLA 93. PROYECTOS DE INVERSIÓN, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	225
TABLA 94. PROYECTOS DE INVERSIÓN, REGIÓN DE LOS RÍOS.....	231
TABLA 95. ESTABLECIMIENTOS DE 1RA Y 2DA ATENCIÓN REGIÓN DEL BIOBÍO	240
TABLA 96. ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN PARVULARIA, REGIÓN DEL BIOBÍO	240
TABLA 97. ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN PARVULARIA, REGIÓN DEL BIOBÍO	241
TABLA 98. BIBLIOTECAS, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	242
TABLA 99. ESTABLECIMIENTOS 3RA ATENCIÓN PERTENECIENTES AL SERVICIO NACIONAL DE SALUD, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	243
TABLA 100. ESTABLECIMIENTOS 1RA Y 2DA ATENCIÓN, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	243

TABLA 101. ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN PARVULARIA, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	244
TABLA 102. ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN PARVULARIA, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	245
TABLA 103. ESTABLECIMIENTOS 3RA ATENCIÓN PERTENECIENTES AL SERVICIO NACIONAL DE SALUD, REGIÓN DE LOS RÍOS.....	247
TABLA 104. ESTABLECIMIENTOS 1RA Y 2DA ATENCIÓN, REGIÓN DE LOS RÍOS	247
TABLA 105. ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN PARVULARIA, REGIÓN DE LOS RÍOS	247
TABLA 106. ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN ESCOLAR, REGIÓN DE LOS RÍOS	248
TABLA 107. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DEL USO ACTUAL DEL SUELO.....	257
TABLA 108. USO ACTUAL DEL SUELO REGIÓN DE ÑUBLE	261
TABLA 109. SUPERFICIE DE FORMACIONES VEGETALES SINGULARES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	262
TABLA 110. ESPECIES POTENCIALES CLASIFICADAS EN CONSERVACIÓN DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	263
TABLA 111. SUPERFICIE ASOCIADA A ECOSISTEMAS EN RIESGO	264
TABLA 112. USO ACTUAL DEL SUELO REGIÓN DEL BIOBÍO.	271
TABLA 113. SUPERFICIE DE FORMACIONES VEGETALES SINGULARES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	273
TABLA 114. ESPECIES POTENCIALES CLASIFICADAS EN CONSERVACIÓN DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	275
TABLA 115. SUPERFICIE ASOCIADA A ECOSISTEMAS EN RIESGO	278
TABLA 116. USO ACTUAL DEL SUELO REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	288
TABLA 117. SUPERFICIE DE FORMACIONES VEGETALES SINGULARES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	290
TABLA 118. ESPECIES POTENCIALES CLASIFICADAS EN CONSERVACIÓN DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	292
TABLA 119. SUPERFICIE ASOCIADA A ECOSISTEMAS EN RIESGO	294
TABLA 120. USO ACTUAL DEL SUELO REGIÓN DE LOS RÍOS	301
TABLA 121. ESPECIES POTENCIALES CLASIFICADAS EN CONSERVACIÓN DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	303
TABLA 122. SUPERFICIE ASOCIADA A ECOSISTEMAS EN RIESGO	305
TABLA 123. ODV DE FAUNA Y NIVEL AL QUE OPERAN.	312
TABLA 124. VARIABLES BIOCLIMÁTICAS Y AMBIENTALES UTILIZADAS PARA LA MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE ESPECIES DE INTERÉS.	314
TABLA 125. FUENTES CONSULTADAS PARA IDENTIFICAR ÁREAS SINGULARES PARA LA FAUNA.....	319
TABLA 126. ESPECIES AMENAZADAS CON PRESENCIA POTENCIAL EN EL APEF (REGIÓN DE ÑUBLE).....	320
TABLA 127. AVES CON MAYOR SUSCEPTIBILIDAD TEÓRICA DE COLISIÓN.....	322
TABLA 128. ESPECIES AMENAZADAS CON PRESENCIA POTENCIAL EN EL APEF (REGIÓN DE BIOBÍO).....	324
TABLA 129. AVES CON MAYOR SUSCEPTIBILIDAD TEÓRICA DE COLISIÓN.....	326
TABLA 130. ESPECIES AMENAZADAS CON PRESENCIA POTENCIAL EN EL APEF (REGIÓN DE LA ARAUCANÍA).	328
TABLA 131. AVES CON MAYOR SUSCEPTIBILIDAD TEÓRICA DE COLISIÓN.....	330
TABLA 132. ESPECIES AMENAZADAS CON PRESENCIA POTENCIAL EN EL APEF (REGIÓN DE LOS RÍOS).	335
TABLA 133. AVES CON MAYOR SUSCEPTIBILIDAD TEÓRICA DE COLISIÓN.....	337
TABLA 134. ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD, REGIÓN DE ÑUBLE-APEF	353
TABLA 135. ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD, REGIÓN DEL BIOBÍO	355
TABLA 136. ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	357
TABLA 137. ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD, REGIÓN DE LOS RÍOS.....	361
TABLA 138. PONDERACIÓN DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE COMPONEN EL ODV DE SUELO	380
TABLA 139. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS PRESENTES EN EL APEF (VER UBICACIÓN EN LA FIGURA SIGUIENTE).....	393
TABLA 140. FACTORES CONDICIONANTES PARA LA DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE PELIGRO DE DESLIZAMIENTOS EN MASA.....	400
TABLA 141. ALTITUDES REFERENCIALES PARA DEFINIR ZONA I (CORDILLERA) SEGÚN LA NORMA NSEG 5 E.N. 71.	423
TABLA 142. PRINCIPALES ESTACIONES METEOROLÓGICAS DEL APEF	424
TABLA 143. TIPOS CLIMÁTICOS EN EL APEF SEGÚN CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN-GAIGER	425
TABLA 144. FRANJAS DE SERVIDUMBRE PARA CADA SUBCATEGORÍA DE LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS EXISTENTES	433
TABLA 145. FRANJAS DE SERVIDUMBRE PARA CADA SUBCATEGORÍA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE EXISTENTES	438
TABLA 146. PROYECTOS DE GENERACIÓN CON RCA APROBADA Y EN CALIFICACIÓN. MINISTERIO DE ENERGÍA, 2020	452
TABLA 147. PROYECTOS DE CENTRALES DE GENERACIÓN EN SITUACIÓN DE RCA APROBADA Y EN CALIFICACIÓN	453
TABLA 148. PROYECTOS DE CENTRALES DE GENERACIÓN EN SITUACIÓN DE RCA APROBADA Y EN CALIFICACIÓN (APEF, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA)	455

TABLA 149. PROYECTOS DE GENERACIÓN CON RCA APROBADA Y EN CALIFICACIÓN. MINISTERIO DE ENERGÍA, 2020
.....457

Índice de figuras

FIGURA 1. SOPORTE ENERGÉTICO – PROT BIOBÍO	21
FIGURA 2. MACRO ÁREAS – PROT BIOBÍO	22
FIGURA 3. SEGURIDAD ENERGÉTICA (DETALLE APEF ÑUBLE	24
FIGURA 4. DESARROLLO REGIONAL INTEGRAL (DETALLE APEF ÑUBLE)	25
FIGURA 5. USO SUSTENTABLE DE RECURSOS Y RESPETO DE LOS VALORES Y VOCACIONES TERRITORIALES	26
FIGURA 6. SISTEMA REGIONAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS – PROT BIOBÍO	30
FIGURA 7. SOPORTE ENERGÉTICO – PROT BIOBÍO	32
FIGURA 8. MACRO ÁREAS – PROT BIOBÍO	33
FIGURA 9. SEGURIDAD ENERGÉTICA.....	36
FIGURA 10. DESARROLLO REGIONAL INTEGRAL	37
FIGURA 11. USO SUSTENTABLE DE RECURSOS Y RESPETO DE LOS VALORES Y VOCACIONES TERRITORIALES	38
FIGURA 12. LÍMITE VIGENTE PRI VILLARRICA-PUCÓN	43
FIGURA 13. PRI VILLARRICA-PUCÓN PROPUESTO	44
FIGURA 14. TERRITORIOS DE PLANIFICACIÓN PROT ARAUCANÍA	49
FIGURA 15. PROPUESTA SISTEMA URBANO-REGIONAL PROT ARAUCANÍA	50
FIGURA 16. PER ARAUCANÍA: TERRITORIOS DE DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO	51
FIGURA 17. PER ARAUCANÍA: POTENCIAL ENERGÉTICO.....	52
FIGURA 18. CAPACIDAD DE ACOGIDA INFRAESTRUCTURA DE TRANSMISIÓN ENERGÉTICA.....	54
FIGURA 19. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL ESCENARIO TENDENCIAL PROT LOS RÍOS	59
FIGURA 20. PRODUCCIÓN ENERGÉTICA IMAGEN OBJETIVO PROT LOS RÍOS	60
FIGURA 21. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL (IPT) APEF	67
FIGURA 22. USOS DE SUELO APEF, REGIÓN DE ÑUBLE	70
FIGURA 23. USOS DE SUELO APEF, REGIÓN DEL BIOBÍO	73
FIGURA 24. DISTRIBUCIÓN SEGÚN ACTIVIDAD PRODUCTIVA EN EL APEF.	76
FIGURA 25. DISTRIBUCIÓN POR HA DE SUB-USOS DE ÁREAS DESPROVISTAS DE VEGETACIÓN.....	77
FIGURA 26. USOS DE SUELO EN APEF, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	78
FIGURA 27. DISTRIBUCIÓN POR HA DE SUB-USOS DE ÁREAS DESPROVISTAS DE VEGETACIÓN.....	83
FIGURA 28. DISTRIBUCIÓN DE USOS DE SUELO EN APEF, REGIÓN DE LOS RÍOS	84
FIGURA 29. DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA APEF, REGIÓN DE LOS RÍOS.	86
FIGURA 30. DISTRIBUCIÓN POR HA DE SUB-USOS DE ÁREAS DESPROVISTAS DE VEGETACIÓN.....	87
FIGURA 31. USO DE SUELO APEF	91
FIGURA 32. PATRIMONIO CULTURAL APEF	151
FIGURA 33. ASENTAMIENTOS Y COMUNIDADES APEF.....	166
FIGURA 34. TURISMO APEF	194
FIGURA 35. PAISAJE APEF	207
FIGURA 36. PROYECTOS DE INVERSIÓN APEF	234
FIGURA 37. EQUIPAMIENTO APEF	250
FIGURA 38. ACTIVIDAD MINERA APEF	254
FIGURA 39. USO ACTUAL DEL SUELO EN APEF, REGIÓN DEL BIOBÍO	272
FIGURA 40. FORMACIONES VEGETALES SINGULARES EN APEF, REGIÓN DEL BIOBÍO	274
FIGURA 41. ECOSISTEMAS EN RIESGO EN APEF, REGIÓN DEL BIOBÍO	279
FIGURA 42. FORMACIONES VEGETALES EN APEF, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	283
FIGURA 43. PISOS VEGETACIONALES EN APEF, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	287
FIGURA 44. USO ACTUAL DEL SUELO EN APEF, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	289
FIGURA 45. FORMACIONES VEGETALES SINGULARES EN APEF, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.	291
FIGURA 46. RIESGO DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES EN APEF, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.....	295
FIGURA 47. FORMACIONES VEGETALES EN APEF, REGIÓN DE LOS RÍOS	298
FIGURA 48. PISOS VEGETACIONALES EN APEF, REGIÓN DE LOS RÍOS	300
FIGURA 49. USO ACTUAL DEL SUELO EN APEF, REGIÓN DE LOS RÍOS	302
FIGURA 50. RIESGO DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES EN APEF, REGIÓN DE LOS RÍOS	306
FIGURA 51. VEGETACIÓN Y FLORA APEF	310
FIGURA 52. DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE EUPSOPHUS ROSEUS EN EL APEF (REGIÓN DE ÑUBLE).....	315
FIGURA 53. DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE PLEGADIS CHIHÍ EN EL APEF (REGIÓN DE ÑUBLE).....	318

FIGURA 54. ODV ESPECIES AMENAZADAS (REGIÓN DE ÑUBLE).	321
FIGURA 55. ODV COLISIÓN DE AVES (REGIÓN DE ÑUBLE).	323
FIGURA 56. ODV ESPECIES AMENAZADAS (REGIÓN DE BIOBÍO).	325
FIGURA 57. ODV COLISIÓN DE AVES (REGIÓN DE BIOBÍO).	327
FIGURA 58. ODV ESPECIES AMENAZADAS (REGIÓN DE LA ARAUCANÍA).	329
FIGURA 59. ODV COLISIÓN DE AVES (REGIÓN DE LA ARAUCANÍA).	331
FIGURA 60. ODV ÁREAS SENSIBLES PARA LA FAUNA (REGIÓN DE LA ARAUCANÍA).	334
FIGURA 61. ODV ESPECIES AMENAZADAS (REGIÓN DE LOS RÍOS).	336
FIGURA 62. ODV COLISIÓN DE AVES (REGIÓN DE LOS RÍOS).	338
FIGURA 63. ODV ÁREAS SENSIBLES PARA LA FAUNA (REGIÓN DE LOS RÍOS).	340
FIGURA 64. FAUNA APEF	344
FIGURA 65. ÁREAS PROTEGIDAS O DE IMPORTANCIA PARA LA BIODIVERSIDAD, REGIÓN DE ÑUBLE/APEF	364
FIGURA 66. ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD, REGIÓN DEL BIOBÍO/APEF	365
FIGURA 67. ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA/APEF	366
FIGURA 68. ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD, REGIÓN DE LOS RÍOS/APEF	367
FIGURA 69. ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS PARA LA BIODIVERSIDAD APEF	368
FIGURA 70. VISTA DEL RÍO TOLTÉN HACÍA LA CORDILLERA DE LOS ANDES A LA ALTURA DE NUEVA IMPERIAL.	373
FIGURA 71. RECURSOS HÍDRICOS APEF	377
FIGURA 72. MAPA DE RIESGO DE RANGOS DE ERODABILIDAD (ARRIBA), EROSIÓN DE SUELO (ABAJO) EN EL APEF.	383
FIGURA 73. RIESGO DE EROSIÓN POTENCIAL APEF	386
FIGURA 74. ERODABILIDAD APEF	387
FIGURA 75. CLASES DE SUELO APEF	388
FIGURA 76. MAPA DE LAS PRINCIPALES UNIDADES GEOLÓGICAS PRESENTES EN EL APEF (SERNAGEOMIN, 2003).	397
FIGURA 77. GEOLOGÍA APEF	398
FIGURA 78. MAPA DE ÁREAS DE CONCENTRACIÓN DE INCENDIOS FORESTALES SEGÚN SU OCURRENCIA DURANTE LOS AÑOS 2015, 2016 Y 2017.	405
FIGURA 79. MAPA DE PELIGRO DE INUNDACIÓN POR TSUNAMI.	406
FIGURA 80. MAPA DE PELIGRO VOLCÁNICO DE LOS VOLCANES LONQUIMAY Y TOLGUACA DEL ALTO BIOBÍO	407
FIGURA 81. FOTOGRAFÍA AÉREA SECTOR CON DESLIZAMIENTOS EN MASA DURANTE EL TERREMOTO DE 1960.	408
FIGURA 82. RIESGOS NATURALES APEF	411
FIGURA 83. MAPA GEOMORFOLÓGICO DEL SECTOR OCCIDENTAL DEL LAGO VILLARRICA.	415
FIGURA 84. MAPA GEOMORFOLÓGICO DE LOS ANFITEATROS GLACIALES DE LOS LAGOS CALAFQUÉN Y PANGUIPULLI.	417
FIGURA 85. GEOMORFOLOGÍA ASOCIADA AL TACO 3, PRINCIPAL DESLIZAMIENTO EN MASA DESENCADENADO POR EL TERREMOTO DE 1960.	418
FIGURA 86. GEOMORFOLOGÍA APEF	421
FIGURA 87. MAPA DE LOS TIPOS CLIMÁTICOS EN EL APEF SEGÚN LA CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN-GAIGER	425
FIGURA 88. MAPA DE ZONIFICACIÓN SEGÚN LA NORMA NSEG 5 E.N. 71 EN EL APEF	426
FIGURA 89. DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE VIENTO, PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ESTACIÓN ÁNGELES MARÍA DOLORES EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO	427
FIGURA 90. DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE VIENTO, PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ESTACIÓN TEMUCO MAQUEHUE EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.	428
FIGURA 91. DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE VIENTO, PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ESTACIÓN PICHAY VALDIVIA EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS.	429
FIGURA 92. CLIMA Y METEOROLOGÍA APEF	431
FIGURA 93. MAPA DE LA INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA (SUBESTACIONES, INFRAESTRUCTURA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, LÍNEAS DE TRANSMISIÓN) EXISTENTE EN EL APEF.	436
FIGURA 94. MAPA DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (RED VIAL, RED, FERROVIARIA, AEROPUERTO Y AERÓDROMOS Y PUERTOS Y TERMINALES) EXISTENTE EN EL APEF.	441
FIGURA 95. MAPA DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA EXISTENTE EN EL APEF.	445
FIGURA 96. MAPA DE LA INFRAESTRUCTURA DE OTRAS ACTIVIDADES EXISTENTE EN EL APEF	449
FIGURA 97. DISTRIBUCIÓN DE CENTRALES OPERATIVAS DE GENERACIÓN, APEF BIOBÍO	453
FIGURA 98. PROYECTOS EN CONSTRUCCIÓN SEGÚN TIPO DE CENTRAL.	453
FIGURA 99. POTENCIAL HÍDRICO EN LA APEF DEL BIOBÍO	454

FIGURA 100. CAPACIDAD INSTALADA POR TIPO DE CENTRAL EN LA APEF, ARAUCANÍA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS DE MINISTERIO DE ENERGÍA, 2020	455
FIGURA 101. CAPACIDAD EN MW DE CENTRALES ENERGÉTICAS EN CONSTRUCCIÓN	455
FIGURA 102. POTENCIAL HÍDRICO EN APEF REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.	456
FIGURA 103. MAPA DE POTENCIALES ENERGÉTICOS (EÓLICO, GEOTÉRMICO, HÍDRICO) EXISTENTE EN EL APEF. ...	460

1 INTRODUCCION

El presente anexo tiene por objetivo presentar en detalle los objetos de valoración (OdV) que han sido analizados en la primera etapa del estudio, la cual puso foco en la denominada Área Preliminar de Estudio de Franjas (APEF). En función de los hallazgos analizados, se consideró la sensibilidad de estos elementos en la posterior orientación y definición de corredores alternativos (CA).

De acuerdo con lo anterior, el presente documento aborda la descripción de los OdV considerando una estructura que los agrupa de la siguiente manera: OdV Socioculturales, OdV Ambientales y OdV Técnicos-Económicos. Conforme a estas agrupaciones, y para cada uno de los OdV descritos, se dispuso una sección introductoria y/o presentación general del OdV, las metodologías utilizadas para su revisión, un apartado de análisis de resultados y conclusiones por cada región, finalizando, con un listado de fuentes consultadas para cada caso.

2 DESCRIPCIÓN DEL APEF RESPECTO A LOS ODV

2.1 OBJETOS DE VALORACIÓN SOCIOCULTURALES

2.1.1 Instrumentos de Planificación Territorial (IPT)

2.1.1.1 Introducción

A continuación, se identifican y analizan los instrumentos de planificación territorial (IPT) vigentes o en tramitación por cada región, los cuales insuman la cartografía temática que se acompaña. En casos aplicables, se incorporaron Planes Regionales de Desarrollo Urbano (PRDU); Planes Reguladores Intercomunales (PRI); Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT) y zonificación de borde costero. Asimismo, se consideraron planes reguladores comunales vigentes, planes seccionales y límites urbanos.

Junto a lo anterior se incorporaron otros tipos de planes o instrumentos indicativos con alcance en el APEF, tales como Planes Regionales de Infraestructura Urbana (PRIUT), Planes Energéticos Regionales (PER) y Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT).

Es importante destacar que, para la región de Ñuble, dado su reciente establecimiento como región, se encuentran vigentes regulaciones regionales precedentes, cuando dicha zona formaba parte de la región del Biobío. Para dichos casos, se mencionan y desarrollan estos instrumentos dentro del apartado de Ñuble.

A continuación se presentan las definiciones de los distintos instrumentos de planificación territorial que se incorporan en el análisis, tanto de carácter normativo, regidos por la Ley General de Urbanismo y Construcciones (en adelante LGUC) tales como Plan Regulador Comunal (PRC), Plan Regulador Intercomunal (PRI) y los Límites Urbanos (LI), como los de carácter indicativo, tales como Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT), Plan Energético Regional (PER) y Plan Regional de Infraestructura (PRIUT).

Plan Regulador Comunal (PRC)

Instrumento por medio del cual se realiza la Planificación Urbana Comunal, entendida como *aquella que promueve el desarrollo armónico del territorio comunal, en especial de sus centros poblados, en concordancia con las metas regionales de desarrollo económico-social* (Art. 41, LGUC). Este instrumento es constituido por un conjunto de normas sobre adecuadas condiciones de higiene y seguridad en los edificios y espacios urbanos, y de comodidad en la relación funcional entre zonas habitacionales, de trabajo, equipamiento y esparcimiento. Así, como señala el artículo 41 de la LGUC:

“Sus disposiciones [del PRC] se refieren al uso del suelo o zonificación, localización del equipamiento comunitario, estacionamiento, jerarquización de la estructura vial, fijación de límites urbanos, densidades y determinación de prioridades en la urbanización de terrenos para la expansión de la ciudad, en

función de la factibilidad de ampliar o dotar de redes sanitarias y energéticas, y demás aspectos urbanísticos” (Art. 41)

Para ello, la LGUC define los siguientes elementos que deben componer cada PRC (Art. 42):

- a) **Memoria Explicativa**, que contendrá los antecedentes socio-económicos; los relativos a crecimiento demográfico, desarrollo industrial y demás antecedentes técnicos que sirvieron de base a las proposiciones, y los objetivos, metas y prioridades de las obras básicas proyectadas. La Ordenanza General de la LGUC detalla que dicha memoria debe identificar:
 - a. Los centros urbanos de la comuna, indicando su tamaño poblacional y sus tendencias estimadas de crecimiento
 - b. Las vías estructurantes, las vías expresas y troncales
 - c. Las principales actividades urbanas de la comuna, y sus potencialidades
 - d. El fundamento de las proposiciones del Plan, sus objetivos, metas y antecedentes que lo justifican
 - e. Los inmuebles declarados Monumento Nacional y las Zonas Típicas
 - f. Los inmuebles o zonas de conservación histórica, incluyendo su justificación
- b) **Estudio de Factibilidad** para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado, en relación con el crecimiento urbano proyectado, estudio que requerirá consulta previa al Servicio Sanitario correspondiente de la Región;
- c) **Ordenanza Local** que contendrá las disposiciones reglamentarias pertinentes, y
- d) **Planos**, que expresan gráficamente las disposiciones sobre uso de suelo, zonificación, equipamiento, relaciones viales, límite urbano, áreas prioritarias de desarrollo urbano, etc.

La elaboración del anteproyecto de PRC o de sus modificaciones corresponde ser diseñado por la municipalidad correspondiente, proceso que se inicia con la formulación y consulta de su imagen objetivo y cuyo anteproyecto debe contener un informe ambiental (Art. 43, LGUC).

La Ley establece que las comunas que deben contar con PRC corresponden a: a) comunas sujetas a Planificación Urbana Intercomunal, b) centros poblados de una comuna que tenga una población igual o mayor a 7.000 habitantes, c) centros poblados de una comuna afectados por una destrucción total o parcial, y d) centros poblados de una comuna que la SEREMI de Vivienda y Urbanismo disponga mediante resolución (Art. 47, LGUC).

Plan Regulador Intercomunal (PRI)

Instrumento por medio del cual se realiza la Planificación Urbana Intercomunal, entendida como *“aquella que regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana”* (Art. 34, LGUC). Cuando dichas unidades sobrepasan los 500.000 habitantes la planificación es realizada por medio de un Plan Regulador Metropolitano.

Para ello, el artículo 35 de la LGUC establece que el Plan Regulador Intercomunal (o Metropolitano en su defecto) estará compuesto de:

- a) **Memoria Explicativa**, que contendrá los objetivos, metas y programas de acción;
- b) **Ordenanza**, que contendrá las disposiciones reglamentarias pertinentes, y
- c) **Planos**, que expresen gráficamente las disposiciones sobre zonificación general, equipamiento, relaciones viales, áreas de desarrollo prioritario, límites de extensión urbana, densidades, etc.

Además, el artículo 36 de dicha ley señala que el anteproyecto de Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, o sus modificaciones, será elaborado por la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo, con consulta a las municipalidades correspondientes y a los organismos de la administración del Estado que sean necesarios. Este proceso se iniciará con la formulación y consulta de la imagen objetivo del instrumento, y el anteproyecto que se elabore contendrá un informe ambiental.

Límites Urbanos (LI)

La LGUC define el límite urbano como *“la línea imaginaria que delimita las áreas urbanas y de extensión urbana que conforman los centros poblados, diferenciándolos del resto del área comunal”* (Art. 52, LGUC).

Tal como se señaló previamente, la fijación de los límites urbanos forma parte de las disposiciones de los PRC. Sin embargo:

“La fijación de límites urbanos de los centros poblados que no cuenten con Plan Regulador y sus modificaciones, se sujetarán a la misma tramitación señalada en el inciso primero del artículo 43, debiendo recabarse, además, informe de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, organismo que deberá emitirlo dentro del plazo de 15 días, contado desde que le sea requerido por la municipalidad. Vencido dicho plazo, se tendrá por evacuado sin observaciones” (Art. 53, LGUC).

La proposición del nuevo límite urbano o la modificación del límite urbano existente se someterá al mismo procedimiento contemplado para la tramitación y aprobación de un Plan Regulador Comunal. Para ello, en la Ordenanza General de la LGUC (Art. 2.1.16.) se reglamenta que para la aprobación de un límite urbano en comunas que no cuente con él, o la modificación de uno existente, se requerirá de:

- a) **Memoria Explicativa**, que contenga los elementos técnicos necesarios para fundamentar su proposición.

- b) Descripción de los **puntos y tramos de la poligonal** que corresponda al nuevo límite urbano.
- c) **Plano**, que contenga su representación planimétrica y/o cartográfica.

En el caso de comunas que no contaban anteriormente con PRC, una vez que se aprueba un plan regulador, el límite fijado por dicho instrumento para a reemplazar automáticamente el límite urbano anterior (Art. 54, LGUC).

Plan Energético Regional (PER)

Instrumento sectorial con enfoque territorial cuyo propósito se define, de acuerdo con el Ministerio de Energía, como:

“[El] identificar de manera indicativa las denominadas *Zonas de Interés Energético (ZIE)* considerando los potenciales de energías renovables y las brechas en servicios energéticos de las regiones en electricidad, agua caliente sanitaria y combustibles, en coherencia con las características y usos de los territorios, bajo un enfoque participativo (público-privado) y de coordinación multisectorial a nivel regional” (MEN, 2021)¹

Los resultados de los Diagnósticos Energéticos Regionales en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo, proponen *Alternativas de Estructuración Territorial Energética (AETE)* como insumo para la construcción de instrumentos de ordenamiento y planificación territorial. Esto a partir del trabajo de expertos de los Gobiernos regionales, de las Comisiones Regionales de Desarrollo Energético (CRDE) y la realización de una serie de actividades de participación con representantes del sector público, privado y de la sociedad civil.

Si bien los PER no se someten a EAE, se aplica su metodología en el desarrollo de un *Análisis de Sustentabilidad (ASUS)* para integrar la dimensión de sustentabilidad considerando variables productivas, ambientales y sociales en estos procesos de planificación sectorial.

Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT)

Instrumento de mayor amplitud y generalización que los instrumentos sectoriales vigentes y con la posibilidad de orientar y compatibilizar los mismos. El PROT se define, de acuerdo con la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, como:

“Un método que posibilita la espacialización de los objetivos económicos, sociales, culturales y ecológicos de la sociedad, todos los cuales están contenidos en las Estrategias de Desarrollo Regional (ERD). En cuanto plan, con un horizonte temporal de mediano plazo –10 años–, estará mucho más cerca de la práctica planificadora y de la toma de decisiones políticas que del análisis científico-técnico del territorio. Deberá identificar las limitantes y potencialidades del territorio con objetivos de desarrollo sustentable, en el entendido que las políticas sectoriales

¹ Recuperado de <http://www.minenergia.cl/per/index.php>

no han demostrado ser suficientes para abordar los complejos problemas del ordenamiento de los usos del territorio” (SUBDERE, 2011)

En el manual de Contenido y Procedimientos (SUBDERE, 2011), se propone que el PROT sea construido sobre los principios de descentralización, participación social, sustentabilidad e integración social. Por otro lado, entre las condiciones que debe cumplir se señala lo siguiente:

- Plantear un Modelo de Ordenamiento Territorial por medio de una visión deseada y factible
- Ser inclusivo y estratégico, trabajando a partir de la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), las Políticas Públicas Regionales y de otros diagnósticos y planes validados (PRC, PRI, PRM)
- Ser participativo
- Ser sintético con objeto de ser un instrumento de utilización permanente
- Ser económico para que diversas escalas puedan contar con él y ser actualizado cada 10 años.
- Ser flexible para tener capacidad de adaptación y readecuación ante la ocurrencia diversos fenómenos y cambios

Plan Regional de Infraestructura (PRIUT)

Corresponde a *“un instrumento de inversión y gestión que busca articular las inversiones estratégicas de infraestructura y equipamientos de diferentes Ministerios”* (COMICIVYT, 2015).

En su formulación interviene la Comisión Interministerial de Ciudad, Vivienda y Territorio (COMICIVYT), conformada por ministros de Vivienda y Urbanismo, Obras Públicas, Bienes Nacionales, Transporte y Telecomunicaciones, y el subsecretario de Desarrollo Regional y Administrativo. La tarea fundamental de dicha comisión es “sancionar, impulsar y coordinar la ejecución de proyectos e inversiones de infraestructura pública que contribuyen a la equidad urbana y desarrollo territorial” (PRIUT Los Ríos, 2015, p. 4).

2.1.1.2 Metodología utilizada

La descripción de los IPT tiene por objetivo recopilar, identificar, y analizar aquellos instrumentos de planificación y ordenamiento territorial pertinentes al APEF, y que se encuentren vigentes o en elaboración. El ejercicio consideró las siguientes actividades Consulta del estado de dichos instrumentos en términos de existencia, vigencia y estado de aquellos sometidos a procedimientos de EAE;

1. Recopilación de los datos georreferenciados (shapefile), documentos, informes o mapas de cada uno de ellos;
2. Análisis territorial de sus ámbitos de acción atinentes y atributos relevantes para la etapa inicial del APEF.

Para estos efectos los IPT se dividieron en instrumentos normativos e indicativos, y se revisaron los siguientes:

Tabla 1. Instrumentos normativos e indicativos

Tipo	Instrumentos
Normativo	Plan Regulador Comunal (PRC)
	Plan Regulador Intercomunal (PRI)
	Plan Regulador Metropolitano (PRM)
	Plan Sectorial (PS)
	Límite Urbano (LU)
	Zonificación del Borde Costero (ZBC)
Indicativos	Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT)
	Plan Energético Regional (PER)
	Plan Regional de Infraestructura (PRIUT)

Fuente: Elaboración propia.

2.1.1.3 Análisis de resultados

2.1.1.3.1 Región de Ñuble

En relación con instrumentos normativos, de las 3 comunas que componen el APEF de la región de Ñuble, El Carmen, Pemuco y Yungay, todas cuentan con PRC vigente.

Tabla 2. Estado PRC APEF Ñuble

Comunas	Estado PRC
El Carmen	Vigente (2009)
Pemuco	Vigente (2014)
Yungay	Vigente (1993, 1996, 2010)

Fuente: http://observatoriourbano.minvu.cl/Ipt/wp_busca_decreto.asp. *Años de publicación y modificaciones vigentes.

Por su parte, respecto a instrumentos de escala intercomunal de la Región de Ñuble, sólo se registra el Plan Regulador Intercomunal (PRI) de Chillán-Chillán Viejo, cuya actualización finalizó el proceso de EAE en octubre del 2020. Sin embargo, el ámbito de acción de este instrumento no es pertinente en tanto dichas comunas no se encuentran incluidas en el APEF.

Por último, la región de Ñuble no cuenta con planes indicativos propios, sin embargo, su territorio se encuentra incluido en el PROT, PER y PRIUT del Biobío, iniciados cuando aún formaba parte de dicha región. El PROT Biobío 2015-2030 se encuentra en proceso de EAE, específicamente en Informe Ambiental, de modo que se puede acceder a informes ambientales y planos del anteproyecto. En relación con el PER Biobío se encuentra disponible el informe correspondiente a la construcción de una propuesta de planificación. Cabe señalar que el PRIUT no contiene proyectos de inversión en el APEF correspondiente a la actual región de Ñuble.

A continuación, se resumen el estado de los IPTs del APEF de la región sometidos a EAE:

Tabla 3. Estado IPT APEF Ñuble sometidos a EAE

Nombre IPT	Comuna(s)	Código	Procedimiento Actual	Fecha Ingreso
PRC Yungay	Yungay	B08	Resolución de Desistimiento o Abandono	06/11/2012
PRC Yungay	Yungay	B38	Resolución de Desistimiento o Abandono	12/04/2013
PRC Yungay	Yungay	E59	Inicio EAE	20/04/2021
PROT Biobío	Todas	D11	Informe Ambiental	17/03/2016
PROT Biobío	Todas	B82	Resolución de Desistimiento o Abandono	23/10/2013

Fuente: Sistema Informático EAE, <https://eae.mma.gob.cl/>

En abril del 2021 se inicia el procedimiento de EAE para la actualización del PRC de Yungay, esto luego de dos (2) procedimientos iniciados el 2012 y el 2013 que fueron desistidos o abandonados.

En cuanto al PROT Biobío figuran dos (2) procedimientos, uno iniciado el 2013 que fue desistido el 2014, y otro iniciado el 2016 y cuyas últimas acciones fueron el ingreso del Informe Ambiental y Anteproyecto en abril del 2018, junto a las observaciones remitidas sobre estos últimos.

Análisis territorial IPTs APEF Ñuble

A continuación, se presenta el análisis territorial de los instrumentos normativos vigentes e instrumentos indicativos en elaboración para la APEF Ñuble.

Instrumentos normativos vigentes APEF Ñuble

Las comunas APEF de la región no cuentan con PRI vigentes.

Por su parte, los datos georreferenciados de los instrumentos normativos vigentes dan cuenta de los límites urbanos de una serie de localidades, siendo este el ámbito de acción más atingente para el APEF. A continuación, se indican los límites urbanos considerados y el instrumento normativo que los fija:

Tabla 4. Tabla Áreas Urbanas APEF Ñuble

ÁREAS URBANAS	INSTRUMENTO
Yungay	PRC Yungay
Campanario	Límite urbano vigente
El Carmen	PRC El Carmen
Pemuco	PRC Pemuco

Fuente: Elaboración propia, a partir de Geodatos recuperados de IDE – Ministerio de Bienes Nacionales

Por otro lado, los datos georreferenciados permiten obtener un mayor detalle dentro de estos límites, accediendo a la zonificación fijada en cada uno de los PRC, así como a capas que señalan riesgos de inundación en dichos límites urbanos.

Tabla 5. Tabla Capas de Zonificación y Riesgos APEF Ñuble

NOMBRE	INSTRUMENTO
Zonificación PRC Yungay	PRC Yungay
Zonificación PRC El Carmen	PRC El Carmen

Zonificación PRC Pemuco	PRC Pemuco
Riesgo de inundación PRC Pemuco	PRC Pemuco

Fuente: Elaboración propia, a partir de Geodatos recuperados de IDE – Ministerio de Bienes Nacionales.

Instrumentos indicativos APEF Ñuble

- *PROT Biobío 2015-2030 (en aprobación)*

Como se señaló, la región de Ñuble no cuenta con planes indicativos propios, pero su territorio se encuentra incluido en el PROT, PER y PRIUT del Biobío, iniciados cuando aún formaba parte de dicha región.

El sistema EAE registra un PROT desistido el 2014, y otro ingresado el 2016 que actualmente se encuentra en procedimiento de Informe Ambiental. De este último, es posible acceder a documentos de la etapa de aprobación tales como el plano e informe del Anteproyecto con fecha del 2018.

El anteproyecto del PROT Biobío propone un modelo de ordenamiento en línea con la ERD 2015-2030, cuyo objeto estratégico es el identificar las características, potencialidades y vocaciones del territorio regional, y promover usos y actividades para éste. Con el objetivo de presentar el PROT, a continuación, se describen tres (3) de sus propuestas centrales atinentes para el APEF: (i) sistema de ciudades, (ii) soporte energético y (iii) zonificación de macro áreas.

(i) Sistema de ciudades

El diagnóstico de asentamientos humanos identifica la primacía de Concepción y de las capitales provinciales de Los Ángeles y Chillán (previa creación de la Región de Ñuble), junto con destacar el incremento en el sector construcción en estas ciudades y en el Área Metropolitana de Concepción.

Para el Sistema Regional de Asentamientos Humanos se determinaron jerarquías de los centros poblados considerando aspectos funcionales y de rol (actual y futuro), proponiendo los sistemas urbanos complejos que se detallan a continuación, los cuales para efectos de este estudio no coinciden con la APEF región Ñuble, sino sólo Yungay como ciudad intermedia y EL Carmen y Pemuco como otras entidades urbanas relevantes.

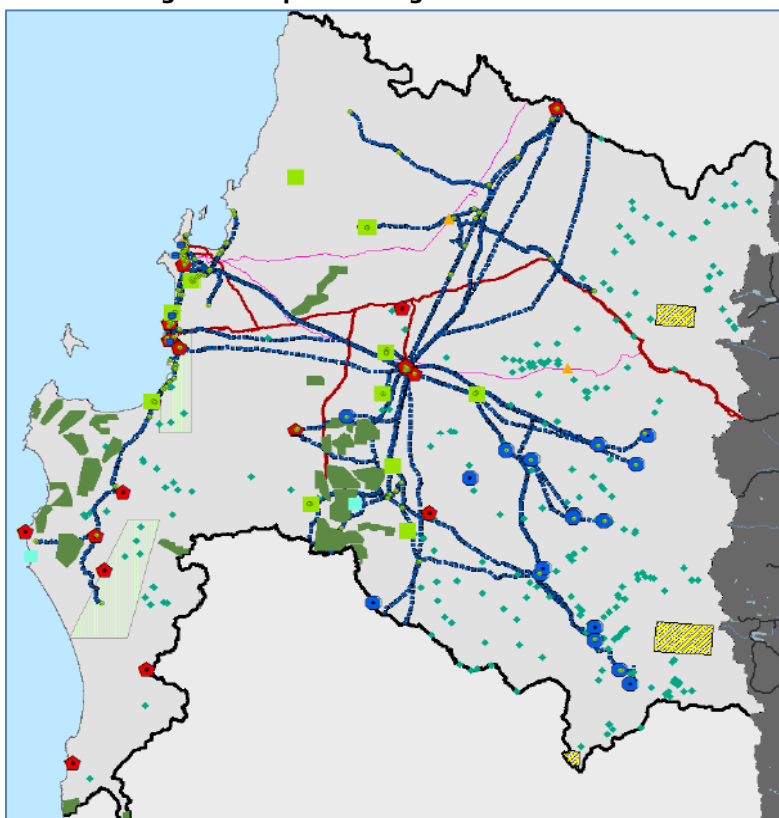
(ii) Soporte Energético

Respecto al soporte energético, el PROT diagnostica la Región del Biobío como una región rica en recursos energéticos, principalmente de fuentes hídricas en la precordillera y eólicas en territorios de las provincias de Arauco y Biobío. En vista del aumento del consumo energético, junto al desarrollo de estos dos (2) potenciales, también se señala la necesidad de infraestructura para el transporte de gas natural, para suplir a proyectos de generación eléctrica.

En particular el PROT propone (lo cual también considera a la zona que actualmente forma parte de la región de Ñuble):

- Líneas de transmisión eléctrica, dadas las condiciones favorables de producción de la región, con instalaciones que deberán estar en armonía con la protección del medio ambiente y los valores naturales del entorno.
- Transporte de hidrocarburos, y el fomento de combustibles de bajas emisiones de GEI y contaminantes atmosféricos.
- Potenciales energéticos en materia de energías renovables, en especial aquellos territorios asociados a la generación en base al viento (provincia de Arauco y Biobío).
- Promoción de la autogeneración en territorios aislados, en particular para el caso de las islas promoviendo un desarrollo energético mixto (renovable y no renovable).
- Diversidad de la matriz, en especial para el desarrollo de los principales centros poblados apuntando a la generación en base a energías limpias, promoviendo la descontaminación de las ciudades.

Figura 1. Soporte Energético – PROT Biobío



Fuente: UGIT_DIPLADE, GORE del Biobío en Anteproyecto PROT Biobío 2015-2030 (2018).

Tal como se observa en la figura previa, en el APEF se distinguen áreas con potencial eólico en la provincia del Biobío al oeste de Los Ángeles. A esto se suman diversos puntos con potencial hidroeléctrico a lo largo de toda la precordillerana, y centrales instaladas en la provincia de Arauco, pero no en el norte de la región (zona que corresponde a la actual región de Ñuble).

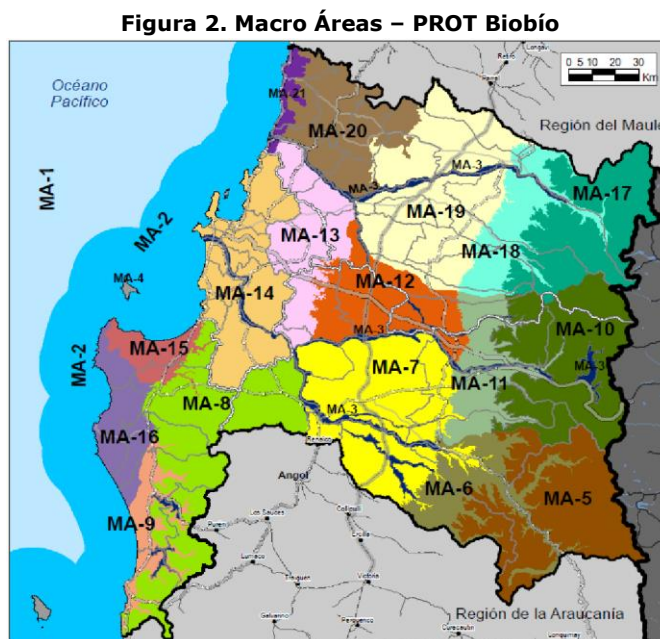
(iii) Macro Áreas

En el PROT Biobío se reconocieron 21 Macro Áreas y sus respectivas funciones, las que se encontraban en relación directa con la ERD. La zonificación asociada a las Macro Áreas fue caracterizada según su función territorial, énfasis regional y actividades promovidas. Se clasificaron en torno a tres (3) funciones:

- *Función Productiva*; privilegia la creación de valor y las actividades productivas con un enfoque de sustentabilidad determinada por las características que configura la Macro Área. En este contexto desde el punto de vista de sus características territoriales las actividades productivas que se determinan pueden variar de acuerdo con su intensidad.
- *Función Soporte Ambiental*; definida por las condiciones ambientales presentes en la Macro Área que determinan las características de sus actividades, esto con el fin de salvaguardar aquellos recursos naturales que conforman aquel soporte de vida para el desarrollo actual y futuro de la región.
- *Función Socio – cultural*; corresponde a aquellos territorios que poseen un arraigo cultural reconocido a nivel regional que le otorga identidad y que requiere ser resguardado. En general corresponden a aspectos multiculturales asociados a las distintas manifestaciones presentes que son base para una concepción histórica.

En relación con estas funciones, y de acuerdo con lo plasmado en la ERD, para cada Macro Área se concibe un énfasis regional, que corresponde a la expectativa en relación con la característica de un territorio y su aporte al desarrollo de la región, y se determinan las principales actividades o usos territoriales.

La siguiente figura indica las Macro Áreas definidas en el PROT Biobío:



Fuente: Gobierno Regional del Biobío & FAUG UDEC (2017) en Anteproyecto PROT Biobío 2015-2030 (2018).

En la tabla a continuación se describen las Macro Áreas que contienen comunas del APEF Ñuble:

Tabla 6. Macro Áreas contenidas en comunas del APEF Ñuble

MA	Función	Énfasis	Descripción general
MA-3	Soporte ambiental	Protección y restauración riberas de cauces y cuerpos de agua.	Corresponde a los principales cauces y cuerpos de agua (incluye flujo y espejo de agua, riberas, áreas de inundación y ecosistema asociado).
MA-11	Productiva	Energías renovables	Corresponde a un área ubicada en el tramo central precordillera de Los Andes, que incluye parte de las comunas de El Carmen, Pemuco, Yungay, Huépil, Quilleco, Tucapel, Antuco y Santa Bárbara.
MA-12	Productiva	Apoyo a la producción	Corresponde al área localizada al centro de la región, que incluye parte de las comunas de Pemuco, Yungay, Yumbel, Cabrero, Huépil y Tucapel. Sus principales centros poblados son las cabeceras comunales de estas seis (6) comunas, destacando Cabrero por su posición estratégica a nivel regional.

Fuente: Elaboración propia, a partir de Gobierno Regional del Biobío & FAUG UDEC (2017).

PER Biobío

El PER Biobío concluyó su fase de Diagnóstico Prospectivo en septiembre de 2016, y la etapa de construcción de una Propuesta de Planificación en mayo de 2018. El informe final de esta última etapa busca identificar zonas con aptitudes específicas para el desarrollo armónico del sector energético en la región. **En dicho plan se incorpora el territorio de la actual región de Ñuble.**

La propuesta de planificación estratégica del PER incluye distintas Alternativas de Estructuración Territorial Energética (en adelante AETE), opciones de desarrollo que buscan reflejar la visión energética regional, los lineamientos energético territoriales (en adelante LET), considerando además la identificación y valoración de variables territoriales que plantean restricciones o condicionamientos al proceso de planificación energética del territorio.

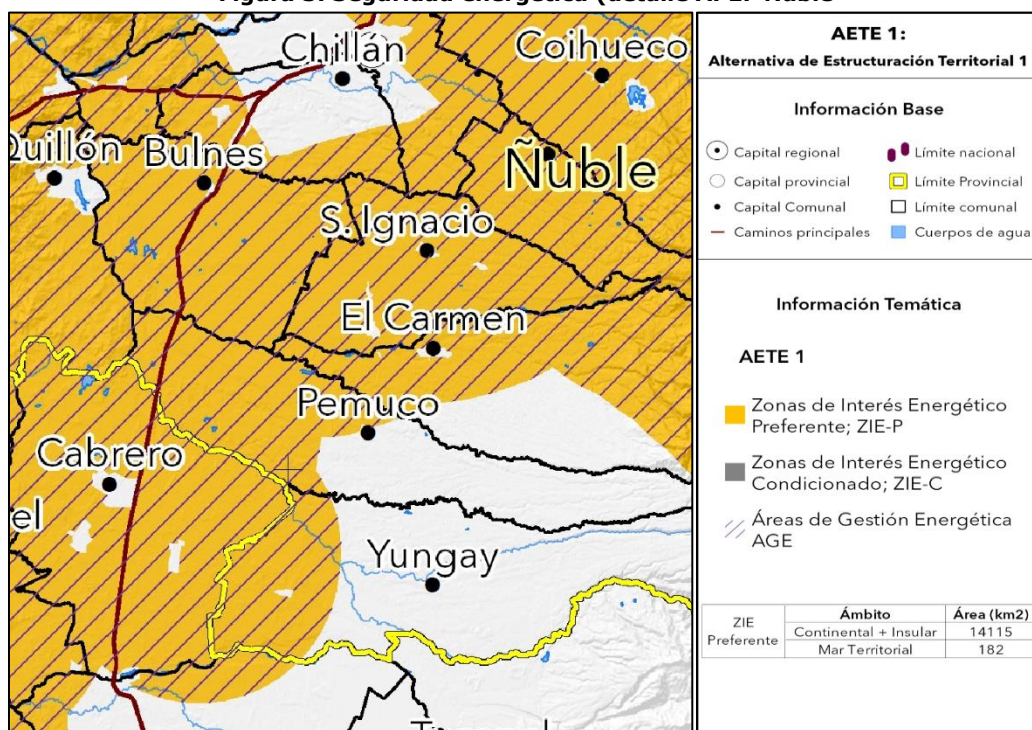
Se proponen tres (3) AETE que integran todos los segmentos del sector energético, respondiendo a combinaciones específicas de los LET y Zonas de Interés Energético Condicionado (ZIE-C) y No Condicionado (ZIE- NC), definiéndose Zonas de Interés Energético Preferente (ZIE-P) para cada AETE.

La definición de Zonas de Interés Energético (en adelante ZIE) proviene, en primer lugar, de la confluencia de dos (2) elementos territoriales energéticos: Zonas de Potenciales Energéticos (ZPOT) y Zonas con Aptitud Energética (ZAE). Estas ZIE, al ser cruzadas con las variables territoriales (OdVT) restrictivas y condicionantes, se estructuran a su vez en: Zonas de Interés Energético Restringido (ZIE-R), Zonas de Interés Energético Condicionado (ZIE-C), Zonas de Interés Energético No Condicionado (ZIE-NC).

El AETE 1 tiene como objetivo estratégico priorizar la seguridad energética. Como elemento estructurador, esta alternativa propone un fortalecimiento de la infraestructura

asociada al abastecimiento de gas natural. Así, la base territorial para estructurar esta alternativa corresponde a la red existente de gasoductos, combinada con terminales marítimos de GNL (proyectados).

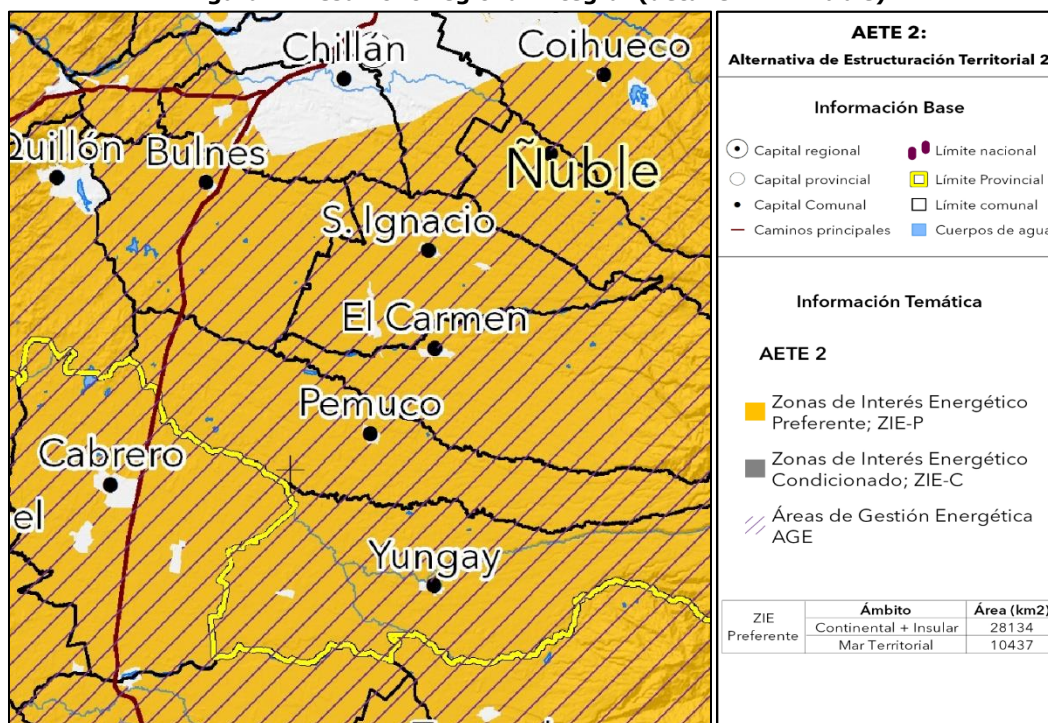
Figura 3. Seguridad energética (detalle APEF Ñuble



Fuente: Compendio PER Biobío, Min. de Energía y Centro EULA-Chile Universidad de Concepción (2016)

El AETE 2 tiene como objetivo estratégico promover un desarrollo regional integral. Esta alternativa supone un modelo territorial que propicie el acceso a precios competitivos, la diversificación de la matriz energética mediante el fomento al desarrollo de los potenciales renovables y el equilibrio territorial del desarrollo energético. De este modo, abarca una importante extensión del territorio regional, estructurándose en base al aprovechamiento de la infraestructura de gas natural existente y el desarrollo de los potenciales energéticos de los territorios de la región.

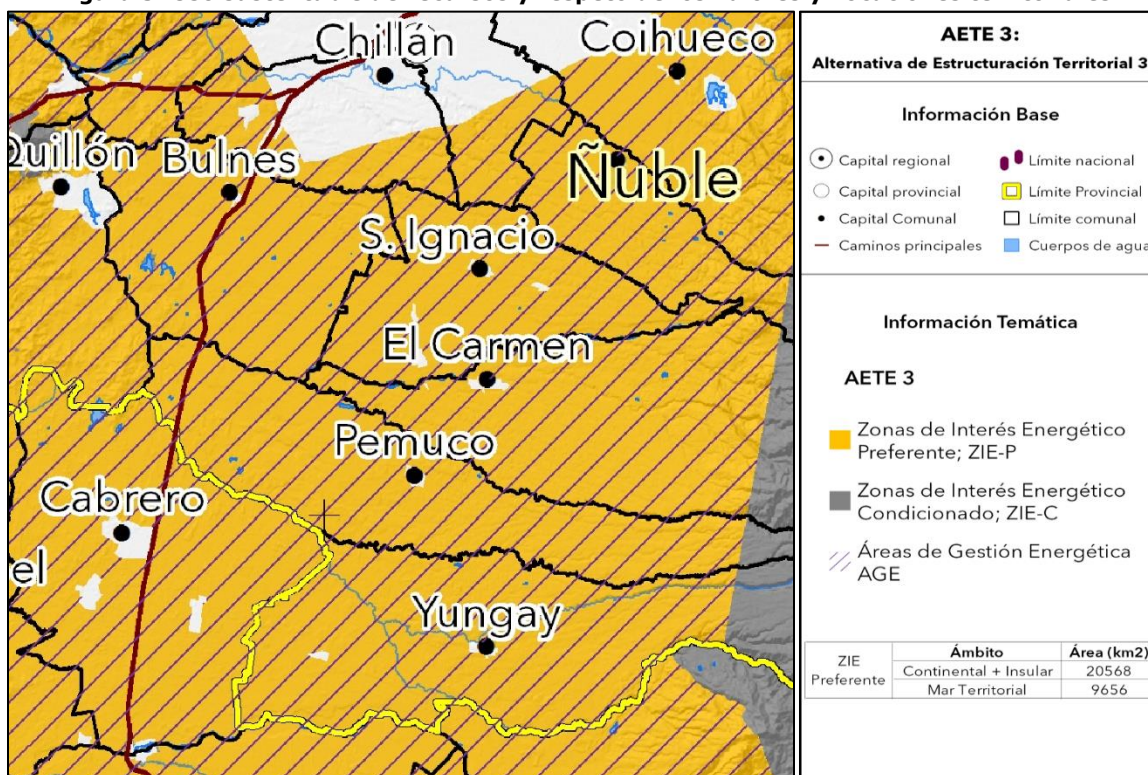
Figura 4. Desarrollo regional integral (detalle APEF Ñuble)



Fuente: Compendio PER Biobío, Min. de Energía y Centro EULA-Chile Universidad de Concepción (2016)

El AETE 3 tiene como objetivo estratégico resguardar el uso sustentable de los recursos junto con propiciar el respeto de vocaciones productivas, valores naturales y culturales del territorio. Se estructura sobre la base del desarrollo de zonas con potenciales energéticos y aptitudes para el desarrollo de infraestructura, excluyendo de ellas condiciones naturales y culturales que pudiesen introducir elementos de riesgo. Así, esta configuración no considera el desarrollo de potenciales hidroeléctricos en las zonas precordilleranas y cordilleranas andinas, así como zonas con aptitud geotérmica y parte importante del potencial eólico de la provincia de Arauco.

Figura 5. Uso sustentable de recursos y respeto de los valores y vocaciones territoriales



Fuente: Compendio PER Biobío, Min. de Energía y Centro EULA-Chile Universidad de Concepción (2016)

2.1.1.3.2 Región del Biobío

Estado IPTs APEF Biobío

Comenzando con los instrumentos normativos, en las trece (13) comunas que componen el APEF de la región del Biobío, cuatro (4) comunas a saber; Tucapel, San Rosendo, Quilaco y Quilleco, no cuentan con PRC vigente, sin embargo, cuentan con límites urbanos vigentes.

Tabla 7. Estado PRCs APEF Biobío

Comunas	Estado PRC
Cabrero	Vigente (2015)
Yumbel	Vigente (2009)
Laja	Vigente (2008, 2011, 2013, 2015)
Los Ángeles	Vigente (2007, 2008, 2011, 2015)
Nacimiento	Vigente (2009, 2015, 2020)
Negrete	Vigente (1991, 2015, 2016)
Santa Bárbara	Vigente (1999, 2008, 2015)
Antuco	Vigente (2013)
Mulchén	Vigente (1998, 2003, 2010)
Tucapel	Sin PRC
San Rosendo	Sin PRC
Quilleco	Sin PRC
Quilaco	Sin PRC

Fuente: http://observatoriourbano.minvu.cl/Ipt/wp_busca_decreto.asp. *Años de publicación y modificaciones vigentes.

Por su parte, respecto a instrumentos de escala intercomunal, se registra el Plan Regulador Metropolitano (PRM) de Concepción (vigente) y la Macro Zonificación del Borde Costero (ZBC) del Biobío (en Inicio EAE). Sin embargo, el ámbito de acción de ambos instrumentos no es pertinente en cuanto la provincia de Arauco, Concepción y el borde costero de la región del Biobío no se encuentran incluida en el APEF.

Por último, entre los planes indicativos para la región del Biobío se encuentran el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (en adelante PROT), Plan Energético Regional (en adelante PER) y Plan Regional de Infraestructura (en adelante PRIUT). El PROT Biobío 2015-2030 se encuentra en proceso de EAE, específicamente en Informe Ambiental, por lo que es posible acceder a informes ambientales y planos del anteproyecto. Del PER Biobío se encuentra disponible el informe correspondiente a la construcción de una propuesta de planificación. Mientras el PRIUT fue elaborado durante el año 2015 por la Comisión Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio (COMICIVYT) para el período 2015-2022.

A continuación, se presenta un resumen del estado de IPTs del APEF de la región sometidos a EAE:

Tabla 8. Estado IPT APEF Biobío sometidos a EAE

Nombre IPT	Comuna	Código	Procedimiento Actual	Fecha
PROT Biobío	Todas	D11	Informe Ambiental	17/03/2016
PROT Biobío	Todas	B82	Inicio EAE	23/10/2013
PRC Quilleco	Quilleco	C37	Informe Ambiental Complementario	18/06/2014
PRC Nacimiento	Nacimiento	B86	Resolución de Término de la EAE	23/10/2013
PRC Negrete	Negrete	D43	Informe Ambiental	09/06/2017

Fuente: Sistema Informático EAE, <https://eae.mma.gob.cl/>

Análisis territorial IPTs APEF Biobío

A continuación, se presenta el análisis territorial de los instrumentos normativos vigentes e instrumentos indicativos en elaboración para la APEF Biobío.

Instrumentos normativos vigentes APEF Biobío

Las comunas APEF de la región no cuentan con PRI vigentes. Por su parte, los datos georreferenciados de los instrumentos normativos vigentes permiten contar con los límites urbanos de una serie de localidades, siendo este el ámbito de acción más atingente para el APEF. A continuación, se indican los límites urbanos considerados y el instrumento normativo que los fija (PRC, Planes Seccionales o definición de Límites Urbanos):

Tabla 9. Áreas Urbanas APEF Biobío

Áreas Urbanas APEF	Instrumento
Antuco	PRC Antuco
Charrúa	PRC Cabrero
Monte Aguila	PRC Cabrero
Cabrero	PRC Cabrero
Balneario	Plan Seccional Comuna de Laja
Laja	PRC Laja
Los Ángeles	PRC Los Ángeles
Virquenco	PRC Los Ángeles
El Peral	PRC Los Ángeles
Chacayal	PRC Los Ángeles
Santa Fe	PRC Los Ángeles
Milantú	PRC Los Ángeles
San Carlos de Purén	PRC Los Ángeles
La Suerte	PRC Los Ángeles
Límite urbano del Salto del Laja	PRC Los Ángeles
Mulchén	PRC Mulchén
Nacimiento	PRC Nacimiento
Negrete	PRC Negrete
Coihue	PRC Negrete
Quilaco	Límite Urbano (1984)
Quilleco	Límite Urbano (1948, 1980)
San Rosendo	Límite Urbano (1990)
Santa Bárbara	PRC Santa Bárbara
Tucapel	Límite Urbano (1979)
Tucapel sector Huépil	Límite Urbano (1987)
Río Claro	PRC Yumbel
La Aguada	PRC Yumbel
Yumbel	PRC Yumbel
Tomeco	PRC Yumbel

Fuente: Geodatos recuperados de IDE – Ministerio de Bienes Nacionales

Por otro lado, los datos georreferenciados permiten obtener un mayor detalle dentro de estos límites, accediendo a la zonificación fijada en cada uno de los PRC, así como a capas que señalan riesgos de inundación en dichos límites urbanos.

Tabla 10. Capas de Zonificación y Riesgos APEF Biobío

Áreas Urbanas APEF	Instrumento
Zonificación PRC Antuco	PRC Antuco
Riesgo de inundación PRC Antuco	PRC Antuco
Zonificación PRC Cabrero	PRC Cabrero
Zonificación PRC Laja	PRC Laja
Riesgo de inundación PRC Laja	PRC Laja
Plan seccional Balneario Playas del Laja	PRC Laja
Zonificación PRC Los Ángeles	PRC Los Ángeles
Zonificación PRC Mulchén	PRC Mulchén
Zonificación PRC Nacimiento	PRC Nacimiento

Áreas Urbanas APEF	Instrumento
Riesgo de inundación PRC Nacimiento	PRC Nacimiento
Zonificación PRC Negrete	PRC Negrete
Plan Seccional La Toma Negrete	PRC Negrete
Zonificación PRC Santa Bárbara	PRC Santa Bárbara
Zonificación PRC Yumbel	PRC Yumbel

Fuente: Geodatos recuperados de IDE – Ministerio de Bienes Nacionales

Instrumentos indicativos APEF Biobío

▪ PROT Biobío 2015-2030

El sistema EAE registra un PROT desistido el 2014, y otro ingresado el 2016 que se encuentra en procedimiento de Informe Ambiental. De este último es posible acceder a documentos de la etapa de aprobación, tal como el plano e informe del Anteproyecto con fecha del 2018. El PROT se define como:

“Un instrumento que orienta la utilización del territorio de la región para lograr su desarrollo sustentable a través de lineamientos estratégicos y una macro zonificación de dicho territorio. También establecerá, con carácter vinculante, condiciones de localización para la disposición de los distintos tipos de residuos y sus sistemas de tratamientos y condiciones para la localización de las infraestructuras y actividades productivas en zonas no comprendidas en la planificación urbanística, junto con la identificación de las áreas para su localización preferente”.

El anteproyecto del PROT Biobío propone un modelo de ordenamiento en línea con la ERD 2015-2030, cuyo objeto estratégico es el identificar las características, potencialidades y vocaciones del territorio regional, y promover usos y actividades para éste. Con el objetivo de presentar el PROT en relación con los OdV, a continuación, se describen tres (3) de sus propuestas centrales atinentes para el APEF: (i) el sistema de ciudades, (ii) el soporte energético y (iii) la zonificación de macro áreas.

I. Sistema de ciudades

El diagnóstico de asentamientos humanos identifica la primacía de Concepción y de las capitales provinciales de Los Ángeles y Chillán (previa creación de la Región de Ñuble), junto con destacar el incremento en el sector construcción en estas ciudades y en el Área Metropolitana de Concepción.

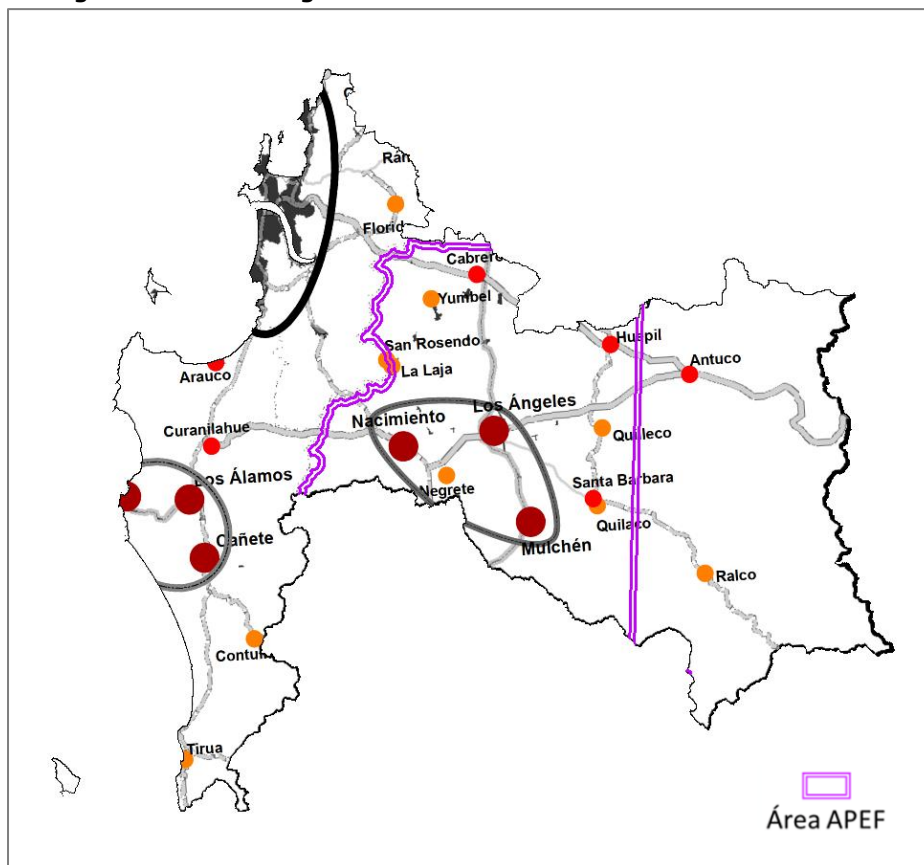
Para el Sistema Regional de Asentamientos Humanos se determinaron jerarquías de los centros poblados considerando aspectos funcionales y de rol (actual y futuro), proponiendo los sistemas urbanos complejos que se detallan a continuación:

Sistemas urbanos complejos: fenómeno urbano que no coincide necesariamente con definiciones estadísticas, urbanísticas o político administrativas.

- Área Metropolitana de Concepción (fuera del APEF)
- Sistema de Chillán: Chillán, Chillán Viejo y San Carlos (actual región de Ñuble)

- Sistema de Los Ángeles: Los Ángeles, Nacimiento, Negrete y Mulchén
- Sistema incipiente de la Provincia de Arauco: Lebu, Cañete y Los Álamos (fuera del APEF)
- Ciudades intermedias: ciudades no conurbadas (salvo el par San Rosendo – Laja) de más de 10.000 habitantes.
- Ciudades menores y pueblos: centros poblados que prestan servicios de escala menor, y que se identifican fuertemente con la preservación de identidades territoriales específicas.

Figura 6. Sistema Regional de Asentamientos Humanos – PROT Biobío



Fuente: Gobierno Regional del Biobío & FAUG UDEC (2017) en Anteproyecto PROT Biobío 2015-2030 (2018).

El Sistema urbano complejo de Los Ángeles que incorpora las comunas de Los Ángeles, Nacimiento, Negrete y Mulchén, es el único contenido en el APEF del Biobío, que se señala con potencial metropolitano. Mientras que Cabrero, Santa Bárbara, Huelmo y Antuco figuran entre las ciudades intermedias del APEF Biobío.

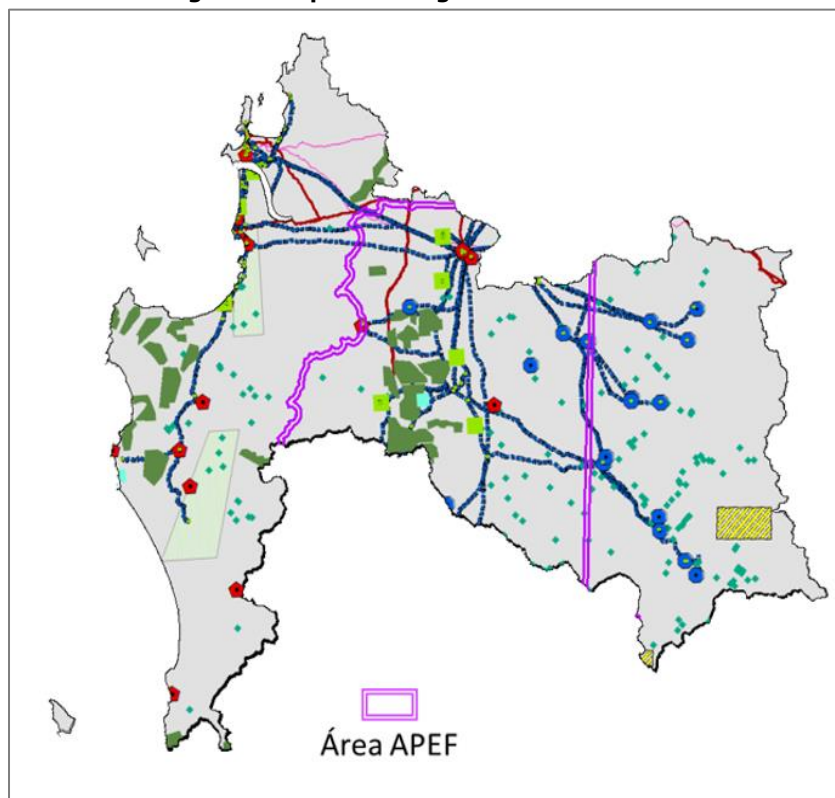
II. Soporte Energético

Respecto al soporte energético, el PROT señala que la Región del Biobío es rica en recursos energéticos, principalmente de fuentes hídricas en la precordillera y eólicas en territorios de las provincias de Arauco y Biobío. En vista del aumento del consumo energético, junto al desarrollo de estos dos potenciales, también se señala la necesidad de infraestructura para el transporte de gas natural, para suplir a proyectos de generación eléctrica.

En particular el PROT propone:

- Líneas de transmisión eléctrica, dadas las condiciones favorables de producción de la región, con instalaciones que deberán estar en armonía con la protección del medio ambiente y los valores naturales del entorno.
- Transporte de hidrocarburos, y el fomento de combustibles de bajas emisiones de GEI y contaminantes atmosféricos.
- Potenciales energéticos en materia de energías renovables, en especial aquellos territorios asociados a la generación en base al viento (provincia de Arauco y Biobío).
- Promoción de la autogeneración en territorios aislados, en particular para el caso de las islas promoviendo un desarrollo energético mixto (renovable y no renovable).
- Diversidad de la matriz, en especial para el desarrollo de los principales centros poblados apuntando a la generación en base a energías limpias, promoviendo la descontaminación de las ciudades.

Figura 7. Soporte Energético – PROT Biobío



Fuente: UGIT_DIPLADE, GORE del Biobío en Anteproyecto PROT Biobío 2015-2030 (2018).

Tal como se observa en la figura anterior, en el APEF se distinguen áreas con potencial eólico en la provincia del Biobío al oeste de Los Ángeles. A esto se suman diversos puntos con potencial hidroeléctrico a lo largo de toda la precordillerana, y con centrales instaladas en la provincia de Arauco, pero no en el norte de la región (zona que corresponde a la actual región de Ñuble).

III. Macro Áreas

En el PROT Biobío se reconocieron veintiuno (21) Macro Áreas y sus respectivas funciones, las que se encontraban en relación directa con la ERD. La zonificación asociada a las Macro Áreas fue caracterizada según su función territorial, énfasis regional y actividades promovidas. Se clasificaron en torno a tres funciones:

- *Función Productiva*; privilegia la creación de valor y las actividades productivas con un enfoque de sustentabilidad determinada por las características que configura la Macro Área. En este contexto desde el punto de vista de sus características territoriales las actividades productivas que se determinan pueden variar de acuerdo con su intensidad.
- *Función Soporte Ambiental*; definida por las condiciones ambientales presentes en la Macro Área que determinan las características de sus actividades, esto con

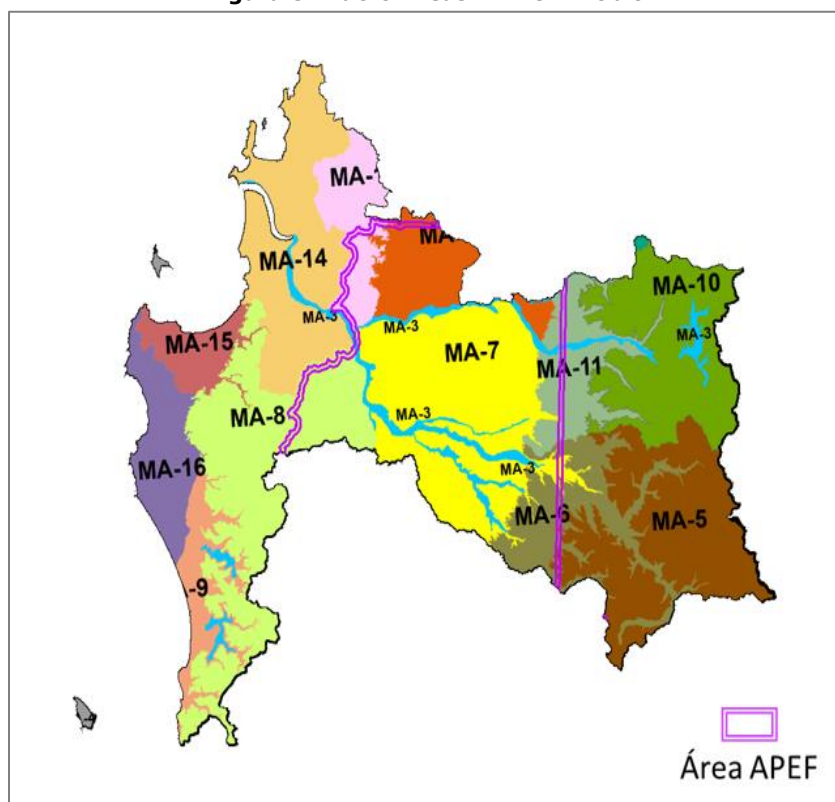
el fin de salvaguardar aquellos recursos naturales que conforman aquel soporte de vida para el desarrollo actual y futuro de la región.

- *Función Socio – cultural*; corresponde a aquellos territorios que poseen un arraigo cultural que debe ser reconocido a nivel regional, en especial dada la importancia que la región le confiere a la identidad, cultura y actividades de los pueblos originarios, y que requieren de resguardo. En general corresponden a aspectos multiculturales asociados a las distintas manifestaciones presentes que son base para una concepción histórica.

En relación con estas funciones, y de acuerdo con lo plasmado en la ERD, para cada una de las Macro Áreas se define un énfasis regional, entendido como la expectativa de un territorio y su aporte al desarrollo de la región, junto con determinar sus principales actividades o usos territoriales.

El siguiente plano muestra las Macro Áreas definidas en el PROT Biobío:

Figura 8. Macro Áreas – PROT Biobío



Fuente: Gobierno Regional del Biobío & FAUG UDEC (2017) en Anteproyecto PROT Biobío 2015-2030 (2018).

En la tabla a continuación se describen las Macro Áreas que contienen comunas del APEF Biobío:

Tabla 11. Macro Áreas

MA	Función	Énfasis	Descripción general
MA-3	Soporte ambiental	Protección y restauración riberas de cauces y cuerpos de agua.	Corresponde a los principales cauces y cuerpos de agua (incluye flujo y espejo de agua, riberas, áreas de inundación y ecosistema asociado).
MA-6	Socio cultural	Protección del patrimonio cultural y producción sustentable	Abarca parte de las comunas de Santa Bárbara, Alto Biobío, Quilaco y Mulchén.
MA-7	Productiva	Silvoagropecuaria y servicios	Corresponde a un área localizada en la depresión intermedia, al sur de la región, que incluye parte de las comunas de Los Ángeles, Quilleco, Santa Bárbara, Quilaco, Mulchén, Negrete y Nacimiento.
MA-8	Soporte ambiental	Protección del patrimonio natural y cultural	Corresponde a un área conformada por la unidad geomorfológica Cordillera de Nahuelbuta al sur de la región, desde los 150 msnm para la vertiente oeste y hacia la vertiente oriente delimitada por el Río Biobío. Incluye parte de las comunas de Nacimiento, Curanilahue, Arauco, Los Álamos, Cañete, Contulmo, Tirúa. Sus principales centros poblados son las cabeceras comunales de Nacimiento y Curanilahue.
MA-11	Productiva	Energías renovables	Corresponde a un área ubicada en el tramo central precordillera de Los Andes, que incluye parte de las comunas de El Carmen, Pemuco, Yungay, Huépil, Quilleco, Tucapel, Antuco y Santa Bárbara.
MA-12	Productiva	Apoyo a la producción	Corresponde al área localizada al centro de la región, que incluye parte de las comunas de Pemuco, Yungay, Yumbel, Cabrero, Huépil y Tucapel. Sus principales centros poblados son las cabeceras comunales de estas seis comunas, destacando Cabrero por su posición estratégica a nivel regional.
MA-13	Productiva	Silvoagropecuaria	Corresponde a un área localizada en la Cordillera de la Costa, en el centro de la región, que incluye parte de las comunas de Trehuaco, Coelemu, Ránquil, Quillón, Florida, Yumbel, San Rosendo y Laja. Sus principales centros poblados son las localidades de Coelemu, Florida, San Rosendo y Laja.

Fuente: Elaboración propia, a partir de Gobierno Regional del Biobío & FAUG UDEC (2017).

▪ PER Biobío

El PER Biobío concluye la fase de Diagnóstico Prospectivo en septiembre de 2016, y la etapa de construcción de una Propuesta de Planificación en mayo de 2018. El informe final de esta última etapa busca identificar zonas con aptitudes específicas para el

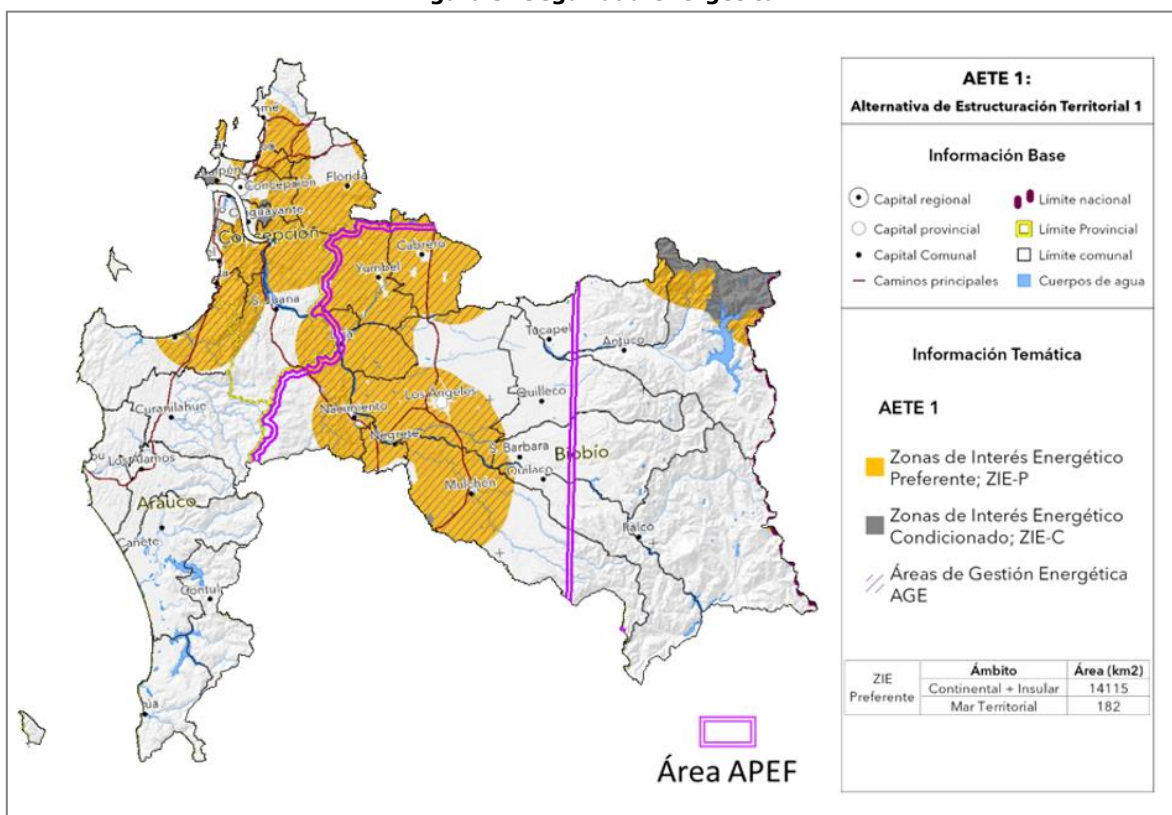
desarrollo armónico del sector energético en la región. La propuesta de planificación estratégica del PER incluye distintas Alternativas de Estructuración Territorial Energética (en adelante AETE), opciones de desarrollo que buscan reflejar la visión energética regional, los lineamientos energético territoriales (en adelante LET), considerando además la identificación y valoración de variables territoriales que plantean restricciones o condicionamientos al proceso de planificación energética del territorio.

Se proponen tres (3) AETE que integran todos los segmentos del sector energético, respondiendo a combinaciones específicas de los LET y Zonas de Interés Energético Condicionado (ZIE-C) y No Condicionado (ZIE- NC), definiéndose Zonas de Interés Energético Preferente (ZIE-P) para cada AETE.

La definición de Zonas de Interés Energético (ZIE) proviene, en primer lugar, de la confluencia de dos elementos territoriales energéticos: Zonas de Potenciales Energéticos (ZPOT) y Zonas con Aptitud Energética (ZAE). Estas ZIE, al ser cruzadas con las variables territoriales (OdVT) restrictivas y condicionantes, se estructuran a su vez en: Zonas de Interés Energético Restringido (ZIE-R), Zonas de Interés Energético Condicionado (ZIE-C), Zonas de Interés Energético No Condicionado (ZIE-NC).

El AETE 1 tiene como objetivo estratégico priorizar la seguridad energética. Como elemento estructurador, esta alternativa propone un fortalecimiento de la infraestructura asociada al abastecimiento de gas natural. Así, la base territorial para estructurar esta alternativa corresponde a la red existente de gasoductos, combinada con terminales marítimos de GNL (proyectados).

Figura 9. Seguridad energética



Fuente: Compendio PER Biobío, Min. de Energía y Centro EULA-Chile Universidad de Concepción (2016)

En línea con sus objetivos estratégicos, los objetos de valoración condicionantes excluidos de la configuración de la AETE 1 son los siguientes:

Tabla 12. OdV Territorial Condicionantes excluidos de la configuración de la AETE 1

Categoría	OdVT	Valoración Regional
Natural	Reservas Forestales	Alta
	Bienes Nacionales Protegidos Naturales	Media
	Glaciares ²	Alta
	Reservas Nacionales	Alta
	Santuarios de la Naturaleza	Media
Cultural	Monumentos históricos	Alta
	Sitios arqueológicos/paleontológicos	Alta
	Zonas típicas	Alta
	Terrenos indígenas ³	Alta

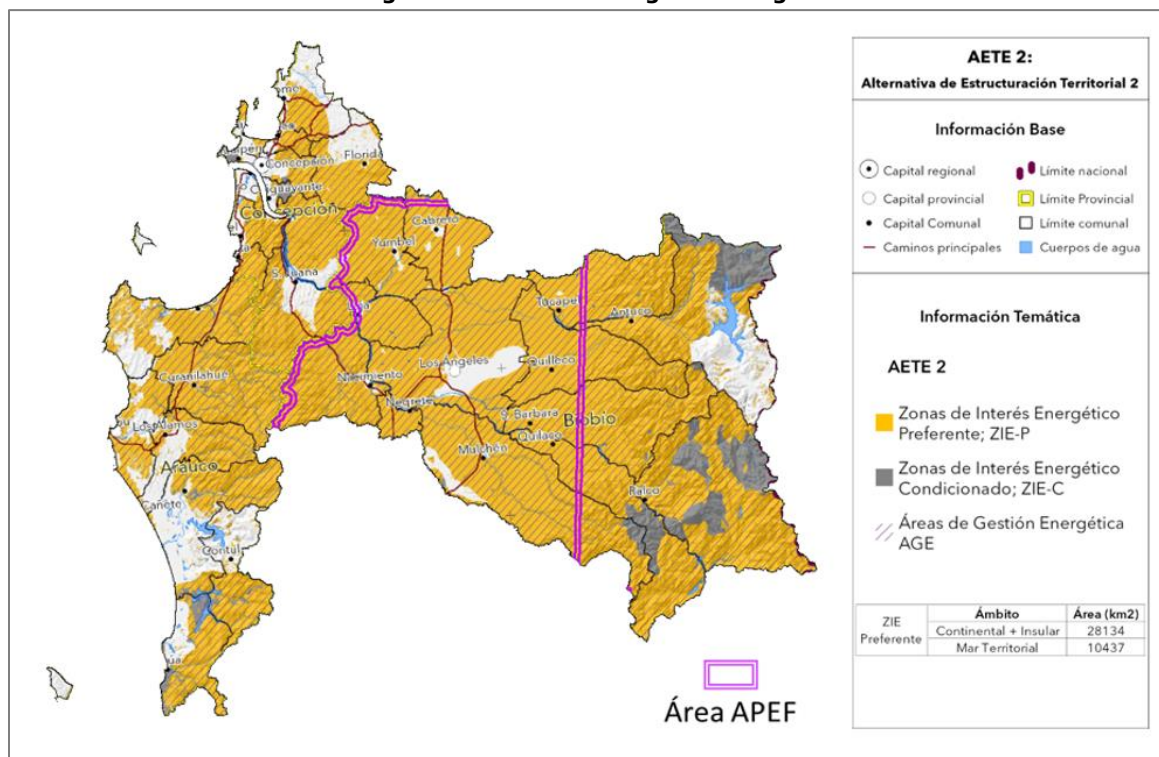
Fuente: Informe Final PER Biobío, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción (2018).

² Contenidos en inventario nacional de glaciares

³ Derechos reconocidos

El AETE 2 tiene como objetivo estratégico promover un desarrollo regional integral. Esta alternativa supone un modelo territorial que propicie el acceso a precios competitivos, la diversificación de la matriz energética mediante el fomento al desarrollo de los potenciales renovables y el equilibrio territorial del desarrollo energético. De este modo, abarca una importante extensión del territorio regional, estructurándose en base al aprovechamiento de la infraestructura de gas natural existente y el desarrollo de los potenciales energéticos de los territorios de la región.

Figura 10. Desarrollo regional integral



Fuente: Compendio PER Biobío, Min. de Energía y Centro EULA-Chile Universidad de Concepción (2016).

Esta segunda alternativa adquiere la siguiente valoración de objetos territoriales condicionantes:

Tabla 13. OdV Territorial Condicionantes excluidos de la configuración de la AETE 2

Categoría	OdVT	Valoración Regional
Natural	Reservas Forestales	Alta
	Bienes Nacionales Protegidos Naturales	Media
	Glaciares ⁴	Alta
	Reservas Nacionales	Alta
	Santuarios de la Naturaleza	Media

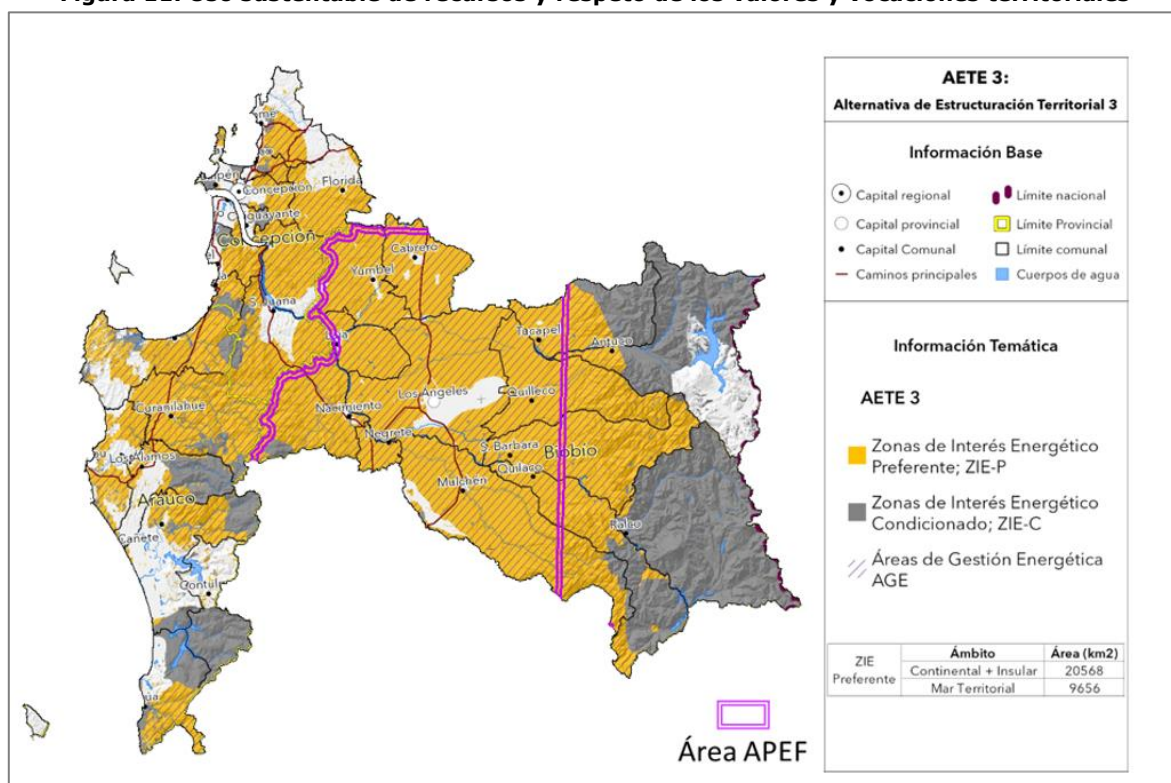
⁴ Contenidos en inventario nacional de glaciares

Categoría	OdVT	Valoración Regional
Cultural	Monumentos históricos	Alta
	Sitios arqueológicos/paleontológicos	Alta
	Zonas típicas	Alta
	Terrenos indígenas ⁵	Alta

Fuente: Informe Final PER Biobío, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción (2018).

El AETE 3 tiene como objetivo estratégico resguardar el uso sustentable de los recursos junto con propiciar el respeto de vocaciones productivas, valores naturales y culturales del territorio. Se estructura sobre la base del desarrollo de zonas con potenciales energéticos y aptitudes para el desarrollo de infraestructura, excluyendo de ellas condiciones naturales y culturales que pudiesen introducir elementos de riesgo. Así, esta configuración no considera el desarrollo de potenciales hidroeléctricos en las zonas precordilleranas y cordilleranas andinas, así como zonas con aptitud geotérmica y parte importante del potencial eólico de la provincia de Arauco.

Figura 11. Uso sustentable de recursos y respeto de los valores y vocaciones territoriales



Fuente: Compendio PER Biobío, Min. de Energía y Centro EULA-Chile Universidad de Concepción (2016)

⁵ Derechos reconocidos

Como se indica en la tabla a continuación, esta alternativa corresponde a la que incorpora más objetos de valoración territorial condicionantes:

Tabla 14. OdV Territorial Condicionantes excluidos de la configuración de la AETE 3

Categoría	OdVT	Valoración Regional
Natural	Reservas Forestales	Alta
	Bienes Nacionales Protegidos Naturales	Media
	Glaciares ⁶	Alta
	Reservas Nacionales	Alta
	Santuarios de la Naturaleza	Media
	Reserva de la Biosfera	Media
	Iniciativas de Conservación Privada	Media
	Sitios Prioritarios Priorizados	Media
	Sitios Prioritarios ERD	Media
	Conservación de la Naturaleza ZBUC	Media
	Áreas importantes para Aves	Media
Cultural	Monumentos históricos	Alta
	Sitios arqueológicos/paleontológicos	Alta
	Zonas típicas	Alta
	Terrenos indígenas ⁷	Alta
	Áreas de Desarrollo Indígena	Alta
	Patrimonio Cultural ZBUC	Media
	Comunidades Indígenas	Media
Productivo	Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos	Alta
	Centros de Interés Turístico (CEIT)	Media
	Zonas de Interés Turístico (ZOIT)	Media

Fuente: Informe Final PER Biobío, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción (2018).

▪ *PRIUT Biobío 2015-2022*

El Plan Regional de Infraestructura 2015-2022 de la Región del Biobío corresponde a un instrumento de inversión y gestión que tiende a planificar y articular las inversiones estratégicas en infraestructura y equipamientos de diferentes Ministerios de la Región. Su objetivo general declarado es:

“Proveer eficaz y eficientemente una infraestructura de competitividad regional de mejor estándar, aumentando su conectividad y cobertura de servicios, para posicionar a la Región del Biobío como plataforma nacional de servicios, abierta al mundo, dinámica, equitativa y sustentable, mejorando la calidad de vida de sus ciudades y poblados en armonía con el medio natural y que permita el conocimiento de su gente y sus costumbres”

⁶ Contenidos en inventario nacional de glaciares

⁷ Derechos reconocidos

A partir de su análisis territorial y el diagnóstico de la infraestructura regional con la determinación de sus respectivas brechas, el Plan define una cartera de inversiones con proyectos en cinco (5) escalas (Región, Ciudad, Localidad, Barrio y Vivienda) para distintos ejes articuladores. A continuación, se presentan los proyectos definidos para la escala regional:

Tabla 15. Cartera de Inversiones PRIUT Biobío 2015-2022 para escala regional

Eje articulador	Proyecto	Comunas involucradas
Competitividad	Reposición puente ferroviario sobre el río Biobío	Concepción, Coronel, Lota y Arauco
	Mejoramiento Ruta Q 45 Abanico Paso Internacional Pichachen	Antuco
	Puente Industrial y Accesos río Biobío	San Pedro de La Paz y Hualpén
Desarrollo productivo	Ruta Nahuelbuta (Ruta 180)	Negrete, Los Ángeles , Angol y Renaico
	Reposición Ruta 148 Sector Cruce Ruta 5 Puente Queime	Queime
Recurso hídrico	Construcción embalse Punilla	San Carlos, Chillán, Ñiquén, San Nicolás, Coihueco y San Fabián de Alico
	Biotren Coronel	Concepción, Talcahuano, Hualpén, San Pedro de la Paz, Coronel, Chiguayante y Hualqui
	Conservación global mixta caminos región del Biobío	-
	Reposición puente sobre río Biobío	Concepción y San Pedro de la Paz
	Mejoramiento de la conectividad urbana de Concepción y el río Biobío	-
	Mejoramiento conexión vial Concepción-Chiguayante	-
Seguridad	Control de Inundaciones Fluviales y de procesos erosivos en cauces naturales de la Región del Biobío	-

Fuente: Memoria Plan Regional de Infraestructura 2015-2022 Biobío (COMICIVYT, 2015a)

De estos proyectos los que consideran alguna comuna del APEF Biobío son: Mejoramiento Ruta Q-45 Abanico Paso Internacional Pichachen (Antuco), Ruta 180 Nahuelbuta (Negrete y Los Ángeles) y, por último, la conservación global mixta de caminos y el control de inundaciones fluviales y de procesos erosivos en cauces naturales, que son de alcance transversal.

2.1.1.3.3 Región de la Araucanía

Estado IPTs APEF La Araucanía

Comenzando con los instrumentos normativos, en las veintiocho (28) comunas que componen el APEF de la región de La Araucanía, doce (12) comunas no cuentan con PRC vigente, sin embargo, cuentan con límites urbanos vigentes.

Tabla 16. Estado PRCs APEF La Araucanía

Comunas	Estado PRC
Renaico	Vigente (2012)
Angol	Vigente (1987, 1992, 2001, 2002)
Collipulli	Vigente (2009, 2013)
Traiguén	Vigente (1991)
Victoria	Vigente (1992, 1995, 2010)
Curacautín	Vigente (1989)
Temuco	Vigente (1996, 2010, 2011, 2012)
Carahue	Vigente (1989, 2002, 2013)
Lautaro	Vigente (1988, 2017)
Nueva Imperial	Vigente (1988)
Freire	Vigente (1966)
Pitrufquén	Vigente (1966, 1984, 2013)
Saavedra	Vigente (1964)
Toltén	Vigente (2012)
Gorbea	Vigente (2012)
Loncoche	Vigente (1991, 2004)
Purén	Sin PRC
Los Sauces	Sin PRC
Ercilla	Sin PRC
Lumaco	Sin PRC
Galvarino	Sin PRC
Perquenco	Sin PRC
Vilcún	Sin PRC
Cholchol	Sin PRC
Padre Las Casas	Vigente (1996, 2010, 2011, 2012)
Cunco	Sin PRC
Teodoro Schmidt	Sin PRC
Villarrica	PRI Vigente (1978, 1987, 1996)

Fuente: http://observatoriourbano.minvu.cl/Ipt/wp_busca_decreto.asp. *Años de publicación y modificaciones vigentes.

Por su parte, respecto a instrumentos de escala intercomunal se encuentra vigente el PRI Villarrica-Pucón (en modificación con EAE), mientras el PRI Temuco-Padre de las Casas se encuentra en proceso de formulación (Anteproyecto).

Por último, entre los planes indicativos para la región de La Araucanía se encuentran el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (en adelante PROT), Plan Energético Regional (en adelante PER) y Plan Regional de Infraestructura Urbana y Territorial (en adelante PRIUT). El PROT de La Araucanía se encuentra en proceso de aprobación de EAE, particularmente en el procedimiento del Primer Informe Ambiental. Por su parte, el PER Araucanía completó su fase de diagnóstico el 2018, de modo que es posible acceder tanto al compendio cartográfico como al informe de análisis y síntesis sectorial. En tanto,

se dispone de la memoria del PRIUT Araucanía 2015-2022, elaborado por la Comisión Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio (COMICIVYT).

A continuación, se presenta un resumen del estado de IPTs del APEF de la región sometidos a EAE:

Tabla 17. Estado IPTs APEF La Araucanía sometidos a EAE

Nombre IPT	Comuna(s)	Código	Procedimiento Actual	Fecha
PROT La Araucanía	Todas	B68	Primer Informe Ambiental	30/08/2013
PRI Pucón, Villarrica	Pucón-Villarrica	B55	Tercer Informe Ambiental	17/07/2013
PRC Nueva Imperial	Nueva Imperial	A39	Resolución de Término de la EAE	01/12/2011
PRC Freire	Freire	A50	Resolución de Término de la EAE	13/12/2011
PRC Saavedra	Saavedra	B02	Tercer Informe Ambiental	27/08/2012
PRC Toltén	Toltén	B05	Resolución de Término de la EAE	05/11/2012
PRC Gorbea	Gorbea	B06	Tercer Informe Ambiental	05/11/2012
PRC Cunco	Cunco	B29	Resolución de Término de la EAE	28/01/2013
PRC Galvarino	Galvarino	B59	Cuarto Informe Ambiental	24/07/2013
PRC Temuco	Temuco	C95	Resolución de Desistimiento o Abandono	13/08/2015
PRC Teodoro Schmidt	Teodoro Schmidt	D45	Informe Ambiental	03/07/2017
PRC Vilcún	Vilcún	D49	Informe Ambiental Complementario	18/08/2017
PRC Temuco	Temuco	D54	Inicio EAE	08/09/2017
PRC Pitrufquén	Pitrufquén	D58	Resolución de Término de la EAE	04/01/2018
PRC Purén	Purén	A94	Resolución de Término de la EAE	28/08/2012
PRC Angol	Angol	B07	Resolución de Término de la EAE	05/11/2012
PRC Lumaco	Lumaco	B09	Segundo Informe Ambiental	05/12/2012
PRC Renaico	Renaico	B27	Resolución de Término de la EAE	22/01/2013
PRC Angol	Angol	C87	Resolución de Aprobación del Instrumento	14/05/2015
PRC Victoria	Victoria	C88	Resolución de Desistimiento o Abandono	16/06/2015
PRC Collipulli	Collipulli	D04	Resolución de Desistimiento o Abandono	30/08/2016
PRC Curacautín	Curacautín	D63	Inicio EAE	23/02/2018

Nombre IPT	Comuna(s)	Código	Procedimiento Actual	Fecha
PRC Traiguén	Traiguén	E32	Inicio EAE	19/03/2020

Fuente: Sistema Informático EAE, <https://eae.mma.gob.cl/>

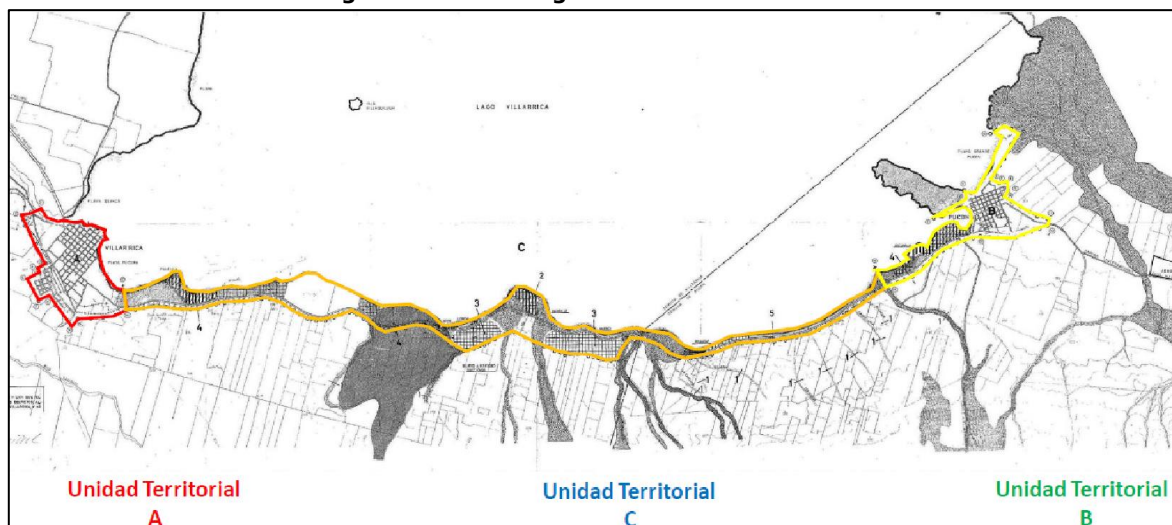
Análisis territorial IPTs APEF Araucanía

A continuación, se presenta el análisis territorial de los instrumentos normativos vigentes e instrumentos indicativos en elaboración para la APEF Araucanía.

Instrumentos normativos vigentes APEF Araucanía

El PRI Villarrica-Pucón es el único PRI vigente entre las comunas del APEF Araucanía, y actualmente se encuentra en proceso de modificación. La Intercomuna Villarrica-Pucón corresponde espacialmente al desarrollo actual de las ciudades de Villarrica y Pucón incluidos los márgenes sur del lago Villarrica. El PRI vigente reconoce las principales ciudades Villarrica y Pucón, y además define un área lineal paralela al lago que une a ambas ciudades (Villarrica al poniente y Pucón al oriente), en este sector se favorece los usos de suelo turísticos entre los cuales se encuentra: zonas hoteleras y equipamiento turístico, zonas de camping, áreas residenciales (principalmente en las ciudades de Villarrica y Pucón), zonas parque residencial y zonas de áreas verdes y playas; además se definen de zonas de riesgo.

Figura 12. Límite vigente PRI Villarrica-Pucón

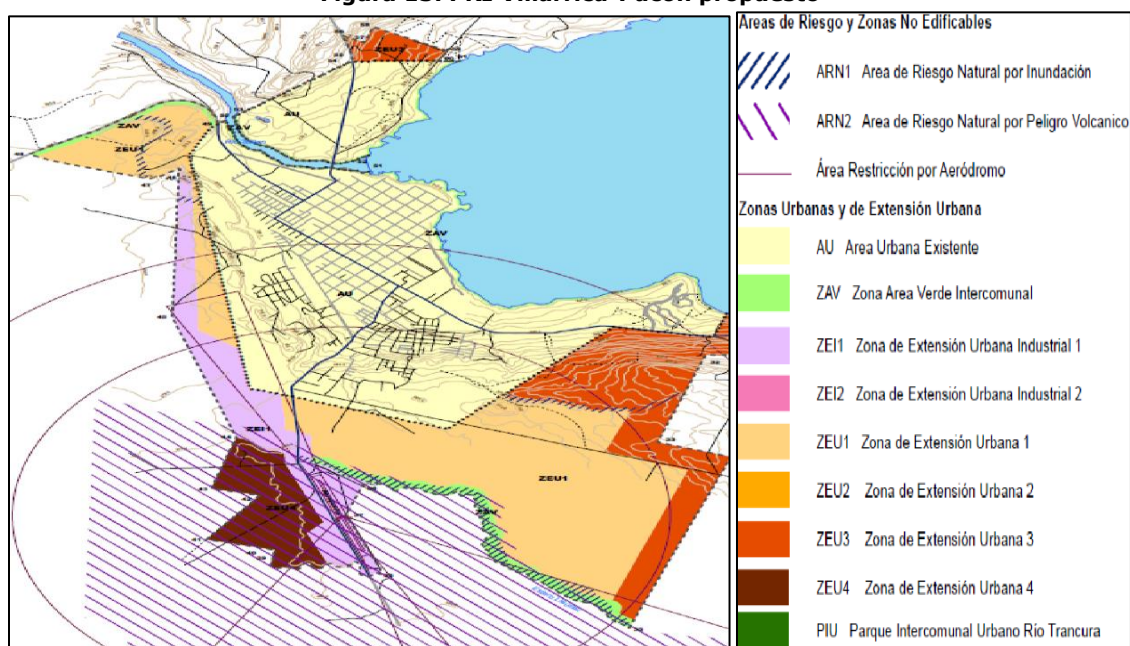


Fuente: Tercer Informe Ambiental EAE: Modificación Plan Regulador Intercomunal Villarrica-Pucón (SEREMI MINVU Araucanía, 2014).

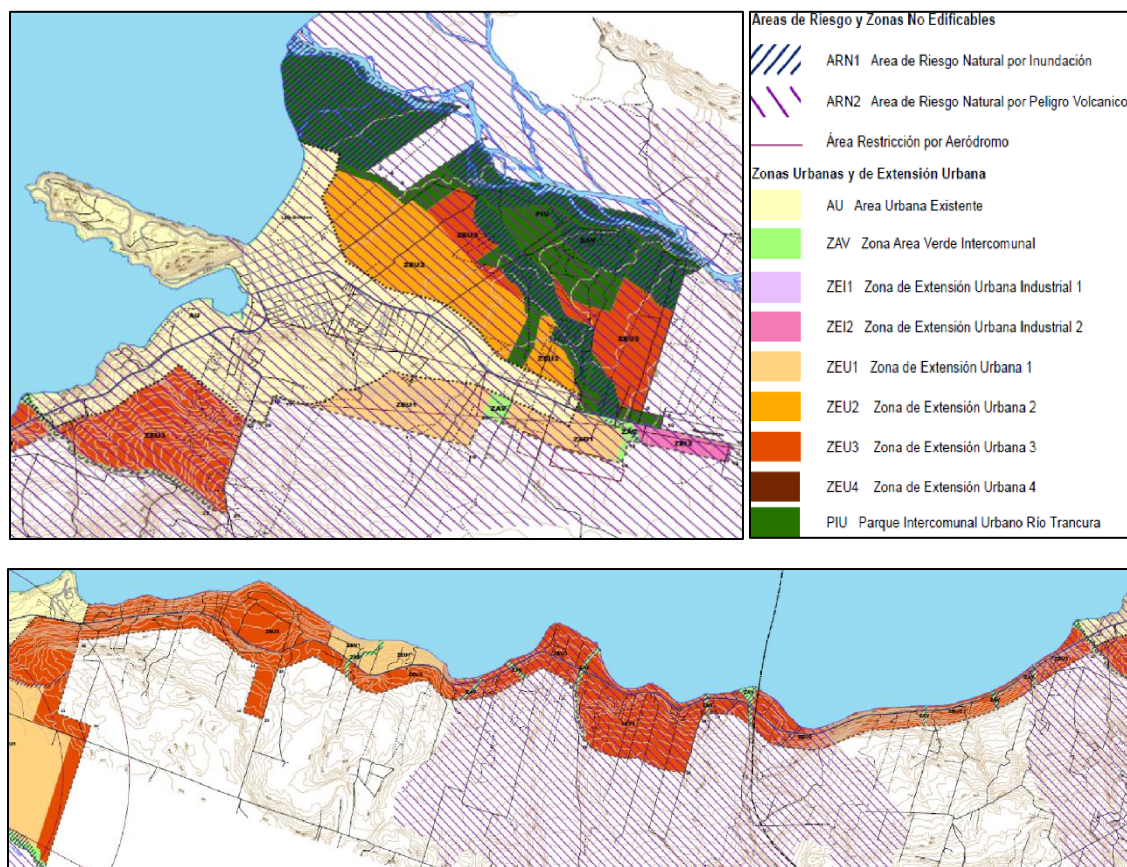
El año 2013 se inicia el proceso de EAE para la actualización de este Plan Regulador Intercomunal Villarrica-Pucón⁸, propuesta que surge de la necesidad de actualizar este instrumento de planificación que data del año 1978 y cuya última modificación fue en 1996. El Tercer Informe Ambiental (presentado en noviembre del 2014), propone un nuevo límite considerando expansión urbana hacia los sectores actualmente poblados y con tendencia a ocupación por la división predial realizada y la prolongación de accesibilidades mediante senderos y pasajes.

Como se observa en la siguiente figura, la propuesta del PRI amplía las áreas urbanas junto con definir zonas de expansión urbanas (ZEU), destinadas al desarrollo de los asentamientos humanos, la localización de las actividades productivas de carácter exclusivo y las infraestructuras de mayor impacto. Un aspecto por relevar en el ámbito de acción del instrumento es la identificación de grandes áreas de riesgo volcánico y el área de restricción asociada al aeródromo emplazado al sur de Villarrica. Además, la instalación de infraestructura molesta sólo estaría permitida en las zonas de extensión industrial (ZEI).

Figura 13. PRI Villarrica-Pucón propuesto



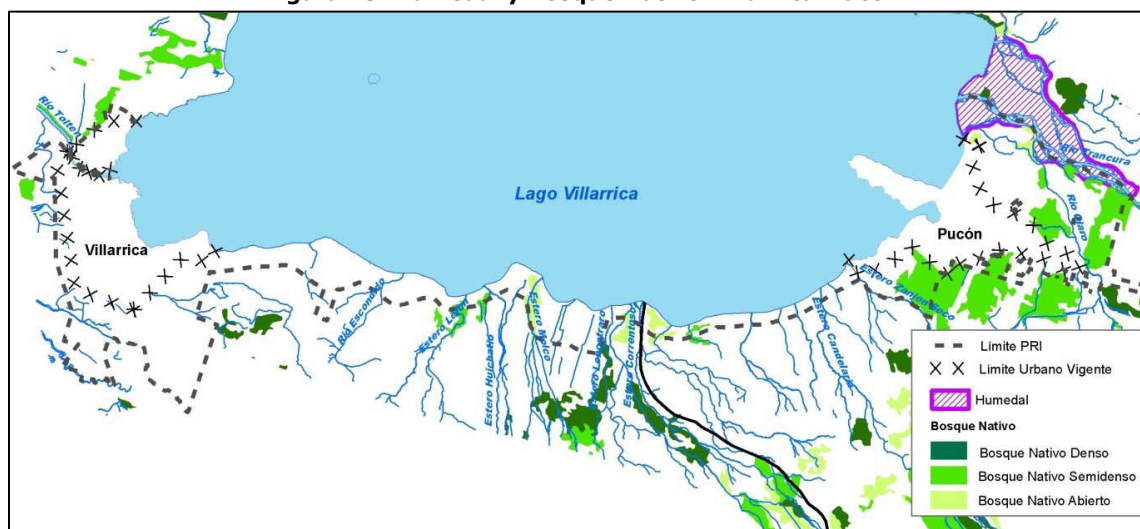
⁸ Detalles del procedimiento de EAE y documentos disponibles en <https://eae.mma.gob.cl/file/68>



Fuente: Planos Anteproyecto Modificación PRI Villarrica-Pucón (2014)

Por último, cabe señalar que en el informe ambiental de la actualización se reconocen una serie de áreas protegidas en el área de estudio (Informa Ambiental Actualización PRI Villarrica-Pucón, 2014). En primer lugar, tres (3) Áreas Silvestres Protegidas comprendidas dentro del SNASPE con un total de 137.000 ha correspondientes a; Parque Nacional Huerquehue, Parque Nacional Villarrica y Reserva Nacional Villarrica. De acuerdo con la Estrategia Regional de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Región de la Araucanía del año 2002, no se identificaron sitios prioritarios que en un futuro cercano podrían ser incluidas en el SNASPE. En el área tampoco existen áreas de monumentos naturales y reservas de regiones vírgenes (de acuerdo con la Ley N°18.362/84), ni santuarios de la naturaleza (definidos por la Ley N°17.288/70). Por otro lado, las riberas de cauces naturales y cuerpos de agua se encuentran protegidas según lo indicado en la Ley de Bosques (D.S. N°4.363, D.S. N° 609, D.L. N° 1.939), entre ellas las riberas de los ríos Claro, Escondido, Trancura, esteros Correntoso, Molco, Lefún, Huichatio, Loncotraro, Los Riscos, Candelaria, Zanjón Seco y riberas del lago Villarrica. Por último, de acuerdo con el convenio RAMSAR de 1971 (aprobado como Ley mediante el D.S. N°771/81), a agosto del 2013 se contaba con 2.160 sitios inscritos reconocidos como humedales de importancia internacional, ninguno de estas áreas en la zona de Villarrica-Pucón. Sin embargo, se identifica el humedal localizado en la desembocadura del río Trancura hacia el oriente de Pucón, con un área de 626,7 ha.

Figura 15. Humedal y Bosque Nativo Villarrica-Pucón



Fuente: Informe Ambiental Modificación PRI Villarrica-Pucón (2014, p.13)

Por su parte, los datos georreferenciados de los instrumentos normativos vigentes permiten contar con las áreas urbanas de una serie de localidades, siendo uno de los ámbitos de acción más atingente para la APEF. En total la APEF Araucanía incorpora 58 áreas urbanas que se indican a continuación junto al instrumento normativo que las fija:

Tabla 18. Áreas Urbanas APEF Araucanía

Áreas Urbanas APEF	Instrumentos
Villarrica	PRC Villarrica
Licán Ray	PRC Villarrica
Victoria	PRC Victoria
Traiguén	PRC Traiguén
Temuco	PRC Temuco
Tijeral	PRC Renaico
Puerto Saavedra	PRC Puerto Saavedra
Pitrufquén	PRC Pitrufquén
Nueva Imperial	PRC Nueva Imperial
Loncoche	PRC Loncoche
Lautaro	PRC Lautaro
Pillanlelbún	PRC Lautaro
Gorbea	PRC Gorbea
Quepe	PRC Freire
Curacautín	PRC Curacautín
Collipulli	PRC Collipulli
Villa Esperanza	PRC Collipulli
Mininco	PRC Collipulli
Trovolhue	PRC Carahue
Carahue	PRC Carahue
Cajón	PRC Cajón
Angol	PRC Angol
Villa O´Higgins	PRC, localidad de villa O'Higgins
Queule	PRC, localidad de Queule

Áreas Urbanas APEF	Instrumentos
Nehuentúe	Límite Urbano (1978)
Villa Amargo	PRC Collipulli
Cunco	Límite Urbano (1992)
Choroico	Límite Urbano (1939)
Ercilla	Límite Urbano (1941)
Pailahueque	Límite Urbano (1963)
Pidima	Límite Urbano (1997)
Lastarria	Límite Urbano (1992)
Quitratué	Límite Urbano (1992)
Almagro	Límite Urbano (1992)
Padre Las Casas	PRC Temuco
Caupolicán	Límite Urbano (1990)
Barros Arana	Límite Urbano (1992)
Selva Oscura	Límite Urbano (1942)
Vilcún	Límite Urbano (1970)
San Patricio	Límite Urbano (1970)
Curaco	PRC Collipulli
Los Laureles	Límite Urbano (1939, 1995)
Galvarino	Límite Urbano (1995)
Huiscapi	Límite Urbano (1964)
Cumuy	Límite Urbano (1969)
Puerto Domínguez	Límite Urbano (1935)
Teodoro Schmidt	Límite Urbano (1970)
Nueva Toltén	Límite Urbano (1977)
Púa	Límite Urbano (1942)
Cholchol	Límite Urbano (1992)
Freire	Límite Urbano (1939)
Perquenco	Límite Urbano (1995)
Renaico	Límite Urbano (1952, 1996)
Quino	Límite Urbano (1942)
Radal	Límite Urbano (1939)
Los Sauces	Límite Urbano (1966)
Purén	Límite Urbano (1967)
Cherquenco	Límite Urbano (1970)

Fuente: Geodatos recuperados de IDE – Ministerio de Bienes Nacionales

Por otro lado, los datos georreferenciados permiten obtener un mayor detalle dentro de estos límites, accediendo a la zonificación fijada en cada uno de los PRC, así como a capas que señalan riesgos de inundación en dichos límites urbanos.

Tabla 19. Capas de Zonificación, Riesgos y Restricciones APEF Araucanía

Nombre	Instrumento
Zonificación PRC Angol	PRC Angol
Zonificación PRC Carahue	PRC Carahue
Riesgos PRC Carahue	PRC Carahue
Zonificación PRC Collipulli	PRC Collipulli
Riesgos PRC Collipulli	PRC Collipulli
Zonificación PRC Curacautín	PRC Curacautín
Zonificación PRC Freire localidad Quepe	PRC Freire localidad Quepe

Nombre	Instrumento
Zonificación PRC Gorbea	PRC Gorbea
Zonificación PRC Lautaro	PRC Lautaro
Zonificación PRC Loncoche	PRC Loncoche
Zonificación PRC Nueva Imperial	PRC Nueva Imperial
Zonificación PRC Padre Las Casas	PRC Padre Las Casas
Zonificación PRC Pitrufquén	PRC Pitrufquén
Zonificación PRC Puerto Saavedra	PRC Puerto Saavedra
Zonificación PRC Renaico Tijeral	PRC Renaico-Tijeral
Riesgos PRC Renaico Tijeral	PRC Renaico-Tijeral
Zonificación PRC Temuco sector Cajón	PRC Temuco
Zonificación PRC Temuco	PRC Temuco
Restricción inundación anegamiento PRC Temuco	PRC Temuco
Áreas de restricción producción inflamable PRC Temuco	PRC Temuco
Áreas de restricción Canal PRC Temuco	PRC Temuco
Áreas de protección PRC Temuco	PRC Temuco
Área de restricción por pendiente PRC Temuco	PRC Temuco
Riesgos PRC Toltén localidad Villa O'Higgins	PRC Toltén
Riesgos PRC Toltén localidad Queule	PRC Toltén
Zonificación PRC Traiguén	PRC Traiguén
Zonificación PRC Victoria	PRC Victoria
Zonificación PRC Villarrica	PRC Villarrica
Zonificación PRI Villarrica-Pucón	PRI Villarrica-Pucón

Fuente: Geodatos recuperados de IDE – Ministerio de Bienes Nacionales

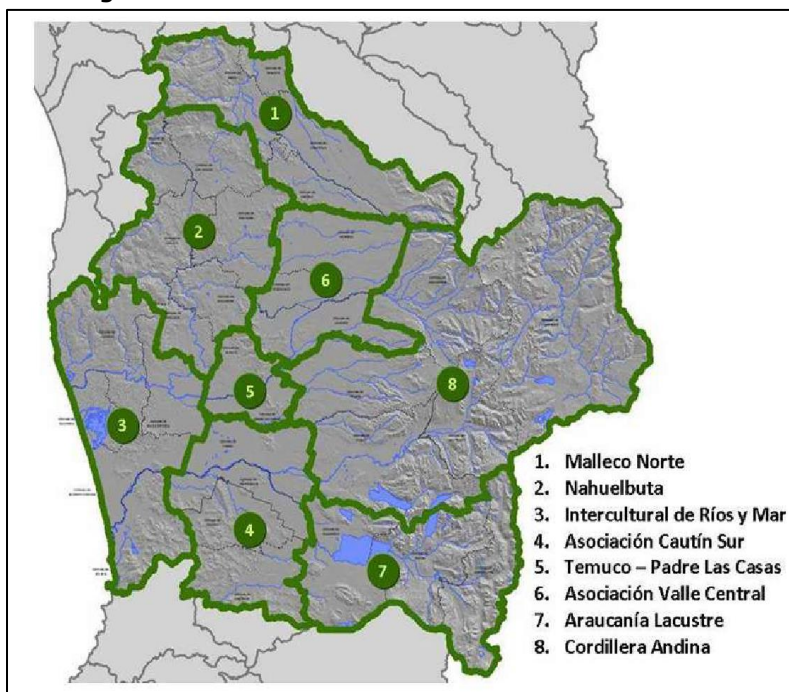
Instrumentos indicativos APEF Araucanía

- *PROT Araucanía (en aprobación)*

El Plan Regional de Ordenamiento Territorial (en adelante PROT) Araucanía fue ingresado al sistema de EAE el 2013, ahora se encuentra en etapa de aprobación, particularmente en procedimiento del Primer Informe Ambiental. Está disponible el documento del anteproyecto que data del 2014, donde se contiene la síntesis diagnóstica, los lineamientos estratégicos y fundamentos de la propuesta, las estructuras y sistemas territoriales, y la zonificación territorial. En el documento también se encuentran anexados el Informe Ambiental y los apartados detallados del componente urbano, rural, cuencas hidrográficas y amenazas naturales. Para este primer análisis territorial atinente al APEF Araucanía se presenta a continuación la descripción de la zonificación territorial para la planificación y la propuesta del sistema urbano-regional.

Un primer aspecto por relevar es el modelo de Gestión Territorial del PROT, basado en la subdivisión geográfica del territorio en ocho (8) territorios de planificación. Esta apuesta de zonificación se caracteriza por utilizar y articular ejes temáticos abordados en el diagnóstico. Como se aprecia en la siguiente figura, el APEF contiene partes de los territorios de Araucanía Lacustre y Cordillera Andina, y la totalidad de los otros seis (6) territorios:

Figura 14. Territorios de Planificación PROT Araucanía

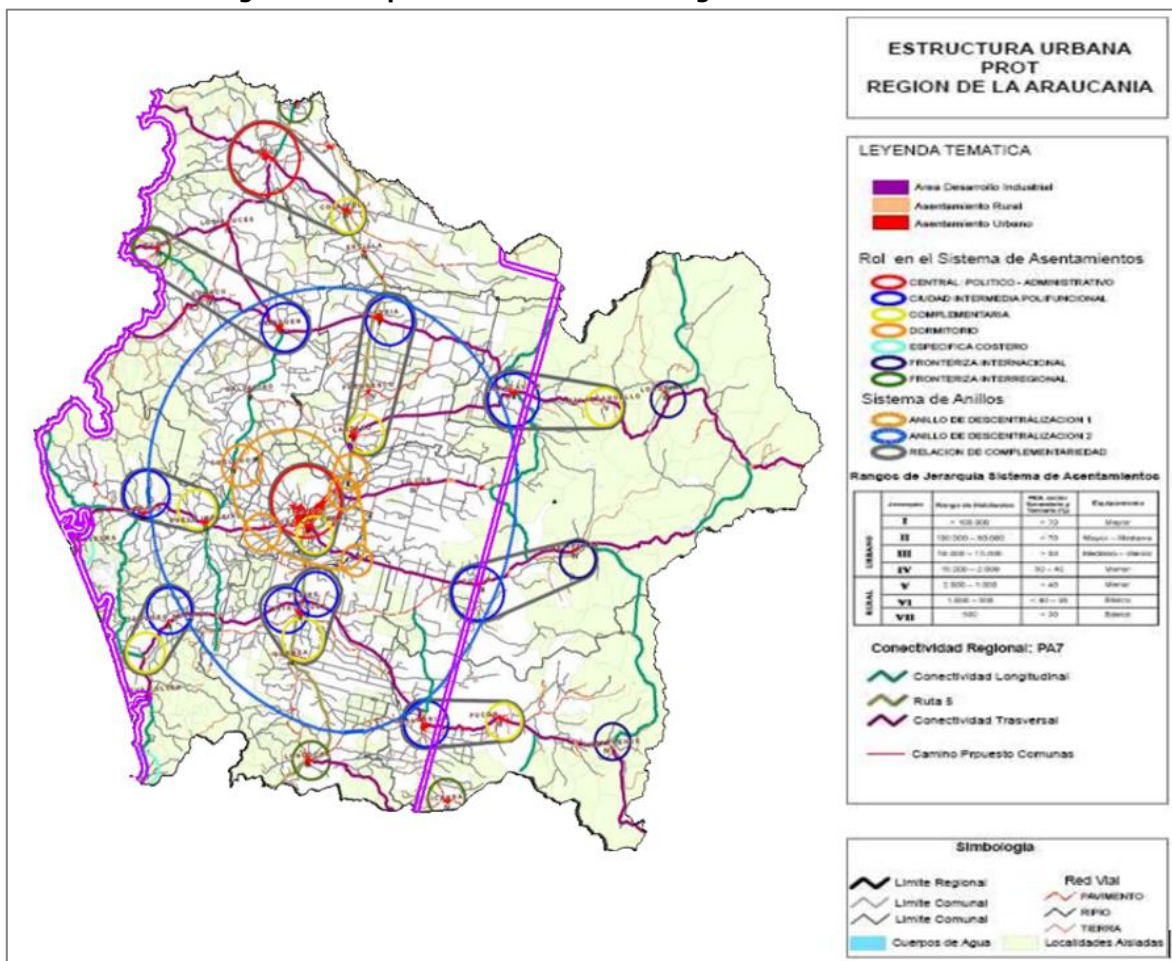


Fuente: Anteproyecto PROT Araucanía, p. 10

En su diagnóstico del componente urbano, el PROT identifica que el sistema de asentamientos urbanos está dado por una sobresaliente centralidad generada por la conurbación Temuco-Padre las Casas, mientras que Angol y la creciente conurbación Villarrica-Pucón se han transformado en polos secundarios.

En relación con la jerarquía y estructuración de asentamiento, el PROT señala que la región presenta un sistema centrípeto donde no se reconocen con claridad ciudades de carácter intermedio que den equilibrio al sistema regional. Frente a esto, el PROT propone una estrategia de concentración descentralizada basada en la conducción del desarrollo territorial hacia una concentración de funciones urbanas en una red de centros intermedios y básicos con sus respectivas áreas de influencia. Su propuesta de modelo de ocupación territorial consiste en un anillo conceptual de descentralización a través de ciudades intermedias que además poseen un enclave funcional de apoyo, junto a anillos menores que absorben el crecimiento de la capital regional a través de ciudades satélites (a no más de 10 km).

Figura 15. Propuesta sistema urbano-regional PROT Araucanía



Fuente: Anteproyecto PROT Araucanía, p. 351

Por último, sobre la base de este modelo de ordenamiento el PROT define una zonificación territorial para cada uno de los ocho (8) territorios, propuesta que incluye: imagen objetivo, líneas de acción, estructura urbana y vial, y compatibilidad territorial (agrupando actividades según compatibilidad plena, media y nula).

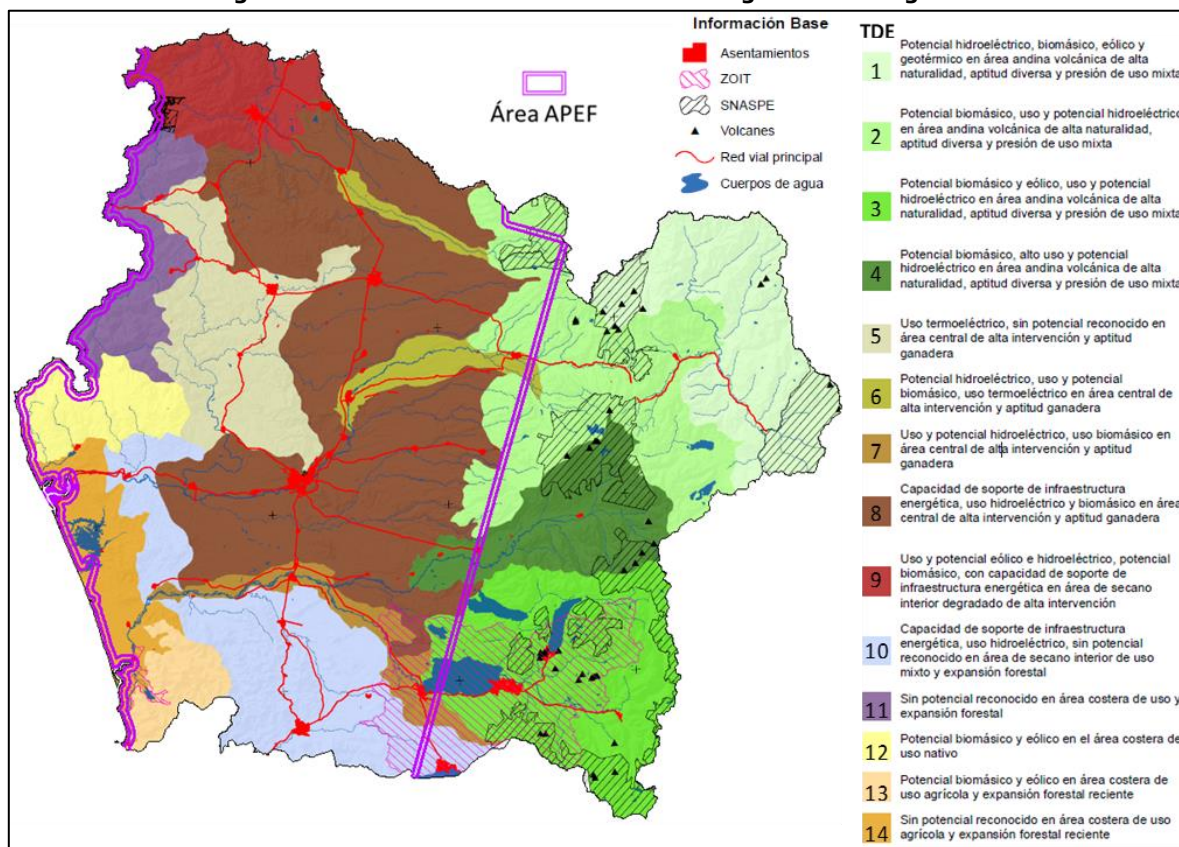
▪ *PER Araucanía*

El Plan Energético Regional (en adelante PER) Araucanía completó su fase de diagnóstico el 2018, y a través del portal EAE es posible acceder tanto al compendio cartográfico como al informe de análisis y síntesis sectorial. A continuación, se presenta el análisis territorial propuesto por el instrumento, en particular la definición de territorios de diagnóstico energético, sus potencialidades de generación eléctrica y su capacidad de acogida para la infraestructura de transmisión eléctrica.

La región fue dividida en catorce (14) territorios de diagnóstico energético (en adelante TDE), los que responden a criterios de homogeneidad, pudiendo identificarse en ellas potencialidades, limitaciones, estado evolutivo y tendencias. El valor de diferenciar y

delimitar unidades homogéneas se relacionaría con la identificación y diferenciación de funcionalidades, restricciones, aptitudes y vocaciones de espacios que posean ciertos aspectos temáticos comunes. En la figura a continuación se presentan los TDE propuestos en el PER Araucanía:

Figura 16. PER Araucanía: Territorios de Diagnóstico Energético



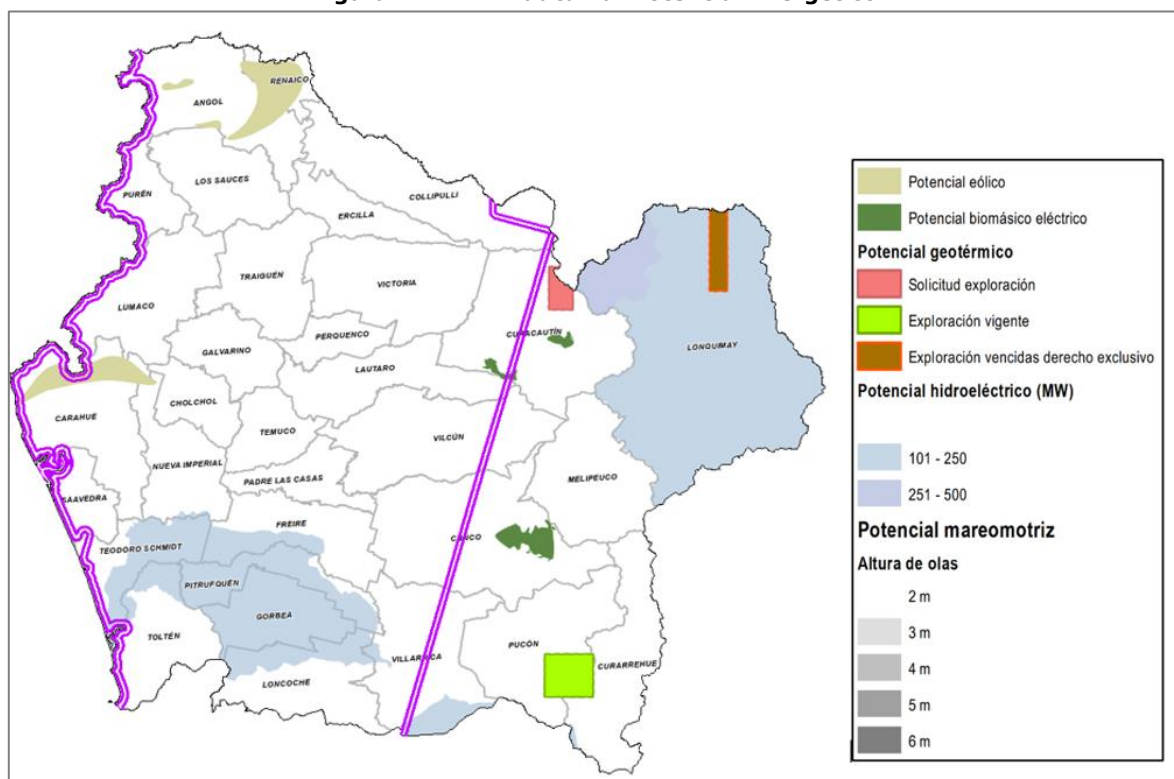
Fuente: Compendio Cartográfico PER Araucanía (Vivendio IBEROAMÉRICA y Laboratorio de Planificación Territorial Universidad Católica de Temuco, 2017, p. 55).

Respecto al potencial energético, la síntesis del diagnóstico señala que las comunas del norte de la región y costa norte son las que presentan mejores condiciones para la generación energética, en comparación a las demás.

Como se aprecia en la figura a continuación, el alto potencial biomásico, eólico e hidráulico de la región estaría asociado principalmente a los sectores cordilleranos, lacustre y costero. Mientras la transmisión se distribuye por la zona central de la región, en sentido norte-sur, destacan dos (2) proyecciones en la zona sur hacia la cordillera de los Andes y en la zona norte como conexión en las áreas de generación eólica. Según este diagnóstico, la generación de energía a partir de termoeléctricas se emplaza en el sector sur de la provincia de Malleco, la generación a partir de biomasa tiene una menor expresión se desarrolla sólo al norte en la comuna de Collipulli y en la zona central en la comuna de Lautaro. Por su parte, la generación eólica se da en la comuna de Renaico y la hidroelectricidad es la que alcanza mayor expresión territorial, distribuyéndose

principalmente en sectores de la cordillera y precordillera de los Andes y, en menor medida, en la cordillera de la costa de la región.

Figura 17. PER Araucanía: Potencial Energético



Fuente: Compendio Cartográfico PER Araucanía (Vivendio IBEROAMÉRICA y Laboratorio de Planificación Territorial Universidad Católica de Temuco, 2017, p. 70)

Por último, para el segmento de transmisión se evaluó la capacidad de acogida para la infraestructura de cada TDE según el desarrollo actual o potencial de dicha actividad, sus impactos sobre las dimensiones de valor y el grado de restricciones y condiciones. A partir de esto, se clasificaron siguiendo las siguientes categorías:

Tabla 20. Categorías de Capacidad de Acogida para Infraestructura de Transmisión Eléctrica

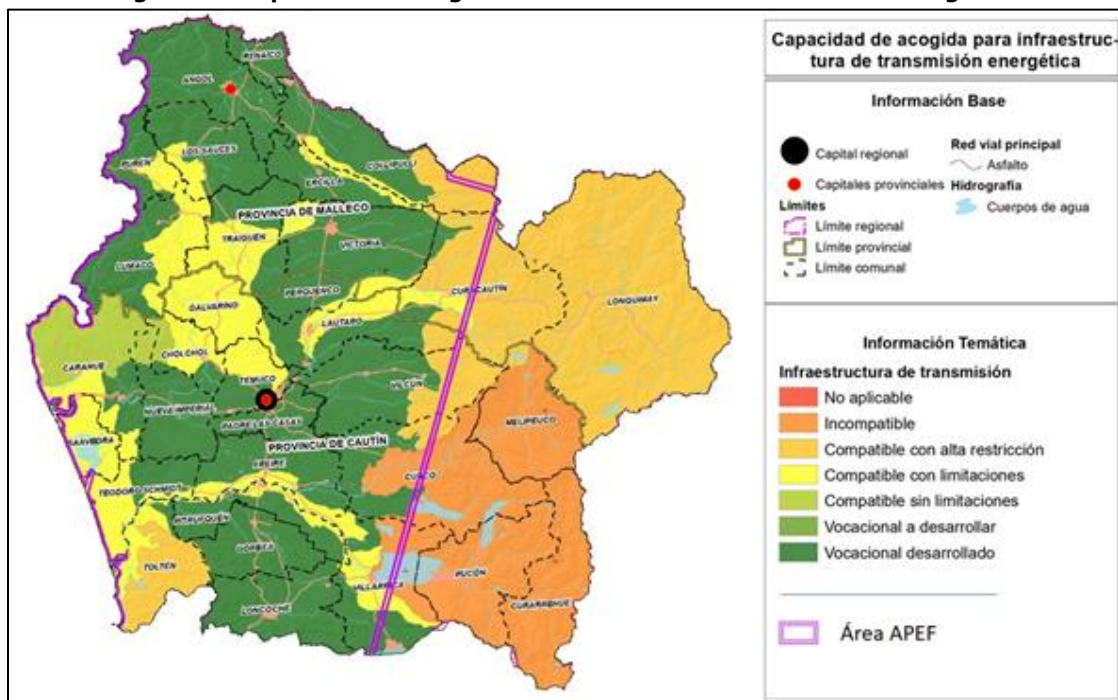
Capacidad acogida infraestructura de transmisión eléctrica		TDE
Incompatible	Actividad energética para la cual el TDE presenta aptitud negativa con impactos moderados a fuertes y algún grado de restricciones y condiciones.	3, 4
Compatible con alta restricción	Actividad energética potencial y en actual desarrollo, para la cual el TDE presenta aptitud indiferente o moderadamente negativa con impactos moderadamente negativos sobre las dimensiones de valor, con algún grado de restricciones y condiciones.	1, 2, 13
Compatible con limitaciones	Actividad energética desarrollada actual o potencialmente a introducir, para la cual el TDE presenta aptitud positiva, con impactos moderadamente positivos a moderadamente negativos sobre las dimensiones de valor, con algún grado de restricciones y condiciones.	5, 6, 7, 14

Compatible sin limitaciones	Actividad energética desarrollada actual o potencialmente a introducir, para la cual el TDE presenta aptitud positiva, con impactos positivos sobre las dimensiones de valor, con bajo nivel de restricciones y condiciones.	12
Vocacional desarrollado	Actividad energética desarrollada actualmente, para la cual el TDE presenta máxima aptitud positiva, con impactos positivos sobre las dimensiones de valor, sin restricciones ni condiciones.	8, 9, 10, 11

Fuente: Elaboración propia, a partir de Diagnóstico Energético Regional del PER Araucanía (Vivendo Iberoamérica y LPT-UC Temuco, 2018)

Así, se identificó que la zona norte de la región (TDE 9) es la que presenta mejores condiciones para su emplazamiento, calificándose como *vocacional desarrollado*, junto a otras del centro y sur de la región (TDE 8, 10 y 11). Le siguen los territorios de la zona central que presentan una *capacidad vocacional a desarrollar*, con infraestructura presente, pero con un grado mayor de restricciones asociado a Títulos de Merced de Tierra Indígena y condiciones de tipo productivas, culturales y naturales (TDE 5, 6, 7 y 14). Mientras el sector con menor capacidad de acogida se presenta en los extremos de costa y cordillera, como compatibles con alta restricción (TDE 1, 2, 3, 4 y 13), como se muestra en la siguiente figura:

Figura 18. Capacidad de acogida Infraestructura de Transmisión Energética



Fuente: Compendio Cartográfico PER Araucanía (Vivendio IBEROAMÉRICA y Laboratorio de Planificación Territorial Universidad Católica de Temuco, 2017, p. 89)

▪ PRIUT Araucanía 2015-2022

El Plan Regional de Infraestructura 2015-2022 de la Región de La Araucanía corresponde a un instrumento de inversión y gestión que tiende a planificar y articular las inversiones estratégicas en infraestructura y equipamientos de diferentes Ministerios de la Región.

El objetivo declarado por el plan es: *“Contribuir a la Cohesión Territorial en un Espacio Multicultural a través de un proceso de Planificación y Gestión Integrada de la Infraestructura Pública que permita reducir Brechas y acondicionar el Territorio Urbano - Rural para el acceso de mayores oportunidades de sus habitantes al año 2022”* (PRIUT Araucanía, 2016, p. 46). Del cual se desprenden tres objetivos específicos con sus sendos lineamientos estratégicos:

1. Infraestructura y equipamiento básico como un derecho para los habitantes de localidades urbanas y rurales de La Araucanía.
 - Infraestructura y conectividad en todas las comunas de la región
 - Consolidación de Red Asistencial y avance en la incorporación de la Salud intercultural
 - Gestión de recursos Hídricos
 - Fortalecimiento de la Educación Pública
2. Infraestructura urbana para la construcción de ciudades sostenibles con mejores estándares de urbanización y conservación del patrimonio local y regional.

- Espacios Públicos, redes blandas e infraestructura urbana, para ciudades seguras, equitativas y amables
 - Puesta en valor del Patrimonio regional
 - Implementación de un plan de infraestructura para la capital regional
 - Infraestructura y equipamiento público de alcance comunal
3. Infraestructura como soporte para el desarrollo productivo y turístico que otorgue valor agregado a la oferta regional.
- Infraestructura de alto estándar para el desarrollo del turismo regional
 - Infraestructura tecnológica para el Fomento Productivo
 - Sistemas de energías renovables no convencionales para emprendimientos
 - Infraestructura y equipamiento para el desarrollo productivo en zonas con activos culturales y naturales

A partir de su análisis territorial y el diagnóstico de la infraestructura regional con la determinación de sus respectivas brechas, el Plan define una cartera de proyectos en cuatro escalas (Región, Ciudad, Localidad y Barrios) con una inversión total de 1.538.320.244 M\$ para el período 2015-2022. A continuación, se presentan la tabla con los proyectos emblemáticos señalados en el plan:

Tabla 21. Cartera de Proyectos Emblemáticos PRIUT de La Araucanía 2015-2022 por servicio

Servicio	Nombre de obra
MOP	Construcción Colector Interceptor Aguas Lluvias San Martín, Temuco
	Construcción Colector Interceptor Aguas Lluvias Santa Rosa, Temuco
	Estudios Técnicos, Ambientales y Económicos de Embalses Pequeños
	Mejoramiento Borde Costero Puerto Saavedra, Saavedra
	Mejoramiento Playa Grande de Licán Ray
	Mejoramiento Playa Villa Icalma, lago Icalma Lonquimay
	Ampliación y Habilitación del Aeropuerto Araucanía a vuelos Internacionales
	Construcción de una Red de Helipuertos.
	Construcción conexión vial Ralco-Lonquimay, VIII y IX regiones
	Camino Melipeuco – Icalma
	Construcción Nuevo Puente Cautín en Cajón
	Mejoramiento Ruta 199-Ch Sector: Puesto Paso Mamuil Malal
	Pavimento en Camino Básico Intermedio CBI, Tranapuerto - Límite Regional
	Mejoramiento Rutas S-46, S-618 Sector: Puerto Domínguez – Hualpín
	Construcción Conexión Vial Ribera Norte Lago Villarrica Sector: Pedregoso-Pucón
	Convenio de Programación MOP – GORE, 2015 – 2020
MTT	Construcción Estación Intermodal Temuco
	Solución a la problemática de Av. Caupolicán, Temuco
	Circunvalación Gran Temuco

Servicio	Nombre de obra
	Vías Exclusivas y Corredores de Transporte Público
	Prolongación del servicio de Tren hacia Valdivia.
MINVU	Construcción Costanera Amanecer, Temuco
	Proyecto Parque Urbano Isla Cautín, Temuco
	Recuperación Cerro Ñielol, Temuco
	Proyecto Construcción Parque Costanera de Puerto Saavedra
	Mejoramiento Avda. Pedro de Valdivia entre Avda. El Orbital y Prieto Norte, Temuco
	Mejoramiento Av. Luis Durand Entre Av. Andes-El Carmen, Temuco.
	Mejoramiento Interconexión Centro Poniente, Temuco.
	Mejoramiento Avda. Barros Arana, Temuco.
	Construcción Red de Ciclovías Villarrica
	Construcción Red de Ciclovías Victoria
	Construcción Red de Ciclo vías Gabriela Mistral, Pablo Neruda y Hochstetter, Temuco
	Construcción Interconexión Circunvalación Sur, Angol
	Proyecto de Revalorización Patrimonial Carahue
	Construcción Circuito Peatonal Patrimonial Collipulli
	Reposición Espacio Público Circuito Patrimonial – Traiguén
	Programa de Recuperación de Barrios con Identidad (QMB)
	Puesta en valor de Costaneras de Pto Saavedra, Padre Las Casas, Chol Chol, Toltén
	Proyectos de imagen urbana en accesos a localidades de interés turístico y en rutas binacionales (Melipeuco, Lonquimay)
	Recuperación Borde Río Cautín, Temuco
Salud	Normalización Hospital Dr. Mauricio Heyermann Torres, Angol
	Construcción Hospital intercomunal Temuco- Padre las Casas
Cultura	Proyecto Mejoramiento integral Museo Ferroviario Pablo Neruda
	Restauración Teatro Municipal de Collipulli
	Restauración Teatro Municipal de Traiguén
	Mejoramiento Teatro Municipal etapa II, Angol
	Habilitación Ateneo literario Pablo Neruda, Temuco
Educación	Biblioteca Regional, Temuco
	Archivo Regional y Archivo Nacional Indígena

Fuente: Elaboración propia, a partir de Memoria Plan Regional de Infraestructura 2015-2022 La Araucanía (COMICIVYT, 2015b).

2.1.1.3.4 Región de Los Ríos

Estado de los IPTs APEF Los Ríos

Comenzando con los instrumentos normativos, en las ocho (8) comunas que componen el APEF de la región de Los Ríos, Mariquina es la única comuna que no cuenta con PRC vigente (en proceso de formulación con EAE, actualmente en etapa de Informe Ambiental Complementario). Por otra parte, todas las comunas cuentan con límites urbanos vigentes.

Tabla 22. Estado PRCs APEF Biobío

Comunas	Estado PRC
Valdivia	Vigente (1977, 1988, 1991, 1994, 1995, 1996, 1997, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2011, 2015)
Lanco	Vigente (1943, 2003)
Máfil	Vigente (1993)
Panguipulli	Vigente (1990, 2000, 2016)
Los Lagos	Vigente (1996, 2008)
Paillaco	Vigente (2007)
La Unión	Vigente (2003, 2012, 2014)
Mariquina	Sin PRC

Fuente: http://observatoriourbano.minvu.cl/Ipt/wp_busca_decreto.asp. *Años de publicación y modificaciones vigentes.

Por su parte, respecto a instrumentos de escala intercomunal, el PRI de Borde Costero y Sistema Fluvial Región los Ríos se encuentra en formulación (Cuarto Informe Ambiental de la EAE). El anteproyecto de dicho plan incorpora las comunas APEF de Valdivia, Mariquina y La Unión.

Por último, entre los planes indicativos para la región de Los Ríos se encuentran el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (en adelante PROT) y el Plan Regional de Infraestructura Urbana Territorial (en adelante PRIUT). El PROT Los Ríos figura en el sistema de EAE como desistido o abandonado, pero se puede acceder al anteproyecto, incluido el informe y cartografías correspondientes al Segundo Informe Ambiental. Por su parte, el PRIUT Los Ríos fue elaborado durante el año 2015 por la Comisión Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio (COMICIVYT) para el período 2015-2022.

A continuación, se presenta un resumen del estado de IPTs del APEF de la región sometidos a EAE:

Tabla 23. Estado IPTs APEF Los Ríos sometidos a EAE

Nombre IPT	Comuna(s)	Código	Procedimiento Actual	Fecha
PROT Los Ríos	Todas	B96	Resolución de Desistimiento o Abandono	21/10/2013
PRI Borde Costero y Sistema Fluvial - Los Ríos	Corral, Mariquina, Valdivia, La Unión	B33	Cuarto Informe Ambiental	21/03/2013
Macro ZBC Los Ríos	Corral, Mariquina, Valdivia, La Unión	B25	Resolución de Desistimiento o Abandono	14/01/2013
PRC La Unión	La Unión	D20	Inicio EAE	09/05/2016
PRC La Unión	La Unión	A60	Resolución de Desistimiento o Abandono	05/03/2012
PRC La Unión	La Unión	A22	Segundo Informe Ambiental	26/07/2011
PRC Lanco	Lanco	A53	Tercer Informe Ambiental	04/01/2012
PRC Los Lagos	Los Lagos	A90	Tercer Informe Ambiental	10/08/2012

Nombre IPT	Comuna(s)	Código	Procedimiento Actual	Fecha
PRC Máfil	Máfil	A35	Resolución de Término de la EAE	07/10/2011
PRC Paillaco	Paillaco	D02	Resolución de Término de la EAE	28/09/2015
PRC Panguipulli	Panguipulli	D01	Informe Ambiental	28/09/2015
PRC Valdivia	Valdivia	A31	Primer Informe Ambiental	10/08/2011
PRC Valdivia Altos de Guacamayo III	Valdivia	D71	Resolución de Término de la EAE	02/05/2018
PRC Valdivia Jazmines Prat	Valdivia	D36	Resolución de Término de la EAE	22/03/2017
PRC Valdivia Niebla Kunstmann Otros	Valdivia	D94	Resolución de Término de la EAE	09/11/2018
PRC Mariquina	Mariquina	D95	Informe Ambiental Complementario	29/10/2018

Fuente: Sistema Informático EAE, <https://eae.mma.gob.cl/>

Análisis territorial IPTs APEF Los Ríos

A continuación, se presenta el análisis territorial de los instrumentos normativos vigentes e instrumentos indicativos en elaboración para la APEF Los Ríos.

Instrumentos normativos vigentes APEF Los Ríos

Las comunas APEF de la región no cuentan con PRI vigentes. Por su parte, los datos georreferenciados de los instrumentos normativos vigentes permiten contar con los límites urbanos de una serie de localidades, siendo este el ámbito de acción más atingente para el APEF. A continuación, se indican los límites urbanos considerados y el instrumento normativo que los fija (PRC, Planes Seccionales o LGUC):

Tabla 24. Áreas Urbanas APEF Los Ríos

Área urbana	Instrumento
Paillaco	PRC Paillaco
Máfil	PRC Máfil
Los Lagos	PRC Los Lagos
Lanco	PRC Lanco
Panguipulli	Plan Regulador de Panguipulli
Antilhué	Límite Urbano (1972)
Mariquina	Límite Urbano (1961)

Fuente: Geodatos recuperados de IDE – Ministerio de Bienes Nacionales

Cabe apuntar que las áreas urbanas y zonificaciones del Valdivia, Niebla, Rio Bueno y La Unión, así como los planes seccionales de Puyumen y Barrios Bajos de Valdivia no están contenido en el área del APEF Los Ríos.

Por otro lado, los datos georreferenciados permiten obtener un mayor detalle dentro de estos límites, accediendo a la zonificación fijada tanto en cada uno de los PRC, como en los planes seccionales:

Tabla 25. Capas instrumentos normativos APEF Los Ríos

Nombre	Instrumento
Zonificación PRC Paillaco	PRC Paillaco
Zonificación PRC Máfil	PRC Máfil
Zonificación PRC Los Lagos	PRC Los Lagos
Zonificación PRC Lanco	PRC Lanco
Zonificación PRC Panguipulli	PRC Panguipulli

Fuente: Geodatos recuperados de IDE – Ministerio de Bienes Nacionales

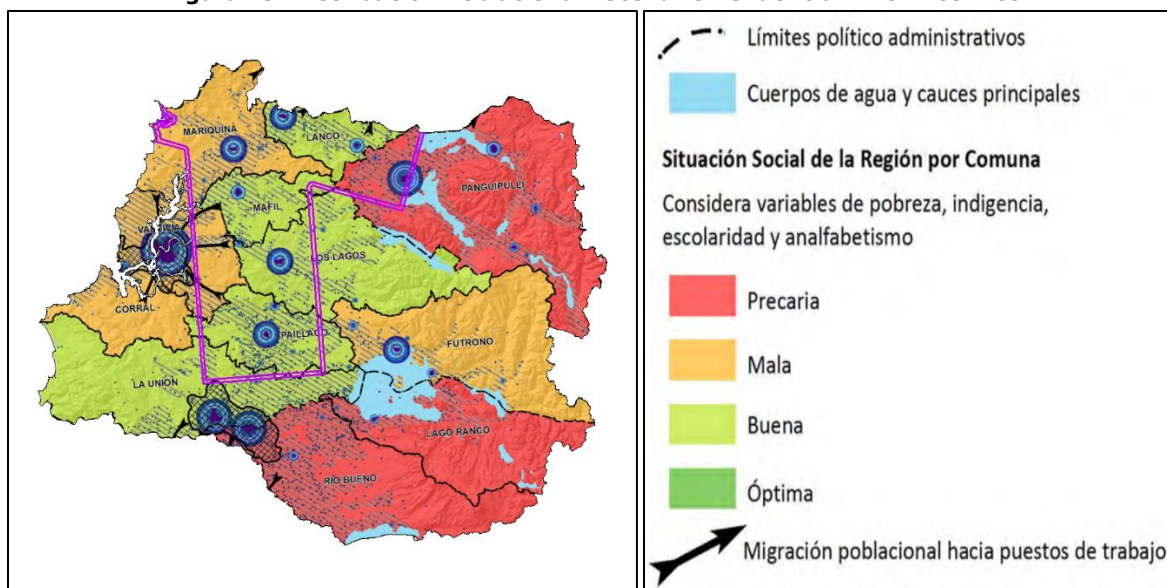
Instrumentos indicativos APEF Los Ríos

▪ PROT Los Ríos

Como se señaló, el proceso de EAE del PROT Los Ríos figura en el sistema de EAE como desistido en agosto del año 2020. Con todo, se encuentra disponible al anteproyecto (informe y cartografías) del Segundo Informe Ambiental (2016). De la revisión del anteproyecto y para efectos del análisis territorial del APEF, se rescatan elementos del Modelo Territorial (etapa 3), particularmente del Escenario Tendencial identificado en su fase prospectiva y la Imagen Objetivo proyectada al año 2025.

En la descripción del Escenario Tendencial (proyección basada en la no intervención de las condiciones o factores actuales), se señala la concentración de población en Valdivia, la continuidad de la situación de precariedad socioeconómica de algunas comunas y de los fenómenos migratorios hacia la capital regional o al exterior de la región. Como se aprecia en la siguiente figura prospectiva, en el APEF Los Ríos se incorporan sólo la ciudad intermedia de Panguipulli, seguida de ciudades menores y asentamientos de menor jerarquía, quedando excluida la ciudad de Valdivia:

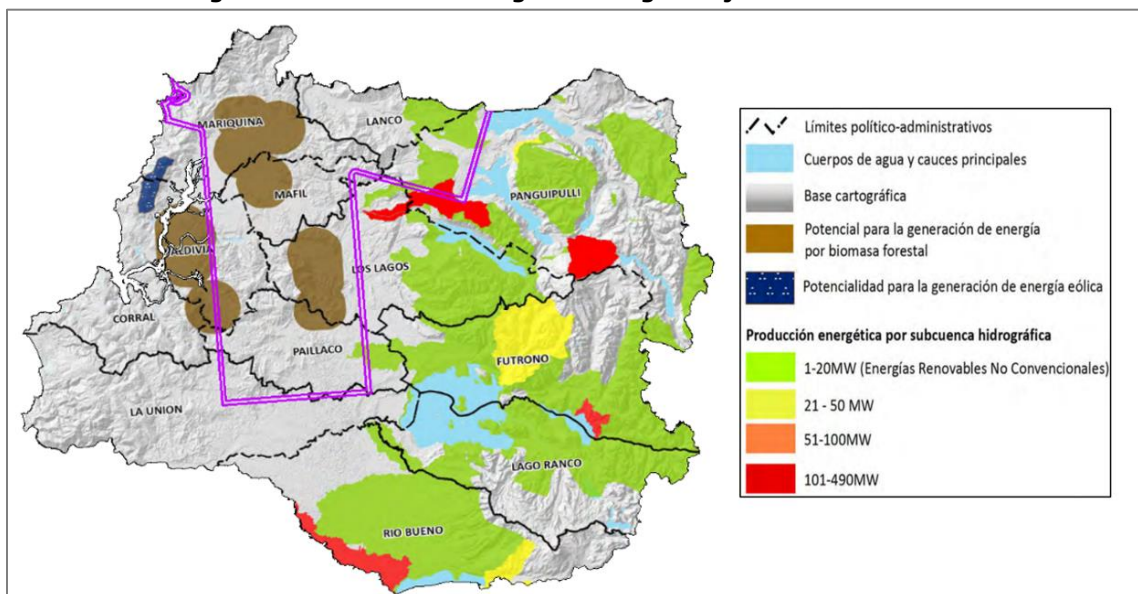
Figura 19. Distribución Poblacional Escenario Tendencial PROT Los Ríos



Fuente: LPT UC Temuco, GORE de Los Ríos en Anteproyecto PROT Los Ríos (2014)

Por otro lado, se rescata la proyección al 2025 de la Producción Energética contemplada en la Imagen Objetivo resultante, según la cual se diversifica la matriz de producción energética al aprovechar los recursos renovables, como es el caso de la biomasa en las áreas forestales y agrícolas de los valles centrales, e identificando áreas de producción de energía eólica en la cordillera costera. Esto junto al que se priorizarían las centrales de pasada de pequeña y mediana escala en la zona cordillerana, compatibilizando su producción con las de mediana o gran potencia. Para efectos de la APEF, se destacan las áreas con potencial biomásico en las comunas de Mariquina, Máfil, Los Lagos y parte de Paillaco, mientras que en Panguipulli y Lanco se proyecta potencial hidráulico de baja y gran potencia:

Figura 20. Producción Energética Imagen Objetivo PROT Los Ríos



Fuente: LPT UC Temuco, GORE de Los Ríos en Anteproyecto PROT Los Ríos (2014).

El PROT también avanza en una Propuesta de Zonificación de Usos Preferentes del Suelo, donde solo dos (2) subcategorías que admiten infraestructura de tipo industrial que forma parte de la red de transporte de energía eléctrica, diseñada para su transmisión y distribución (código 12.5), a saber:

- *Área Forestal de Cultivo Intensivo y Explotación de Especies Exóticas (P_PLANT):* Áreas con condiciones de sitio para el cultivo y extracción de plantaciones forestales de especies exóticas, de escala de subsistencia, semi-industrial o industrial. Se genera como motor estratégico el desarrollo de Energías Renovables No Convencionales como la hidroenergía, eólica, geotérmica, centrales de biomasa, transmisión y distribución de energía.
- *Equipamiento e Infraestructura (E_EQUIP):* Áreas emplazadas fuera de las áreas urbanas consolidadas, asociadas a la instalación de equipamiento e infraestructura de soporte a las actividades productivas y áreas urbanas, incluyendo telecomunicaciones, transporte, transmisión y distribución de energía,

industrial y disposición de residuos. Mejora la conectividad e infraestructura de los centros poblados, fortaleciendo prácticas de desarrollo local sustentable y crecimiento equitativo.

Por último, cabe señalar que con ocasión de las instancias participativas realizadas en el marco de la formulación del PROT, se aclara que los siguientes aspectos no corresponden a su escala de acción: considerar el impacto del trazado de líneas de transmisión y puntos de unión y subestaciones, la definición de corredores específicos, con el fin de no expandir a toda la región líneas de transmisión, ni clarificar si los criterios, en términos de paisaje, influyen en el ámbito de generación y transmisión de energía (Anteproyecto PROT Los Ríos, 2016, p. 186).

▪ *PRIUT Los Ríos 2015-2022*

El Plan Regional de Infraestructura 2015-2022 de la Región de Los Ríos corresponde a un instrumento de inversión y gestión que tiende a planificar y articular las inversiones estratégicas en infraestructura y equipamientos de diferentes Ministerios de la Región. Su objetivo general declarado es:

“Dotar de una red de infraestructura integrada al territorio regional, diseñada en función de sus potencialidades, vocación productiva y capacidad de acogida, tanto para reconocer y potenciar la calidad de vida de sus habitantes, como para la funcionalidad de sus centros poblados, la protección de sus ecosistemas, el reconocimiento de su patrimonio natural y cultural, y el fortalecimiento de actividades económicas a nivel regional y local” (p.13)

A partir de su análisis territorial y el diagnóstico de la infraestructura regional con la determinación de sus respectivas brechas, el Plan define una cartera de inversiones con proyectos en cinco (5) escalas (Región, Ciudad, Localidad, Barrio y Vivienda) para distintos ejes articuladores. A continuación, se presentan las acciones estratégicas definidas para la escala regional y escala ciudad:

Tabla 26. Acciones Estratégicas Escala Regional PRIUT Los Ríos

Eje	Acciones estratégicas
CONECTIVIDAD	Implementar infraestructura segura en puntos en donde operan servicios subsidiados de transporte fluvial, lacustre y marítimo (MOP-MTT)
	Mejorar el estándar operacional para los ejes estratégicos de conectividad regional (Rutas 202, 206, eje Ruta 210 - T-71 - T-85, Ruta 204 - T-39 y T-45) (MOP)
	Mejorar la interconexión con vías pavimentadas entre los 23 principales centros poblados de la Región. (MOP)
	Proveer de servicios de transporte mediante subsidios de zonas aisladas que logren conectar zonas que actualmente no cuentan con servicios de oferta privada. (MTT)
	Proveer oferta de transporte que permita conectar localidades aisladas en las cuales no existe oferta de transporte privado.
COMPETITIVIDAD	Mejorar el estándar operacional OACI del Aeródromo Pichoy como parte de la red aeroportuaria principal del país. (MOP)
	Mejorar el estándar de las vías de conectividad internacional (MOP)

Eje	Acciones estratégicas
	Implementar vialidad de acceso al puerto regional (MOP)
DESARROLLO PRODUCTIVO	Mejorar el estándar de vías de desarrollo productivo regional, según proyección de tránsito. (MOP)
	Completar la Red Interlagos como eje de desarrollo turístico regional (MOP)
	Conformar la conexión vial costera regional con criterios de belleza escénica. (MOP)
	Concretar la accesibilidad permanente a Parques y áreas protegidas del Estado. (MOP)
	Mejorar estándares para la navegabilidad fluvial (MOP)
	Mejorar la infraestructura de 10 caletas pesqueras artesanales; y habilitar 2 caletas no localizadas según DS 23. (MOP)
PATRIMONIO CULTURAL	Implementar el sistema de gestión integrada de las fortificaciones en la Bahía de Corral, como estrategia para su nominación como Patrimonio Mundial de la Unesco. (MOP-GORE)
RECURSO HÍDRICO	Generar instrumentos de planificación regional del recurso hídrico. (MOP)

Fuente: Memoria Plan Regional de Infraestructura 2015-2022 Los Ríos (COMICIVYT, 2015c)

Tabla 27. Acciones Estratégicas Escala Ciudad PRIUT Los Ríos

EJE	ACCIONES ESTRATÉGICAS
EQUIPAMIENTO URBANO	Dotar de equipamiento a paseos de borde costero que no poseen un adecuado tratamiento urbano y turístico (MOP-MINVU)
	Mejorar edificación de los servicios públicos con identidad regional y arquitectónica, en las capitales regionales, provinciales y comunales (MOP GORE)
PATRIMONIO CULTURAL	Intervenir edificación pública o de uso público de valor patrimonial (declarados Monumentos Históricos o Zonas Típicas) que se encuentran en mal estado de conservación. (MOP GORE)
SEGURIDAD ANTE RIESGOS NATURALES	Dotar de instrumentos de planificación para el control de inundaciones en las principales ciudades expuestas, considerando a los humedales urbanos como elementos estratégicos de regulación (MOP-MINVU)
	Ejecutar los colectores priorizados en el Plan Maestro de Aguas Lluvias de Valdivia, actualizado en 2014. (MOP-MINVU)
	Abordar en forma sistémica el tratamiento de las defensas fluviales y riesgo aluvional en las principales ciudades (MOP)
MOVILIDAD URBANA	Incorporar la movilidad como concepto en la detección de necesidades, formulación y selección de proyectos (modos motorizados y no motorizados), tanto en el Plan Estratégico de Transporte de Valdivia como en los estudios de Gestión de Tránsito de las 11 capitales comunales (MTT)
	Generar transporte público de calidad e inclusivo, mediante fondos provenientes de Ley Transantiago mejorando condiciones de operación e infraestructura asociada (MTT)
	Proveer equidad entre modos de transporte, con condiciones de servicio e infraestructura adecuados para los modos no motorizados (peatones, ciclistas) y para quienes utilizan el transporte público (MTT)
	Mejoramiento de vías internas y accesos urbanos a capitales comunales, considerando vías de derivación de la carga por fuera de áreas urbanas consolidadas (MOP-MINVU)

Fuente: Memoria Plan Regional de Infraestructura 2015-2022 Los Ríos (COMICIVYT, 2015c)

2.1.1.4 Conclusiones

2.1.1.4.1 Región de Ñuble

A partir de la revisión y descripción de los instrumentos de carácter normativo e indicativos para la APEF Ñuble, se concluye lo siguiente:

- El APEF incorpora a 3 de las 21 comunas de la región de Ñuble (14%), a saber; El Carmen, Pemuco y Yungay. Estas tres comunas cuentan con PRC vigentes.
- Los ESRI shapefiles recopilados permiten contar con los límites urbanos de 4 localidades de la APEF Ñuble (Yungay, Campanario, El Carmen y Pemuco), junto con el detalle de zonificación de los 3 PRC vigentes.
- La región cuenta con un IPT de escala intercomunal, el PRI de Chillán-Chillán Viejo, pero este no se encuentra dentro del APEF de Ñuble.
- La región no cuenta con planes indicativos propios, sin embargo, su territorio se encuentra incluido en los planes del Biobío (PROT 2015-2030, PER y PRIUT 2015-2022), todos procesos iniciados cuando aún formaba parte de dicha región.
- El anteproyecto del PROT 2015-2030 propone un sistema regional de asentamientos humanos donde cabe destacar, como parte del APEF Ñuble, a Yungay como ciudad intermedia, mientras El Carmen y Pemuco son jerarquizadas como entidades urbanas relevantes. El PROT también define el Sistema de Chillán (Chillán, Chillán Viejo y San Carlos), pero esto se encuentra fuera del APEF. En cuanto soporte energético, el PROT diagnóstica puntos con potencial hídrico en la zona precordillerana del APEF Ñuble. Por último, reconoce 21 macro áreas con sus respectivas funciones y énfasis, de las cuales 3 incorporan alguna comuna del APEF Ñuble.
- El PER Biobío, incorpora una propuesta de planificación con 3 Alternativas de Estructuración Territorial Energética (AETE) que responden a la combinación de lineamientos energéticos y ZIE Condicionados y No Condicionados para la definición de ZIE Preferentes. El AETE 1 prioriza la seguridad energética y propone el fortalecimiento de infraestructura para abastecimiento de gas natural (gasoductos y terminales marítimas de GNL). El AETE 2 promueve el desarrollo regional integral mediante la diversificación de la matriz energética y el desarrollo de los potenciales energéticos. El AETE 3 busca resguardar el uso sustentable de los recursos y respetar las vocaciones productivas, valores culturales y naturales del territorio mediante el desarrollo de infraestructura en zonas con potencial, excluyendo condiciones naturales o culturales de riesgo (excluye desarrollos hidroeléctricos en precordillera y cordillerana, zonas con aptitud geotérmica y potencial eólico en gran parte de la provincia de Arauco).

2.1.1.4.2 Región del Biobío

A partir de la revisión y descripción de los instrumentos de carácter normativo e indicativos para la APEF Biobío, se concluye lo siguiente:

- El APEF incorpora a 13 de las 33 comunas de la región del Biobío (39%), de las cuales 9 cuentan con PRC vigentes. Por otra parte, todas cuentan con límites urbanos definidos ya sea por sus PRC o por la LGUC.
- Los ESRI shapefiles recopilados permiten contar con los límites urbanos de 29 localidades de la APEF Biobío, junto con la zonificación de los 9 PRC vigentes.
- La región cuenta con IPT de escala intercomunal (PRM Concepción vigente y ZBC en EAE) pero ninguno de ellos considera comunas de la APEF.
- La región cuenta con tres planes indicativos: PRIUT 2015-2022, PER Biobío y el PROT 2015-2030. Este último figura en proceso de elaboración y en procedimientos de EAE.
- El anteproyecto del PROT 2015-2030 propone un sistema regional de asentamientos humanos donde cabe destacar, como parte del APEF, el Sistema de Los Ángeles (Los Ángeles, Nacimiento, Negrete y Mulchén) con potencial metropolitano. Se diagnostica una región rica en fuentes hídricas y eólicas de energía, en la precordillera y en la provincia del Biobío al oeste de Los Ángeles respectivamente, así como la necesidad de infraestructura para el transporte de gas natural. Por último, reconoce 21 macro áreas con sus respectivas funciones y énfasis, de las cuales 8 incorporan comunas del APEF.
- El PER Biobío, incorpora una propuesta de planificación con 3 Alternativas de Estructuración Territorial Energética (AETE) que responden a la combinación de lineamientos energéticos y ZIE Condicionados y No Condicionados para la definición de ZIE Preferentes. El AETE 1 prioriza la seguridad energética y propone el fortalecimiento de infraestructura para abastecimiento de gas natural (gasoductos y terminales marítimas de GNL). El AETE 2 promueve el desarrollo regional integral mediante la diversificación de la matriz energética y el desarrollo de los potenciales energéticos. El AETE 3 busca resguardar el uso sustentable de los recursos y respetar las vocaciones productivas, valores culturales y naturales del territorio mediante el desarrollo de infraestructura en zonas con potencial, excluyendo condiciones naturales o culturales de riesgo (excluye desarrollos hidroeléctricos en zona precordillerana y cordillerana, zonas con aptitud geotérmica y potencial eólico en gran parte de la provincia de Arauco.
- En el PRIUT Biobío 2015-2022 se define una cartera con proyectos de inversión en distintos ejes articuladores a partir de las brechas identificadas. Entre los proyectos de escala regional que incorporan comunas de la APEF está: Mejoramiento Ruta Q 45 Abanico Paso Internacional Pichachen (Antuco), Ruta 180 Nahuelbuta (Negrete y Los Ángeles), la conservación global mixta de caminos y el control de inundaciones fluviales y de procesos erosivos en cauces naturales.

2.1.1.4.3 Región de La Araucanía

A partir de la revisión y descripción de los instrumentos de carácter normativo e indicativos para la APEF Araucanía, se concluye lo siguiente:

- El APEF incorpora a 28 de las 32 comunas de la región de La Araucanía (88%), de las cuales 18 cuentan con PRC vigentes. Por otra parte, todas cuentan con áreas urbanas definidas ya sea por sus PRC o por la LGCU.
- Los shapefiles disponibles permiten contar con las áreas urbanas de 58 localidades de la APEF Araucanía, junto con las capas de zonificación de los PRC, además de las áreas de riesgos y restricciones contenidas en dichos planes.
- El APEF Araucanía cuenta con dos IPT de alcance intercomunal: PRI Villarrica-Pucón (en modificación) y PRI Temuco-Padre Las Casas (en formulación). La propuesta del PRI Villarrica-Pucón define una serie de zonas de expansión urbana en la conurbación, áreas de riesgo volcánico y áreas de restricción asociadas al aeródromo emplazado al sur de Villarrica.
- La región cuenta con tres planes indicativos: PROT (en aprobación EAE), PER (fase de diagnóstico) y PRIUT 2015-2022.
- El anteproyecto del PROT Araucanía subdivide la región en ocho territorios de planificación, de los cuales seis están contenidos en su totalidad en la APEF, mientras se incluyen porciones de los territorios de Araucanía Lacustre y Cordillera Andina. El diagnóstico urbano identifica un sistema de asentamiento centrípeto en torno a la conurbación Temuco-Padre Las Casas, junto a los polos secundarios de Angol y la conurbación Villarrica-Pucón. La propuesta de modelo de ocupación territorial consiste en una estrategia de concentración descentralizada mediante un anillo de descentralización con ciudades intermedias que concentren funciones urbanas, junto a un anillo menor de ciudades satélites alrededor de la capital regional.
- El PER Araucanía divide la región en 14 territorios de diagnóstico energético (TDE) que responden a criterios de homogeneidad, pudiendo identificarse en ellas potencialidades, restricciones y tendencias. El diagnóstico energético señala que las comunas del norte de la región y costa norte presentan las mejores condiciones para la generación eléctrica, junto con identificar un alto potencial biomásico, eólico e hidráulico asociado a los sectores cordilleranos, lacustre y costero. Por último, la evaluación de la capacidad de acogida para infraestructura de transmisión eléctrica calificó a territorios desde los con “vocacional desarrollado” hasta otros “incompatibles” o “compatibles con alta restricción”, principalmente los extremos de costa y cordillera.
- El PRIUT Araucanía 2015-2022 despliega una cartera de proyectos emblemáticos a diversas escalas (Región, Ciudad, Localidad y Barrios) a desarrollarse por los servicios del MOP, MTT, MINVU, entre otros. Dichos proyectos van desde la construcción de colectores de aguas lluvias, pavimentación y mejora de rutas, construcción de estaciones de buses y helipuertos, hasta redes de ciclo vías, hospitales y habilitación de infraestructura cultural (bibliotecas, teatros, etc.

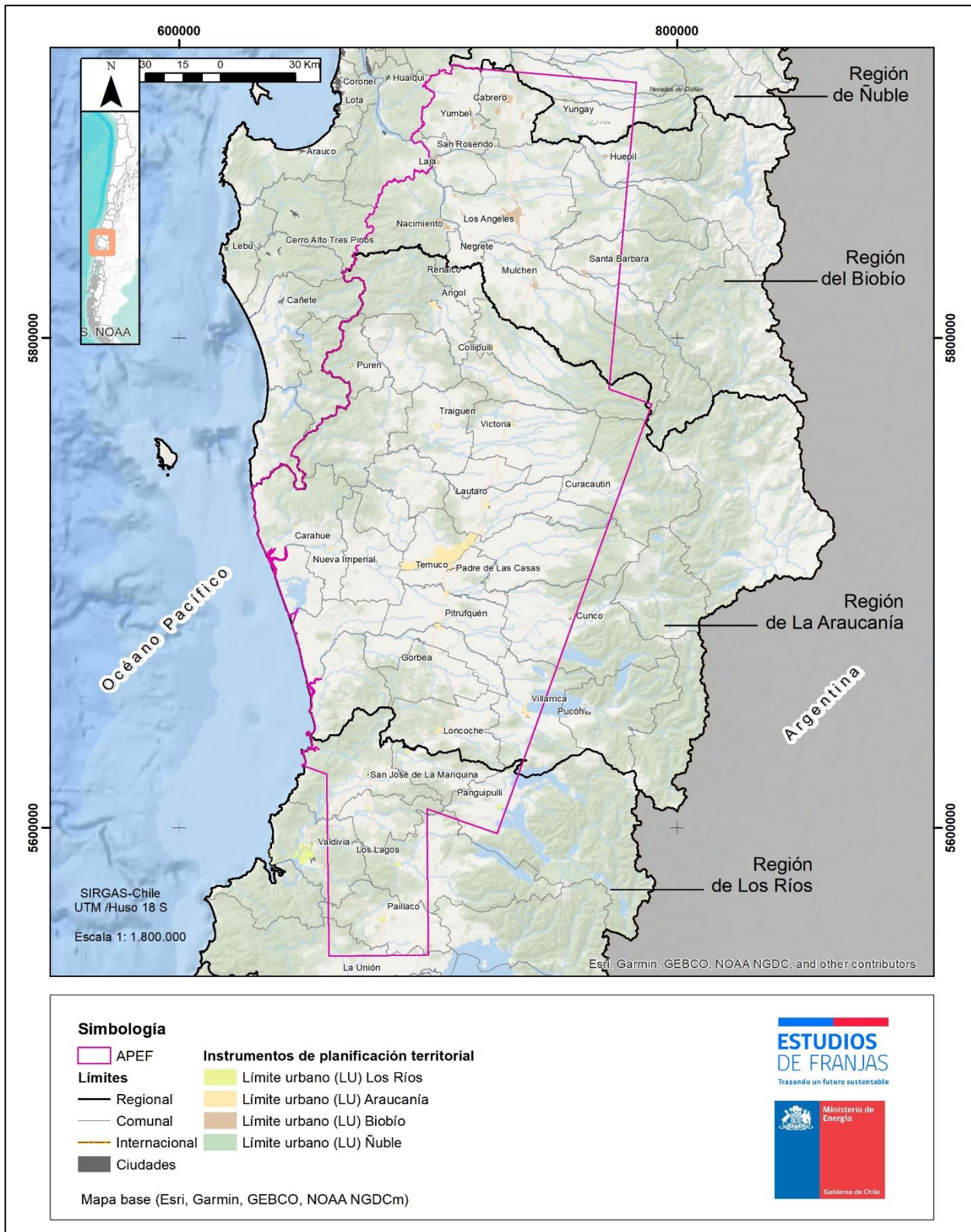
2.1.1.4.4 Región de Los Ríos

A partir de la revisión y descripción de los instrumentos de carácter normativo e indicativos para la APEF Los Ríos, se concluye lo siguiente:

- El APEF incorpora a 8 de las 12 comunas de Los Ríos (67%), de las cuales 7 cuentan con PRC vigentes. Por otra parte, todas cuentan con áreas urbanas definidas ya sea por sus PRC o por la LGCU.
- Los shapefiles disponibles permiten contar con las áreas urbanas de 7 localidades de la APEF Los Ríos, junto con la zonificación de cinco PRC incluidos en el área de la APEF. Cabe señalar que las áreas urbanas de Valdivia, Niebla, Río Bueno, La Unión y Puyumen se encuentran fuera de dicho polígono.
- El único instrumento de alcance intercomunal identificado corresponde al PRI de Borde Costero y Sistema Fluvial Región los Ríos, el que se encuentra en formulación (Cuarto Informe Ambiental de la EAE) y que en su anteproyecto incorpora las comunas de Valdivia, Mariquina y La Unión.
- La región cuenta con dos planes indicativos: PROT (iniciado el 2013 y desistido el 2020), y PRIUT Los Ríos 2015-2022.
- El Anteproyecto de PROT alcanzó a desarrollar el Segundo Informe Ambiental. En su análisis prospectivo se proyecta la continua tendencia de concentración de población en Valdivia junto con fenómenos migratorios al exterior de la región. También se señala a Panguipulli como el asentamiento de mayor jerarquía y única ciudad intermedia dentro del APEF. En lo relativo al sector energético, la imagen objetivo definida destaca áreas con potencial biomásico en las comunas de Mariquina, Máfil, Los Lagos y parte de Paillaco, mientras que en Panguipulli y Lanco se proyecta potencial hidráulico de baja y gran potencia. Por último, el PROT propone una Zonificación de Usos Preferentes del Suelo con dos subcategorías que admiten infraestructura de transmisión eléctrica: (i) Área Forestal de Cultivo Intensivo y Explotación de Especies Exóticas, y (ii) Área Extensión de Equipamiento e Infraestructura.
- El PRIUT Los Ríos 2015-2022 despliega una serie de acciones estratégicas a diversas escalas, que van desde la regional y ciudad hasta localidad y barrios. La cartera de acciones se distribuye entre los servicios del MOP, MTT, MINVU y GORE. Para las escalas regional y ciudad estas acciones se articulan en torno a los ejes de: conectividad (servicios de transportes, rutas, pavimentación), competitividad (puertos, aeródromo), desarrollo productivo (turismo, infraestructura para caletas), patrimonio cultural (conservación), equipamiento urbano (paseos, servicios públicos), seguridad ante riesgos (control de inundaciones, colectores de aguas lluvias) y movilidad urbana (gestión de tránsito, transporte público, etc.).

En la siguiente Figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Instrumentos de Planificación Territorial (IPT)”, presentes en el APEF.

Figura 21. Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) APEF



Fuente: Elaboración propia.

2.1.1.5 Fuentes consultadas

- GORE Biobío & FAUG Universidad de Concepción (2017), *Anteproyecto PROT Biobío 2015-2030*
- GORE del Biobío (2018) *Informe Ambiental Evaluación Ambiental Estratégica Plan Regional de Ordenamiento Territorial Región del Biobío*. División de Planificación y Desarrollo
- Ministerio de Energía & Centro EULA Universidad de Concepción (2016) *Compendio Cartográfico PER Biobío*
- Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción (2018) *Informe Final Plan Energético Regional. Propuestas de Construcción de una Planificación Energético- Regional para la Región del Biobío*
- Comisión Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio (2015) *Memoria Plan Regional de Infraestructura 2015-2022, Región del Biobío*.
- Comisión Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio (2015b) *Memoria Plan Regional de Infraestructura 2015-2022, Región de la Araucanía*.
- Comisión Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio (2015c) *Memoria Plan Regional de Infraestructura 2015-2022, Región de Los Ríos*
- SEREMI MINVU Araucanía (2014) Tercer Informe Ambiental EAE: Modificación Plan Regulador Intercomunal Villarrica-Pucón. Recuperado del Sistema Informático EAE: <https://eae.mma.gob.cl/file/68>
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (2011) Plan de Ordenamiento Territorial: Contenido y Procedimientos. Recuperado de: http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/articles-83896_recurso_1_1.pdf
- Vivendo Iberoamérica, LPT-UC Temuco (2017) *Compendio Cartográfico PER Araucanía*
- Vivendo Iberoamérica, LPT-UC Temuco (2018) *Diagnóstico Energético Regional del PER Araucanía: Análisis y Síntesis Sectorial Regional*

2.1.2 Usos de suelo

2.1.2.1 Introducción

En este apartado se identifican y describen los Objeto de valoración (OdV) de Uso de Suelo, que se encuentran contenidos en el APEF de la Región de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Ríos. Entendiendo que el uso del suelo se refiere a la forma en como las personas o la sociedad hacen uso de un terreno en particular asociado a las actividades que se realizan sobre él para obtener algún beneficio, obtener algún cambio o mantener su condición (Hernandez, et al, 2016). De este modo, uno de los objetivos centrales del estudio es identificar y analizar el OdV Uso de Suelo en específico: Bosque Nativo, praderas y matorrales, actividades productivas, áreas urbanas e industriales y áreas desprovistas de vegetación.

2.1.2.2 Metodología

La realización de la identificación y análisis del ODV uso de suelo existente en la APEF, se realizó en base al catastro de Usos de suelo y vegetación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF, CatastroUso de Suelo y vegetación regiones Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013,2014 y 2015, 2021) a partir de este se clasifican en 6 categorías y subcategorías correspondientes.

Para el análisis posterior, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

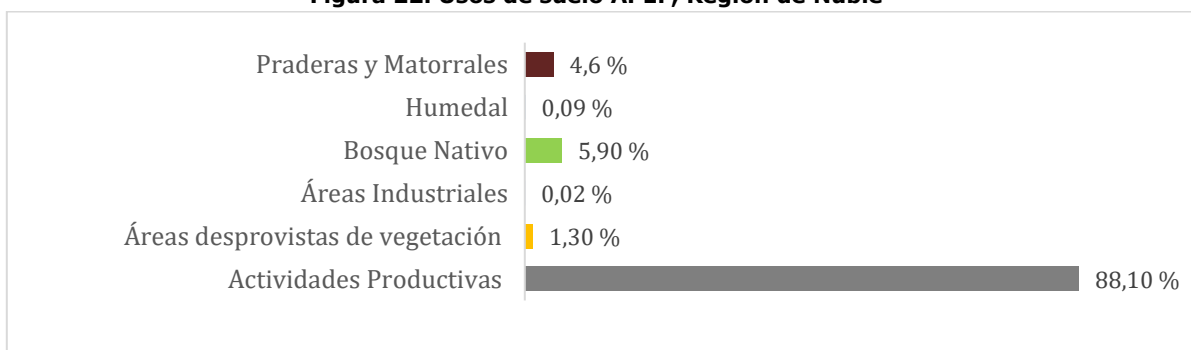
- Consulta de las principales categorías de usos de suelo en la región a partir del catastro de los usos identificados en el APEF y revisión bibliográfica acorde a la situación de la región y área de interés. Con respecto a las categorías estas corresponden a: Bosque Nativo, Praderas y Matorrales, Humedal, Actividades Productivas, Actividades Industriales y Áreas desprovistas de vegetación.
- Análisis de los ODV existentes en el territorio del APEF mediante información georreferenciada y análisis estadístico.

2.1.2.3 Análisis de resultados

2.1.2.3.1 Región de Ñuble

Los usos de suelo que componen el APEF en la región de Ñuble poseen una superficie de 139.290 ha conformadas por seis (6) categorías, en la siguiente figura, se observa que los usos identificados en el APEF están dominados en un 88,10% por las actividades productivas seguido en menores proporciones de bosque nativo (5,90 %), praderas y matorrales (4,6%).

Figura 22. Usos de suelo APEF, Región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia

A partir de lo anterior, se profundiza en cada una de las categorías señaladas que componen el APEF de la región de Ñuble.

Bosque Nativo

Se observa que las comunas que componen el APEF de la Región de Ñuble concentran 8.225 ha de Bosque Nativo y mixto, equivalente al 5,9% del total. Tal como se observa en la siguiente tabla, estas incluyen el bosque nativo propiamente tal con 83,74%, ubicado en las (3) comunas y con una mayor presencia en la zona precordillerana donde se ubican las comunas de Yungay y Pemuco. En segundo lugar, el bosque mixto con 16,25% del total y con presencia en las (3) comunas, pero con mayor predominancia en la comuna de Yungay.

Tabla 28. Distribución total de Bosque Nativo en APEF, según porcentajes y Superficie

Comuna	Bosque Nativo		Bosque Mixto		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Yungay	2.700,50	36,3	911,03	12,2	3.997	48,5
Pemuco	2.313,30	35,1	217,07	2,8	3.128	38,03
El Carmen	665,71	12,2	92,4	1,1	1.099	13,3
Total	6.888	83,7	1.336,90	16,2	8.225	100

Fuente: Elaboración propia.

Praderas y Matorrales

Con respecto al uso de suelo praderas y matorrales, se estructura a partir de formaciones herbáceas, arbustivas y arbustiva-herbáceas dividiéndose en cuatro (4) sub-usos que están presentes en el APEF y representan 4,5% de los usos existentes equivalente a 6.387,06 ha.

Tal como se observa en la siguiente tabla, los sub-usos de matorral se subdividen en matorral arborescente, matorral, matorral - pradera y praderas cada una representa un 24,5%, 42,7%, 24,7% y 8% respectivamente del matorral de la APEF.

Con respecto a las tres (3) comunas que la componen Yungay es la que contiene más ha de matorral ubicadas en la zona de la depresión intermedia. El matorral arborescente,

posee especies arbóreas de más de 2 metros de altura y tiene una mayor presencia en la comuna de Pemuco. Para el caso del Sub-uso matorral pradera, la pradera se combina con el matorral y se identifican especies arbustivas que no superan los 2 metros (CONAF, 2018) y para el área de el APEF sólo se distingue en algunos sectores de las comunas de Yungay y Pemuco.

Tabla 29. Distribución total de matorrales y praderas en APEF según superficie

Comuna	Matorral arborescente		Matorral		Matorral-Pradera		Praderas		TOTAL	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Yungay	578,1	9,1	2.426,5	38	1.088,2	17	343,4	5,4	4.436,2	69,5
Pemuco	917,1	14,4	295,7	4,6	489	7,7	168	2,6	1.869,8	29,3
El Carmen	72,2	1,1	6,7	0,1	2,1	0,0	0	0	81,0	1,2
Total	1.567,3	24,5	2.729	42,7	1.579,3	24,7	511,4	8	6.387	100

Fuente: Elaboración propia

Humedales

Tal como señala el MMA, 2018 *“Los humedales son ecosistemas que entregan beneficios y servicios fundamentales para toda la vida sobre la tierra. Proveen agua dulce, alimentos y recursos; controlan las crecidas, representan la recarga de aguas subterráneas y son el hogar permanente o de paso, de muchas especies de flora y fauna”*. Para el caso de la región, existen 51 humedales que se encuentran dentro del APEF y de acuerdo con el catastro de Usos de suelo y vegetación de CONAF equivalen a 123,16 ha ubicadas en las 3 comunas que la conforman. Los humedales se ubican principalmente en la comuna de Yungay, abarcando un total de 47,21 ha distribuido en 30 humedales. Sin embargo, es la comuna de Pemuco que concentra mayor superficie de humedales abarcando 73,9 ha. (Ver siguiente tabla). Siendo esta última comuna, donde se concentran los humedales de mayores dimensiones ubicados en la zona del estero valle hermoso que conecta con el Río Itata.

Tabla 30. Humedales comunas APEF, Región de Ñuble

Comuna	N° Humedales	Ha	% por Ha
Yungay	32	47,21	38,3
Pemuco	18	73,9	60,0
El Carmen	1	2,01	1,6
TOTAL	51	123,16	100,0

Fuente: Elaboración propia

Actividades Productivas

Para el caso de los usos de suelo de actividades productivas se identifican tres (3) subtipos: Terrenos de uso agrícola, Rotación de cultivo - pradera y plantaciones forestales. El uso de suelo de este tipo predomina sobre los otros, ya que representa el 88,09% del total de usos en el APEF de la Región de Ñuble, equivalentes a 122.714 ha. De acuerdo con la tabla a continuación, los terrenos sólo agrícolas representan el 0,29% de las actividades que se identifican en la APEF. Éstas se encuentran dispersas y no se

observa una concentración de la actividad en el territorio. Para el caso de los terrenos de rotación cultivo -pradera representan el 63,4% de las actividades identificadas en el APEF existiendo una marcada concentración en las tres comunas. Para el caso de las plantaciones forestales, el APEF concentra un total de 44.557,9 ha., y según INFOR, 2021 la región de Ñuble acumula 277.653 ha de plantaciones, por ende, esta área concentra aproximadamente el 16,04% de la producción total de la región. Según INFOR, 2021 en el APEF existen 9 industrias forestales asociadas a la producción de Pino Radiata.

Tabla 31. Distribución Actividades Productivas en la APEF, Región de Ñuble

Comuna	Terrenos de Uso Agrícola		Rotación Cultivo-Pradera		Plantación		TOTAL	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Yungay	228,9	0,2	34.400,75	28	28.732,18	23,4	63.361	51,6
Pemuco	102,8	0,1	36.679,36	29,9	15.130,70	12,3	51.912	42,3
El Carmen	26,6	0	6.717,85	5,47	695,1	0,57	7.439	6,06
Total	358,3	0,3	34.400,75	54,3	44.557,98	36,3	63.361,87	100

Fuente: Elaboración propia

Áreas Industriales

Con respecto a las áreas industriales asociadas a la minería industrial, existe una baja concentración en el APEF, registrándose 32,3 ha ubicadas sólo en la comuna de Yungay en el sector Pangal del Laja.

Áreas desprovistas de Vegetación

Con respecto a las áreas desprovistas de vegetación, estas fueron divididas en subcategorías: áreas urbanas e industriales, ecosistemas lacustres y áreas fluviales, y otras zonas sin vegetación. Este uso contiene representa el 1,29% del total de usos en el APEF de la región, equivalente a 1.808 ha.

Sobre las principales ciudades, pueblos y zonas industriales se distinguen en la comuna de Yungay: Chillancito, Pangal del Laja, El Roble, Campanario, Cholguán, Yungay; y en la comuna de Pemuco: Pemuco, General Cruz, Relbun y Chauquenes.

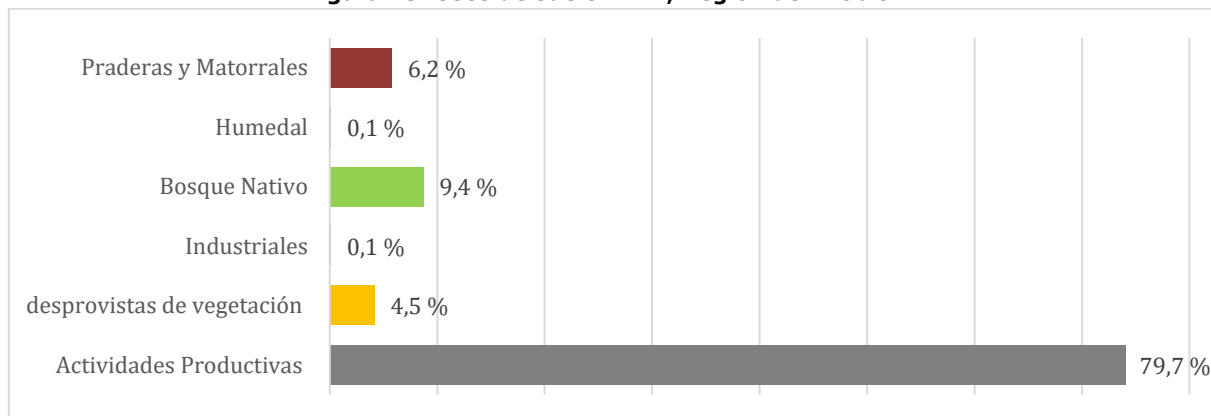
Con respecto a los ecosistemas lacustres y fluviales, estos se subcategorizaron en Ríos, Lago, Laguna, embalse o tranque. Los ríos, suman un total de 739,8 ha y se reconocen el río Laja, Río Itata y Río Diguillín, que en conjunto conforman la cuenca hidrográfica más grande de la Región. Para el caso de los cuerpos de agua, se identifican 39 con un total de 131 ha.

Finalmente, otras áreas desprovistas de vegetación como cajas de ríos y áreas con afloramiento rocoso suman 236,4 ha.

2.1.2.3.2 Región del Biobío

Los usos de suelo que componen el APEF en la región del Biobío poseen una superficie de 929.209,6 ha compuestas por seis categorías a saber; Praderas y matorrales, Humedal, Bosque nativo, Áreas industriales, Áreas desprovistas de vegetación. En la siguiente figura, se observa que los usos que componen el APEF están dominados en un 79,7% por actividades productivas, y en menor proporción bosque nativo con un 9,4%, praderas y matorrales con un 6,2%.

Figura 23. Usos de suelo APEF, Región del Biobío



Fuente: Elaboración propia

A partir de lo anterior, se profundiza a continuación, en cada una de las categorías señaladas que componen el APEF de la región del Biobío.

Bosque Nativo

Se observa que las comunas que componen el APEF de la Región del Biobío concentran 87.086,9 ha de Bosque Nativo. Tal como se observa en la siguiente tabla, el bosque nativo se encuentra presente en 14 comunas que componen el APEF, estas incluyen el bosque nativo propiamente tal con un 54,4%, ubicado en 14 comunas de la región y con mayor presencia en la zona precordillerana donde se ubican las comunas de Los Ángeles, Mulchén, Quilaco, Santa Bárbara y Quilleco. En segundo lugar, se encuentra el bosque de preservación⁹ con un 34,5%, este tipo de bosque se presenta en 7 comunas con una distribución marcada y que destaca fuertemente en toda la comuna de Nacimiento y en parte de Mulchén, Yumbel y San Rosendo. Finalmente se identifica el Bosque mixto con un 11,9% en relación con el total del bosque nativo de la APEF. Éste se presenta en zonas más dispersas, pero con mayor presencia en la zona precordillerana de la Región, destacando las comunas de los Ángeles, Mulchén, Santa Bárbara y Yumbel.

⁹ Entendiéndose como aquel, "cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquellas clasificadas en las categorías de en "peligro de extinción", "vulnerables", "raras", "insuficientemente conocidas" o "fuera de peligro" (Ministerio Agricultura, 2008)

Tabla 32. Distribución total de Bosque Nativo en APEF, según porcentajes y Superficie.

Comuna	Bosque Nativo		Bosque Mixto		Bosque de Preservación		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Quilaco	5.702,5	6,5	445,8	0,5	0	0	6.148,3	7,05
Tucapel	1.976,0	2,2	859,3	0,9	20,5	0,02	2.855,8	3,27
Antuco	219,11	0,2	0	0	0	0	219,11	0,2
Laja	1.367,2	1,5	637,64	0,73	12,1	0,01	2.017,08	2,3
San Rosendo	27,1	0,03	127,7	0,1	520,2	0,5	675,1	0,7
Los Ángeles	5.031,3	5,77	1.470,4	1,6	0	0	6.501	7,4
Nacimiento	769,3	0,88	178,4	0,2	23.879	27,4	24.827	28,5
Negrete	278,5	0,31	150,2	0,17	0	0	428,8	0,49
Mulchén	21.896,1	25,1	2.124	2,4	3.765,1	4,3	27.785	31,9
Quilleco	4.941,7	5,6	774,2	0,8	0	0	5.716	6,5
Santa Bárbara	3.620,7	4,1	1.407	1,6	0	0	5.027	5,7
Cabrero	841,0	0,9	410	0,4	0	0	1.251,1	1,4
Yumbel	654,12	0,7	1.077,1	1,2	1.900,9	2,1	3.632,1	4,1
Curanilahue	0	0	0	0	1,19	0,001	1,19	0,001
Total	47.325,1	54,3	9.662,3	11,09	30.099,5	34,5	87.086,9	100%

Fuente: Elaboración propia

Praderas y Matorrales

Con respecto al uso de suelo praderas y matorrales, este se estructura a partir de formaciones herbáceas, arbustivas y arbustiva-herbáceas, dividiéndose en cuatro (4) sub-usos que están presentes en el APEF y representan un 6,23 % de los usos existentes, equivalentes a 57.866 ha. Tal como se observa en la siguiente tabla, los sub-usos de matorral se subdividen en, matorral arborescente, matorral, matorral- pradera y praderas con una representación del 21,7%, 36,5%, 17,3% y 24,4% respectivamente del matorral de la APEF. Con respecto a las comunas que la componen, el matorral está presente en 13 de ellas, sin embargo, tanto Yumbel como Nacimiento son las comunas que contienen mayor número de ha de matorral, ambas pertenecientes al secano interior. El matorral arborescente, posee especies arbóreas de más de 2 metros de altura y tiene mayor presencia en la comuna de Los Ángeles. Para el caso del Sub-uso matorral pradera, la pradera se combina con el matorral y se identifican especies arbustivas que no superan los 2 metros y para área del APEF sólo se presenta en todas las comunas destacando Yumbel, Nacimiento y Los Ángeles.

Tabla 33. Distribución de Matorrales y Praderas en APEF, Región del Biobío

Comuna	Matorral arborescente		Matorral		Matorral-Pradera		Praderas		TOTAL	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Antuco	76,8	0,1	139,2	0,2	2,4	0,0	19,8	0,0	238,3	0,4
Cabrero	2.039,4	3,5	952,7	1,6	945,9	1,6	1.222,1	2,1	5.160,1	8,9
Laja	816,0	1,4	505,9	0,9	566,6	1,0	1.522,1	2,6	3.410,5	5,9
Los Ángeles	6.793,7	11,7	3.415,9	5,9	1.678,9	2,9	1.907,7	3,3	13.796,2	23,8
Mulchén	1.849,1	3,2	500,2	0,9	710,4	1,2	1.888,8	3,3	4.948,5	8,6
Nacimiento	1.929,5	3,3	1.733,7	3,0	2.051,7	3,5	3.190,4	5,5	8.905,2	15,4
Negrete	375,8	0,6	151,2	0,3	81,4	0,1	116,5	0,2	724,9	1,3
Quilaco	470,3	0,8	156,9	0,3	743,2	1,3	35,2	0,1	1.405,7	2,4
Quilleco	3.273,8	5,7	1.014,7	1,8	212,1	0,4	274,1	0,5	4.774,7	8,3
San Rosendo	262,2	0,5	432,1	0,7	308,0	0,5	834,4	1,4	1.836,8	3,2
Santa Bárbara	939,9	1,6	365,0	0,6	466,4	0,8	286,0	0,5	2.057,3	3,6
Tucapel	5.61,4	1,0	560,7	1,0	128,9	0,2	48,3	0,1	1.299,3	2,2
Yumbel	1.745,4	3,0	2.630,3	4,5	2.128,2	3,7	2.804,9	4,8	9.308,8	16,1
Total	21.133,4	36,5	12.558,6	21,7	10.024,1	17,3	14.150,4	24,5	57.866,5	100,0

Fuente: Elaboración propia

Humedales

De acuerdo con el catastro de usos de suelo y vegetación de la CONAF, en la región existen 133 humedales que se encuentran dentro del APEF, equivalentes a 974,06 ha ubicadas en 12 comunas. Tal como se indica en la tabla a continuación, los humedales se localizan principalmente en la comuna de Cabrero y Mulchén que entre ambas concentran el 39 % de los humedales de la APEF. Se destaca que la comuna de Nacimiento posee la mayor superficie de humedales con un total de 246,9 ha.

Tabla 34. Humedales comunas APEF, Región de Ñuble

Comuna	N° Humedales	Ha
Cabrero	29	238,17
Laja	11	36,28
Los Ángeles	15	111,77
Mulchén	23	131,52
Nacimiento	13	246,93
Negrete	2	3,91
Quilaco	2	19,92
Quilleco	8	82,12
San Rosendo	3	4,45
Santa Bárbara	4	11,52
TOTAL	133	974,06

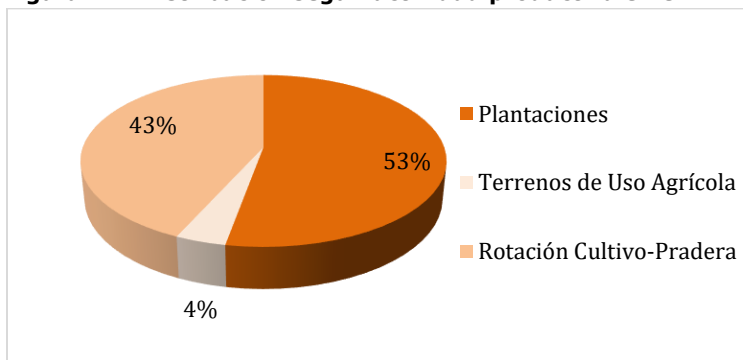
Fuente: Elaboración propia.

Actividades Productivas

Para el caso de los usos de suelo de actividades productivas se identifican tres subtipos: Terrenos de uso agrícola, Rotación de cultivo - pradera y plantaciones forestales. Según CONAF, 2021, el uso de suelo de este tipo predomina sobre los otros, ya que representa

al 79,7% del total de usos en el APEF de la Región del Biobío, equivalente a 740.938,5 ha.

Figura 24. Distribución según actividad productiva en el APEF.



Fuente: Elaboración propia

Las comunas de Los Ángeles y Mulchén son las que contienen mayor superficie de este tipo de uso. Tal como se puede ver en la siguiente tabla, los terrenos sólo agrícolas representan un 3,88% de las actividades que se identifican en la APEF. Éstas se encuentran presentes con mayor concentración en las comunas de Quilleco, Los Ángeles y Nacimiento. Para el caso de los terrenos de rotación cultivo –pradera, se ubican principalmente en la depresión intermedia y zonas de la precordillera, y representan el 43,3% de las actividades identificadas en la APEF, existiendo una marcada concentración en la comuna de los Ángeles, y en los alrededores de los principales centros poblados. Para el caso de las plantaciones forestales el APEF concentra un total de 391.603,09 ha y según el catastro vegetacional (CONAF, 2021), la región del Biobío acumula 875.178,40 ha, por ende, esta área concentra el 44,7% de la producción total de la región, siendo las comunas de Mulchén, Nacimiento, Los Ángeles y Quilleco las que más superficie contienen.

Tabla 35. Terrenos agrícolas APEF, Región del Biobío

Comuna	Terrenos de Uso Agrícola		Rotación Cultivo-Pradera		Plantación		TOTAL	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Antuco	0	0	0	0	549,7	0,1	549,7	0,1
Cabrero	569,2	0	33.275,00	4,5	39.784,80	5,4	73.629,00	10
Laja	446,1	0	11.200,20	1,5	18.543,20	2,5	30.189,50	4,1
Los Ángeles	11.228,30	2	84.540,90	11	65.776,70	8,9	161.545,90	21,8
Mulchén	2.922,50	0	44.513,80	6	86.356,90	12	133.793,20	18,1
Nacimiento	4.243,60	1	13.150,50	1,8	49.364,70	6,7	66.758,80	9,1
Negrete	463,4	0	15.559,30	2,1	3.895,90	0,5	19.918,60	2,7
Quilaco	670,9	0	9.032,30	1,2	11.922,70	1,6	21.625,90	2,9
Quilleco	6.786,40	1	40.794,20	5,5	44.295,30	6	91.875,90	12,4
San Rosendo	9,9	0	16.247,20	2,2	5.397,00	0,7	21.654,10	2,9
Santa Bárbara	405,7	0	14.201,40	1,9	17.506,80	2,4	32.113,90	4,4
Tucapel	33,9	0	11.958,10	1,6	10.84,6	1,5	11.992,00	3,1

Comuna	Terrenos de Uso Agrícola		Rotación		Plantación		TOTAL	
			Cultivo-Pradera					
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Yumbel	971,2	0	26.111,50	3,5	37.324,70	5	64.407,40	8,6
Total	28.751,00	4	320.584,40	43	391.603,10	53	740.938,50	100

Fuente: Elaboración propia.

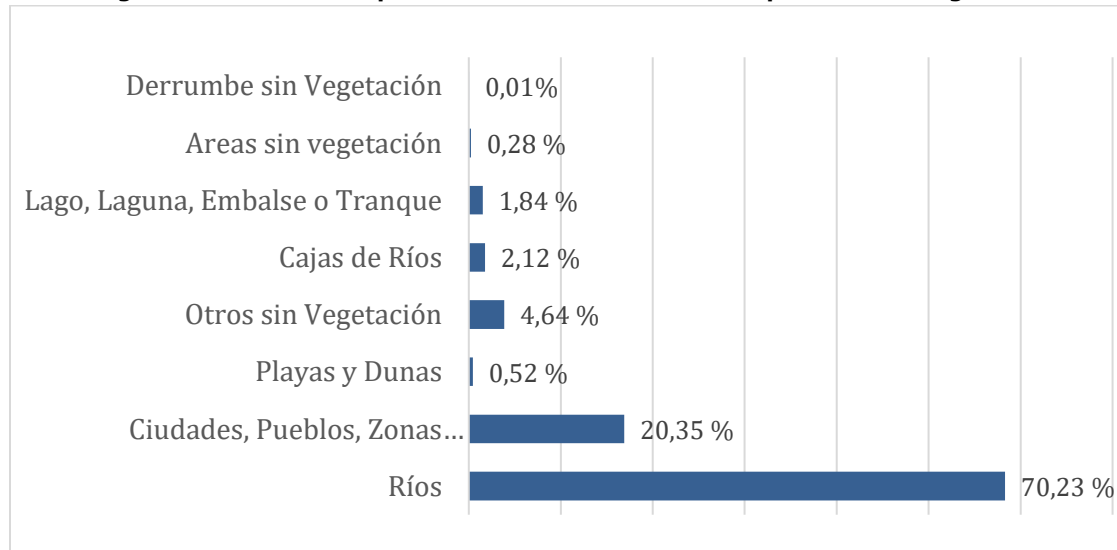
Áreas Industriales

Para el caso de las áreas industriales existe una baja concentración en el APEF, con 840 ha ubicadas en 11 comunas de la región, principalmente localizadas en la comuna de Los Ángeles, Quilleco y Cabrero, cercanas a centros poblados. Estas actividades se encuentran asociadas a minería industrial.

Áreas desprovistas de Vegetación

Con respecto a las áreas desprovistas de vegetación, estas se dividieron en las siguientes subcategorías: áreas urbanas e industriales, ecosistemas lacustres y áreas fluviales, y otras zonas sin vegetación. Este uso representa el 4,5% del total de usos en el APEF de la región, equivalente a 41.503 ha. En la siguiente figura, se observa la distribución de este tipo de suelo, donde los sub-usos desprovistos de vegetación que dominan el área, corresponden al ecosistema fluviales con 29.147,1 ha y a los centros poblados con 8.447,16 ha.

Figura 25. Distribución por ha de sub-usos de Áreas desprovistas de vegetación



Fuente: Elaboración propia

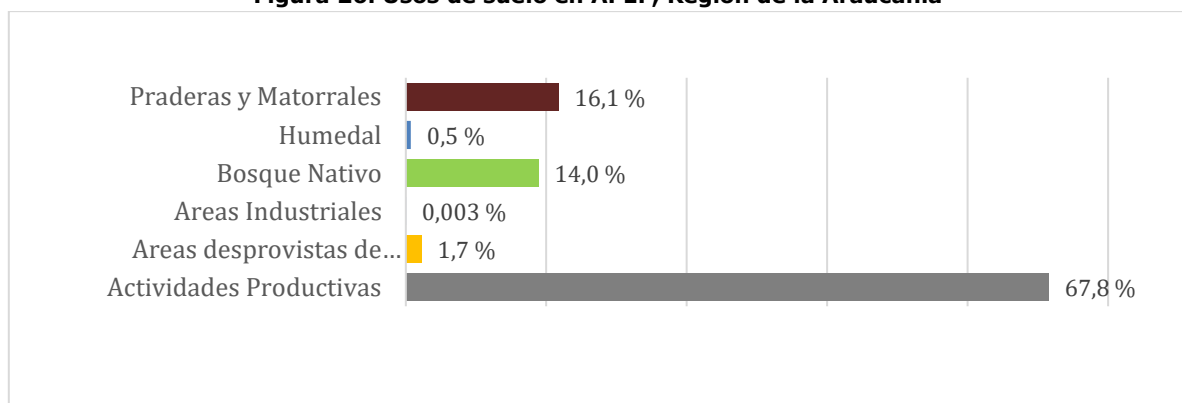
Sobre los ecosistemas fluviales, existen importantes ríos como: Río Biobío, Laja, Buero y Renaico que en conjunto representan la Cuenca hidrográfica del Río Biobío. Se distinguen 342 ciudades, pueblos o zonas industriales equivalentes en total a 8.447,16 ha, las cuales se concentran en la zona de depresión intermedia principalmente en la comuna de los Ángeles y sectores aledaños a la ciudad del mismo nombre, con 112 localidades identificadas.

Se identifican 213 Lagos, Lagunas, Embalses o Tranques, estos con mayor presencia en las comunas de Los Ángeles, Mulchén y Quilleco. Finalmente, otras áreas sin vegetación como derrumbes, cajas de ríos, playas y dunas y otros representan en el APEF el 7,2% de los sub-usos equivalentes a 3.027,8 ha.

2.1.2.3.3 Región de La Araucanía

Los usos de suelo que componen el APEF en la región de la Araucanía poseen una superficie de 3.376.102 ha, y están compuestos por seis categorías a saber: Bosque Nativo, praderas y matorrales, humedal, actividades productivas, actividades Industriales y áreas desprovistas de vegetación, en la siguiente figura, se observa que los usos que componen el APEF están dominados en un 67,8% por actividades productivas, seguido por Praderas y Matorrales (16,1%) y Bosque Nativo (14%).

Figura 26. Usos de suelo en APEF, Región de la Araucanía



Fuente: Elaboración propia

A partir de lo anterior, se profundiza en cada una de las categorías señaladas que componen el APEF de la región de la Araucanía.

Bosque Nativo

Se observa que las comunas que componen el APEF de la Región de la Araucanía poseen una gran concentración de bosque nativo en toda su extensión con mayor presencia en comunas precordilleranas y al este del APEF, representando el 14% equivalente 471.823,4 ha. Tal como se observa en la siguiente tabla, el bosque nativo se encuentra presente en 28 comunas, éstas incluyen el bosque nativo propiamente tal con un 63,7%, presente en las 28 comunas y en las zonas de valle seco y precordillera, bosque mixto con un 7%, también distribuido en proporciones pequeñas en todas las comunas mencionadas, y un 29,2% de bosque de preservación, muy presente en seco interior y costero destacando la comuna de Angol y Carahue.

Tabla 36. Distribución total de Bosque Nativo en APEF, según porcentajes y Superficie.

Comuna	Bosque Nativo		Bosque Mixto		Bosque de Preservación		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Loncoche	31.610,39	6,7	3.406,3	0,7	0	0	35.016,7	7,4
Toltén	21.168,34	4,5	2.673,6	0,6	0	0	23.841,9	5,1
Teodoro Schmidt	4.947,77	1,0	600,4	0,1	2.708,7	0,6	8.256,9	1,7
Saavedra	422,275901	0,1	32,5	0,0	2.674,5	0,6	3.129,3	0,7
Nueva Imperial	2.855,35	0,6	850,7	0,2	3.994,1	0,8	7.700,1	1,6
Carahue	0,27579991	0,0	40,2	0,0	34.651,9	7,3	34.692,4	7,4
Gorbea	13.989,30	3,0	4.918,6	1,0	0	0	18.907,9	4,0
Pitrufquén	5.118,57	1,1	1.237,7	0,3	0	0	6.356,3	1,3
Freire	9.650,86	2,0	943,9	0,2	0	0	10.594,8	2,2
Padre Las Casas	2.952,09	0,6	756,9	0,2	0	0	3.709,0	0,8
Cholchol	3.747,50	0,8	1.074,5	0,2	830,1	0,2	5.652,0	1,2
Temuco	3.097,80	0,7	557,5	0,1	0	0	3.655,3	0,8
Villarrica	2.572,39	0,5	1.465,9	0,3	0	0	4.038,3	0,9
Cunco	14.557,61	3,1	1.117,1	0,2	0	0	15.674,7	3,3
Vilcún	20.398,97	4,3	479,5	0,1	93,9	0,01	20.972,4	4,4
Lautaro	22.774,30	4,8	813,1	0,2	888,1	0,2	24.475,5	5,2
Curacautín	29.516,01	6,3	328,8	0,1	10.045,70	2,1	39.890,5	8,4
Renaico	28.127,20	6,0	44,8	0,0	60,2	0,01	28.232,2	6,0
Los Sauces	6.820,96	1,4	444,0	0,1	5.262,40	1,1	12.527,4	2,6
Angol	1.409,24	0,3	422,4	0,1	39.845,10	8,4	41.676,7	8,8
Galvarino	298,055681	0,1	1.510,1	0,3	258,8	0,05	2.067,0	0,4
Traiguén	4.647,84	1,0	2.621,0	0,6	0	0	7.268,9	1,5
Lumaco	4.677,60	1,0	1.453,9	0,3	16.439,3	3,5	22.570,8	4,8
Purén	2.065,76	0,4	231,6	0,0	11.933,70	2,5	14.231,1	3,0
Perquenco	10.490,49	2,2	550,1	0,1	0	0	11.040,6	2,3
Collipulli	22.768,19	4,8	2.443,8	0,5	8.354,20	1,8	33.566,2	7,1
Victoria	20.912,42	4,4	811,7	0,2	0	0	21.724,1	4,6
Ercilla	9.068,22	1,9	1.285,9	0,3	0	0	10.354,1	2,2
TOTAL	300.665,74	63,72	33.116,65	7,02	138.040,58	29,15	471.823,0	100

Fuente: Elaboración propia

Praderas y Matorrales

Con respecto al uso de suelo praderas y matorrales, este se estructura a partir de formaciones herbáceas, arbustivas y arbustiva-herbáceas dividiéndose en cuatro sub-usos que están presentes en el APEF y representan un 16,07 % de los usos existentes, equivalentes a 542.867,4 ha. Tal como se observa en la siguiente tabla, los sub-usos de matorral se subdividen en matorral arborescente, matorral, matorral- pradera y praderas representando un 6,4%, 4%, 3,1% y 86,6% respectivamente del matorral del APEF y presente en 28 comunas de la región. La alta presencia de praderas¹⁰, ocurre sobre todo en la parte sur de la región en la zona del valle seco y donde se ubican las comunas de Villarrica, Pitrufquén, Gorbea y Loncoche. El matorral arborescente, posee especies arbóreas de más de 2 metros de altura. Para el caso del sub-uso matorral

¹⁰ Corresponde a una superficie que incluye las tierras de pastoreo y pastizales, pero que no considera tierras de cultivo.

pradera, la pradera se combina con el matorral y se identifican especies arbustivas que no superan los 2 metros (CONAF, 2018) y para el área de el APEF se presenta en todas las comunas y en bajas proporciones destacando la zona norte de la región. Donde se ubica las comunas de Los Sauces, Lumaco, Angol, Curahue y Renaico.

Tabla 37. Distribución de Matorrales y Praderas en APEF, Región del Biobío

Comuna	Matorral arborescente		Matorral		Matorral-Pradera		Praderas		TOTAL	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Angol	2.575,40	0,5	1.260,60	0	1.262,60	0	11.021,90	2	16.120,50	3
Carahue	4.567,70	0,8	3.510,00	1	1.266,10	0	5.256,60	1	14.600,50	2,7
Cholchol	223,5	0	526,1	0	222,2	0	1.056,10	0,2	2.027,80	0,4
Collipulli	3.843,80	0,7	1.254,50	0	853,3	0	5478,9	1	11.430,50	2,1
Cunco	903,8	0,2	415,4	0	226,7	0	24.939,60	4,6	26.485,40	4,9
Curacautín	1.685,30	0,3	1.374,30	0	649,5	0	1.831,10	0,3	5.540,10	1
Ercilla	783,2	0,1	549,9	0	119,4	0	2.011,50	0,4	3.464,10	0,6
Freire	1.217,00	0,2	498,1	0	313,3	0	33.211,10	6,1	35.239,40	6,5
Galvarino	528,8	0,1	296,9	0	262,7	0	836	0,2	1.924,40	0,4
Gorbea	1.127,10	0,2	501,1	0	73,1	0	71.850,90	13	73.552,30	14
Lautaro	2.012,80	0,4	781,9	0	363,8	0	566,3	0,1	3.724,70	0,7
Loncoche	1.457,10	0,3	618,1	0	684,2	0	95.287,50	18	98.047,00	18
Los Sauces	238,3	0	181,2	0	3.420,40	1	6.593,50	1,2	10.433,40	1,9
Lumaco	1.597,40	0,3	1.168,50	0	1.320,20	0	7.086,40	1,3	11.172,50	2,1
Nueva Imperial	370,4	0,1	744,2	0	291	0	5.727,80	1,1	7.133,40	1,3
Padre Las Casas	810,4	0,1	456,3	0	127,9	0	57	0	1.451,60	0,3
Perquenco	120,9	0	95,2	0	4,2	0	499,8	0,1	720,2	0,1
Pitrufquén	1.411,80	0,3	722,6	0	401,5	0	63.844,80	12	66.380,70	12
Purén	1.094,50	0,2	294,1	0	955,8	0	4.967,30	0,9	7.311,70	1,3
Renaico	510,4	0,1	43	0	1.162,80	0	5.278,00	1	6.994,20	1,3
Saavedra	189,8	0	184,1	0	224	0	427,1	0,1	1.025,10	0,2
Temuco	594,3	0,1	577,4	0	58,2	0	295,9	0,1	1.525,80	0,3
Teodoro Schmidt	393,1	0,1	1.659,90	0	374,7	0	544	0,1	2.971,70	0,5
Toltén	2.584,70	0,5	1.507,70	0	685,9	0	19.955,20	3,7	24.733,60	4,6
Traiguén	429,7	0,1	552,1	0	333,1	0	2.405,70	0,4	3.720,60	0,7
Victoria	747,9	0,1	319,3	0	13,9	0	2.241,90	0,4	3.322,90	0,6
Vilcún	1.650,30	0,3	940,7	0	470,2	0	2.204,10	0,4	5.265,20	1
Villarrica	913,4	0,2	553,5	0	511,1	0	94.570,10	17	96.548,20	18
TOTAL	34.582,80	6,4	21.586,70	4	16.651,90	3	470.046,00	87	542.867,50	100

Fuente: Elaboración propia

Humedales

De acuerdo con el catastro de usos de suelo y vegetación de CONAF, en la región existen 628 humedales que se encuentran dentro del APEF equivalentes a 17.713,4 ha ubicadas en 28 comunas. Tal como se ve en la siguiente tabla, los humedales se localizan principalmente en la comuna de Toltén y Carahue concentrando un 53,6% del total de

la APEF. La costa de la Región de la Araucanía posee varios humedales de relevancia, uno de ellos es el Humedal Lago Budi ubicado en la comuna de Saavedra y en Toltén el Humedal Río Queule, que es uno de los humedales priorizados en el Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022 (MMA, 2018). Otros humedales relevantes corresponden a Humedal Moncul en Carahue y Río Boroa que son importantes como zonas turísticas.

Tabla 38. Humedales comunas APEF, Región de La Araucanía

Comuna	N° humedales	Ha	% por Superficie en APEF
Angol	27	461,7	2,6
Carahue	62	4118,1	23,2
Cholchol	6	188,5	1,1
Collipulli	3	20,9	0,1
Cunco	1	9,4	0,1
Curacautín	9	42,4	0,2
Ercilla	1	8,2	0
Freire	12	183,7	1
Galvarino	4	42,9	0,2
Gorbea	36	541,9	3,1
Lautaro	11	123,2	0,7
Loncoche	32	331,5	1,9
Los Sauces	29	938,6	5,3
Lumaco	10	243,5	1,4
Nueva Imperial	4	94,9	0,5
Padre Las Casas	4	80,1	0,5
Perquenco	11	103,6	0,6
Pitrufquén	19	281,7	1,6
Purén	49	1255,4	7,1
Renaico	1	1,8	0
Saavedra	87	1452,5	8,2
Temuco	10	145,7	0,8
Teodoro Schmidt	58	1362	7,7
Toltén	87	5384,4	30,4
Traiguén	9	168,3	1
Victoria	9	64,4	0,4
Vilcún	5	14,6	0,1
Villarrica	10	49,6	0,3
TOTAL	606	17.713,40	100

Fuente: Elaboración propia

Actividades Productivas

En este caso se identifican tres subtipos: Terrenos de uso agrícola, rotación de cultivo - pradera y plantaciones forestales. Este último, predomina sobre los otros, ya que representa al 67,8% del total de usos en el APEF de la Región de la Araucanía, equivalentes a 2.287.843,7 ha, siendo las comunas de Victoria, Vilcún y Lautaro con la mayor superficie de esta categoría. Tal como se puede ver en la siguiente tabla, los terrenos sólo agrícolas representan un 0,7% de las actividades que se identifican en la APEF. Éstas se encuentran dispersas, pero con una mayor presencia en las comunas de Traiguén, Renaico, Collipulli y Angol. Para el caso de los terrenos de rotación cultivo - pradera representan el 69,7% de las actividades productivas, se observa una distribución homogénea en el territorio, en la parte central de la región donde se encuentra la depresión intermedia y secano costero. Para el caso de las plantaciones forestales el APEF representa al 29,6% de las actividades productivas, equivalente a 677.668,2 ha.

Tabla 39. Terrenos agrícolas APEF, Región de La Araucanía

Comuna	Terrenos de Uso Agrícola		Rotación Cultivo-Pradera		Plantación		TOTAL	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Angol	2.208,10	0	10.917,00	0,5	58.465,10	2,6	71.590,20	3,1
Carahue	636,4	0	77.648,80	3,4	51.339,20	2,2	129.624,50	5,7
Cholchol	0	0	41.141,00	1,8	16.424,20	0,7	57.565,30	2,5
Collipulli	1.998,90	0	22.149,50	1	63.746,10	2,8	87.894,60	3,8
Cunco	748,5	0	60.755,50	2,7	12.092,30	0,5	73.596,40	3,2
Curacautín	15,4	0	31.233,30	1,4	10.671,00	0,5	41.919,70	1,8
Ercilla	188,3	0	35.679,30	1,6	25.704,60	1,1	61.572,20	2,7
Freire	739,1	0	109.866,70	4,8	5.771,20	0,3	116.377,00	5,1
Galvarino	77,8	0	78.850,90	3,4	25.766,40	1,1	104.695,20	4,6
Gorbea	594,2	0	3.279,30	0,1	25.321,10	1,1	29.194,50	1,3
Lautaro	520,6	0	154.288,10	6,7	24.771,20	1,1	179.579,90	7,8
Loncoche	388,1	0	9.297,60	0,4	27.411,90	1,2	37.097,70	1,6
Los Sauces	214,9	0	26.243,00	1,1	51.145,30	2,2	77.603,20	3,4
Lumaco	920	0	21.040,80	0,9	73.450,40	3,2	95.411,20	4,2
Nueva Imperial	1.063,10	0	102.312,30	4,5	17.244,30	0,8	120.619,80	5,3
Padre Las Casas	86	0	119.856,90	5,2	3.298,60	0,1	123.241,50	5,4
Perquenco	170,6	0	98.122,50	4,3	3.240,10	0,1	101.533,30	4,4
Pitrufquén	247,7	0	1.259,10	0,1	9.051,50	0,4	10.558,30	0,5
Purén	122,2	0	10.817,40	0,5	18.250,50	0,8	29.190,10	1,3
Renaico	2.171,60	0	16.222,80	0,7	14.654,70	0,6	33.049,10	1,4
Saavedra	196	0	48.181,60	2,1	1.840,00	0,1	50.217,60	2,2
Temuco	173,3	0	72.774,00	3,2	11.874,90	0,5	84.822,10	3,7
Teodoro Schmidt	0	0	81.979,90	3,6	7.108,80	0,3	89.088,80	3,9
Toltén	162,8	0	13.104,00	0,6	34.302,20	1,5	47.568,90	2,1

Comuna	Terrenos de Uso Agrícola		Rotación Cultivo-Pradera		Plantación		TOTAL	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Traiguén	1.641,40	0	68.823,50	3	37.244,70	1,6	107.709,60	4,7
Victoria	542,2	0	124.735,50	5,5	29.165,50	1,3	154.443,20	6,8
Vilcún	310,5	0	150.120,60	6,6	11.865,80	0,5	162.296,90	7,1
Villarrica	165,8	0	3.171,00	0,1	6.446,50	0,3	9.783,20	0,4
Total	16.303,50	1	1.593.872,00	70	677.668,20	30	2.287.843,70	100

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, las comunas de Lumaco, Collipulli, Los Sauces y Carahue son las que más superficie de plantaciones poseen, estas comunas se ubican en la zona de precordillera y secano interior.

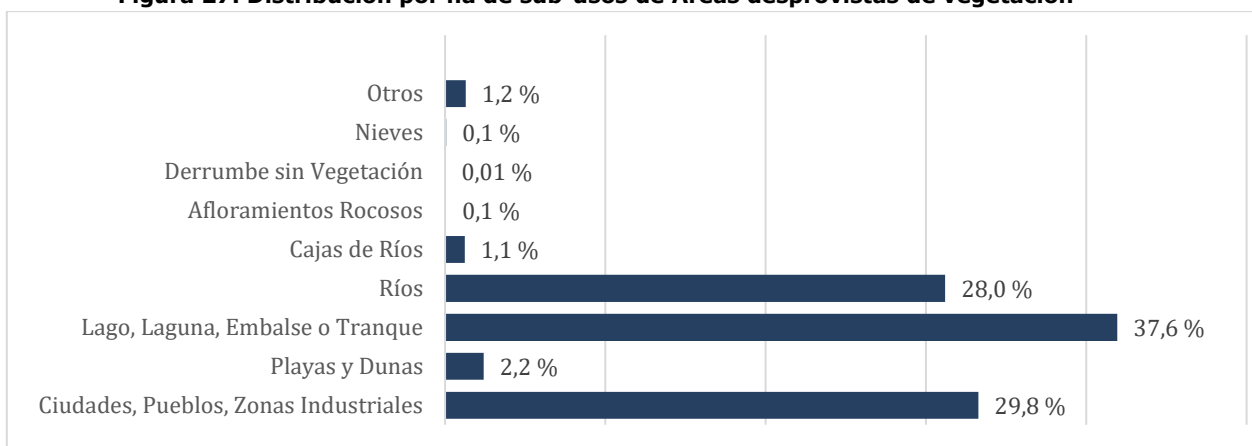
Áreas Industriales

Para el caso de áreas industriales asociadas a la minería industrial, existe una baja concentración en la APEF, con una superficie de 113,19 ha ubicadas en las comunas de Villarrica, Cunco, Los Sauces, Lautaro, Curacautín y Traiguén.

Áreas desprovistas de Vegetación

Con respecto a las áreas desprovistas de vegetación, estas fueron divididas en las siguientes subcategorías: áreas urbanas e industriales, ecosistemas lacustres y áreas fluviales, playas y dunas, y otras zonas sin vegetación. Este uso representa un 1,7% del total de usos en el APEF de la región, equivalentes a 55.741 ha. En la siguiente figura, se observa la distribución de este tipo de suelo y como los sub-usos Lagos, Lagunas, embalses o Tranques dominan el área con un 37,6%, seguido de centros poblados y ríos.

Figura 27. Distribución por ha de sub-usos de Áreas desprovistas de vegetación



Fuente: Elaboración propia

Se identifican 176 ecosistemas lacustres presentes en el APEF, los cuales ocupan una superficie de 20.970 ha, distribuidos en 27 comunas, con mayor presencia en las

comunas de Villarrica (33,9%), Saavedra (31,1%) y Teodoro Schmidt (28,5%). Estas zonas son de alta atracción turística, dada la presencia de zonas lacustres.

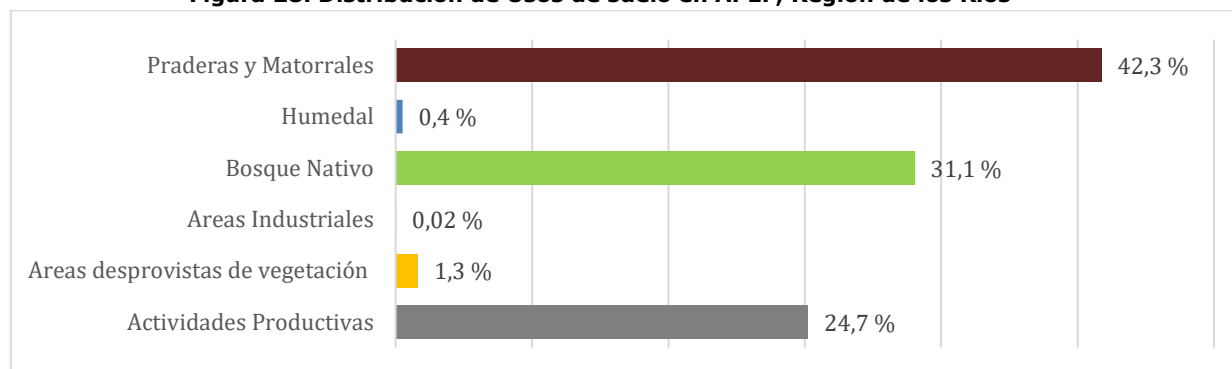
Ciudades, pueblos y zonas industriales representan el 29,8% de estos sub-usos equivalentes a 16.634,5 ha.

Finalmente, otras áreas sin vegetación como derrumbes, cajas de ríos, playas y dunas y otros representan un 4,5% de los sub-usos en el APEF, equivalentes a 2.535 ha.

2.1.2.3.4 Región de Los Ríos

Los usos de suelo que componen el APEF en la región de los ríos poseen una superficie de 611.075 ha compuestas por seis categorías, a saber; Bosque nativo y matorrales, humedal, áreas industriales y áreas desprovistas de vegetación. En la siguiente figura, se observa que los usos que componen el APEF están dominados en un 42,3 % por praderas y matorrales, seguido por bosque nativo (31,1%) y actividades productivas (24,7%).

Figura 28. Distribución de Usos de suelo en APEF, Región de los Ríos



Fuente: Elaboración propia.

Bosque Nativo

Se observa que las comunas que componen el APEF de la Región de los ríos poseen 190.248 ha de bosque nativo, equivalente al 31,1% del total, con una gran concentración en toda su extensión tanto en el valle seco como el seco interior. Tal como se observa en la siguiente tabla, el bosque nativo se encuentra presente en 8 comunas, éstas incluyen el bosque nativo propiamente tal con un 96,4%, y el bosque mixto con un 3,5%, también distribuido en proporciones pequeñas en todas las comunas mencionadas. Cabe destacar que la comuna de San José de la Mariquina en relación con la superficie del APEF es la que posee mayor proporción de bosque nativo.

Tabla 40. Distribución total de Bosque en APEF, según superficie

Comunas	Bosque nativo		Bosque mixto		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Valdivia	20.311,3	10,7	1.809,7	1,0	22.121,0	11,6
Lanco	23.258,8	12,2	778,2	0,4	24.037,0	12,6
Los Lagos	26.589,3	14,0	1.133,3	0,6	27.722,6	14,6
Máfil	23.329,7	12,3	133,8	0,1	23.463,5	12,3
Mariquina	45.911,1	24,1	1.516,0	0,8	47.427,1	24,9
Paillaco	24.767,3	13,0	1.136,2	0,6	25.903,5	13,6
Panguipulli	12.483,3	6,6	137,9	0,1	12.621,2	6,6
La Unión	6.844,2	3,6	108,4	0,1	6.952,6	3,7
Total	183.494,9	96,5	6.753,5	3,5	190.248,4	100

Fuente: Elaboración propia

Praderas y Matorrales

Con respecto al uso de suelo praderas y matorrales, estas se estructuran a partir de formaciones herbáceas, arbustivas y arbustiva-herbáceas dividiéndose en cuatro sub-usos que están presentes en el APEF y representan un 42,3 % de los usos existentes, equivalentes a 258.710 ha. Tal como se observa en la siguiente tabla, los sub-usos de matorral se subdividen en matorral arborescente, matorral, matorral- pradera y praderas cada una representa un 3,3%, 1,6%, 1% y 94,1% respectivamente del matorral de la APEF. Con respecto a las comunas que la componen, el tipo de uso matorral y praderas está presente en 8 de ellas. Las praderas¹¹ predominan por sobre el matorral en esta región, con alta presencia en todas las comunas destacando la comuna de Lanco con 43.999 ha, seguido de Paillaco y la Unión.

Tabla 41. Distribución Total de Matorrales y Praderas en APEF según superficie

Comunas	Matorral arborescente		Matorral		Matorral-Pradera		Praderas		TOTAL	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
La Unión	986,1	0,4	91,2	0,0	8,1	0,00	7.246,2	2,8	8.331,6	3,2
Lanco	711,7	0,3	150,5	0,1	64,8	0,03	43.999,4	17,0	44.926,3	17,4
Los Lagos	426,7	0,2	912,6	0,4	268,6	0,10	31.626,2	12,2	33.234,0	12,8
Máfil	446,0	0,2	597,7	0,2	236,4	0,09	27.516,7	10,6	28.796,7	11,1
Mariquina	2.918,0	1,1	1.093,7	0,4	1.057,7	0,41	27.528,5	10,6	32.598,0	12,6
Paillaco	2.222,3	0,9	529,6	0,2	180,1	0,07	37.603,7	14,5	40.535,8	15,7
Panguipulli	113,9	0,0	515,8	0,2	119,3	0,05	32.277,6	12,5	33.026,6	12,8
Valdivia	812,5	0,3	196,0	0,1	689,4	0,27	35.563,4	13,7	37.261,3	14,4
Total	8.637,2	3,3	4.087,0	1,6	2.624,4	1,0	243.361,7	94,1	258.710,3	100

Fuente: Elaboración propia

Humedales

En la región se reconoce la presencia de humedales, y de acuerdo con el catastro de usos de suelo y vegetación de CONAF, existen 141 humedales que se encuentran dentro

¹¹ Corresponde a una superficie que incluye las tierras de pastoreo y pastizales, pero que no considera tierras de cultivo.

del APEF equivalentes a 2.555,2 ha ubicadas en 7 comunas. Tal como se observa en la siguiente tabla, los humedales se localizan principalmente en la comuna de Mariquina y Valdivia que entre ambas suman el 90,9% de la superficie de los humedales presentes en la APEF. Algunos de los humedales reconocidos en la región y presentes en el APEF corresponden al: Río Cruces (Santuario de la Naturaleza) y Río Lingue ubicado en la desembocadura del río Lingue.

Tabla 42. Humedales comunas APEF, Región de Los Ríos.

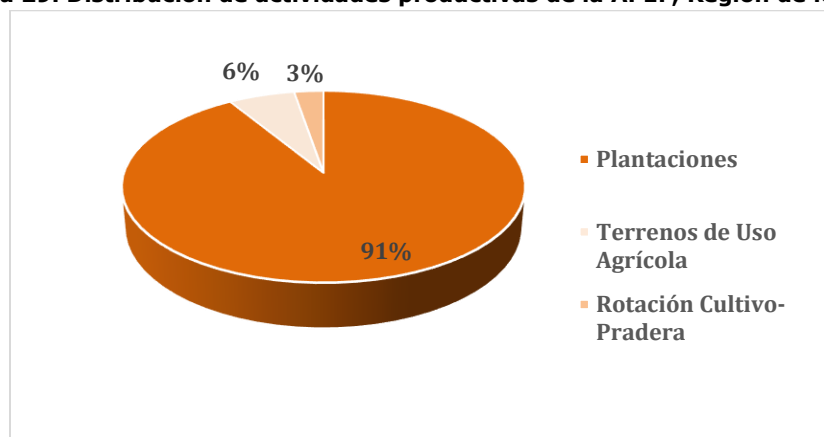
Comuna	N° Humedales	Ha	% por Ha
La Unión	1	0,4	0,0
Lanco	3	2,8	0,1
Máfil	13	163,5	6,4
Mariquina	72	1887,9	73,9
Paillaco	13	40,2	1,6
Panguipulli	3	26,5	1,0
Valdivia	30	434,0	17,0
TOTAL	135	2.555,2	100

Fuente: Elaboración propia

Actividades Productivas

En este caso se identifican tres subtipos: Terrenos de uso agrícola, rotación de cultivo -pradera y plantaciones forestales. El uso de suelo de actividades productivas representa el 24,7% del total de usos en el APEF de la Región de los Ríos, equivalentes a 151.204,8 ha, y dominada por la subcategoría de plantaciones forestales en un 91,2%, la que se encuentra mayoritariamente en la Comuna de Mariquina.

Figura 29. Distribución de actividades productivas de la APEF, Región de los Ríos.



Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en la siguiente tabla, los terrenos sólo agrícolas representan un 6,1% de las actividades que se identifican en el APEF y se encuentran en todas las comunas del APEF, siendo predominante en las comunas de Paillaco y La Unión. Para el caso de los terrenos de rotación de cultivo -pradera representan el 2,7% de las actividades identificadas en el APEF existiendo una marcada concentración en la comuna

de Lanco. Para el caso de las plantaciones forestales, el APEF posee una mayor concentración en la comuna de Mariquina.

Tabla 43. Terrenos agrícolas en el APEF, Región de los Ríos

Comuna	Terrenos de Uso Agrícola		Rotación Cultivo-Pradera		Plantación		TOTAL	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
La Unión	2.076,6	1,4	183,1	0,1	8.374,8	5,5	10.635	7
Lanco	876,3	0,6	1.289,5	0,9	15.911,2	10,5	18.077	12
Los Lagos	875,5	0,6	209,3	0,1	18.659,6	12,3	19.744	13
Máfil	430,5	0,3	233,5	0,2	16.541,0	10,9	17.205	11
Mariquina	520,5	0,3	684,6	0,5	39.555,1	26,2	40.760	27
Paillaco	3.420,2	2,3	806,5	0,5	17.364,6	11,5	21.591	14
Panguipulli	892,6	0,6	0	0	5.052,7	3,3	5.945	4
Valdivia	114,9	0,1	665,3	0,4	16.466,9	10,9	17.247	11
Total	9.207,1	6,1	4.071,8	2,7	137.925,9	91,2	151.205	100

Fuente: Elaboración propia.

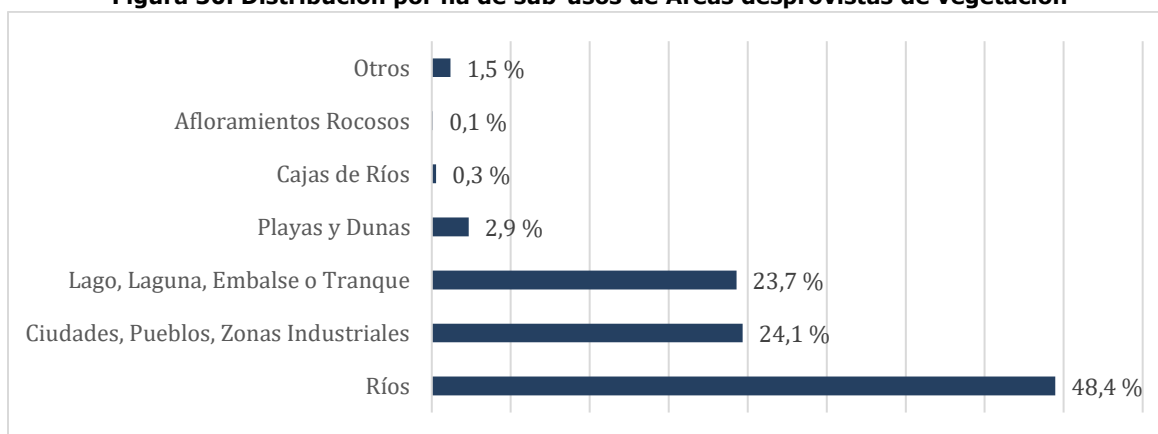
Áreas Industriales

Se registra una baja concentración en el APEF, con sólo 126,77 ha ubicadas en las comunas Mariquina, Panguipulli, Paillaco y Los Lagos. Estas actividades se encuentran asociadas a la minería industrial.

Áreas desprovistas de Vegetación

Con respecto a las áreas desprovistas de vegetación, se dividieron en subcategorías: las áreas urbanas e industriales, ecosistemas lacustres y áreas fluviales, y otras zonas sin vegetación. Este uso representa un 1,3% del total de usos en el APEF de la región equivalente a 8.151,9 ha. En la siguiente figura, se observa la distribución de este tipo de suelo, con predominancia de Los Ríos (48,4%), centros poblados y lagos, lagunas, embalses o tranques (23,7%).

Figura 30. Distribución por ha de sub-usos de Áreas desprovistas de vegetación



Fuente: Elaboración propia

Se identifican 62 ciudades, pueblos o zonas industriales, localizadas principalmente a lo largo del eje de la Ruta 5 Sur y R203, que conecta Lanco con Panguipulli. Sobre los ecosistemas fluviales, existen importantes Ríos tales como: Calle-Calle, Cruces, Pichoy, Cayumapu y Mehuin. Con respecto a los ecosistemas lacustres, se identifican 31 en el área del APEF. Los de la comuna de Panguipulli, utilizan la mayor superficie. Esta zona se reconoce como una importante zona turística, ya que en ella se encuentra el circuito turístico de los siete lagos.

Finalmente, las áreas sin vegetación, derrumbes sin vegetación, cajas de ríos, playas y dunas y otros representan un 4,7% equivalentes a 386,3 ha.

2.1.2.4 Conclusiones

2.1.2.4.1 Región de Ñuble

La zona del APEF se ubica en las áreas de Precordillera y Depresión intermedia donde se encuentran las comunas de Yungay, Pemuco y El Carmen. Respecto a los usos de suelo que conforman el APEF de la región, esta se encuentra dominada por las actividades productivas siendo la principal actividad la rotación de cultivo intercalado con el uso ganadero en praderas, las cuales se concentran en las áreas aledañas de las ciudades de Pemuco y Yungay, lo que indica una fuerte actividad agropecuaria en esta zona. Esta actividad se encuentra presente en las 3 comunas abarcando una superficie de 34.400 ha de la APEF. Por otra parte, en el tramo SE Entre Ríos y SE Río Malleco, por el lado este del APEF, existe alta presencia de la actividad forestal con 44.557 ha de plantaciones, principalmente en la comuna de Yungay, en zonas aledañas al pueblo Campanario.

El área cuenta con importantes recursos naturales en el territorio como: Bosque nativo, humedales, ecosistemas fluviales y lacustres, entre otros. En la zona precordillerana se observa importante presencia de bosque nativo y mixto con mayores porcentajes de ocupación principalmente de bosque nativo en las comunas de Yungay y Pemuco.

2.1.2.4.2 Región del Biobío

La zona del APEF se encuentra en las áreas de Cordillera, Precordillera, Depresión intermedia y secano interior. Donde se emplazan 14 comunas de la Región del Biobío.

Respecto a los usos de suelo que conforman el APEF de la región, domina en un 79,7% las actividades productivas, siendo la principal las plantaciones forestales, presente en las 14 comunas del APEF y con mayor presencia en las comunas de Los Ángeles y Mulchén. Para el caso de la Región, en la zona intermedia del tramo SE Entre Ríos y SE Río Malleco, existe una alta presencia de actividad forestal y rotación de cultivo intercalado con el uso ganadero en praderas, sobre todo en zonas aledañas a la ciudad de Los Ángeles.

El APEF cuenta con importantes recursos naturales en el territorio como: Bosque nativo, humedales, ecosistemas fluviales y lacustres, entre otros. El bosque nativo, se presenta como zona de alta fragilidad por tratarse de ecosistemas vulnerables y relevantes a

proteger. Destaca la presencia de bosque de preservación con mayor concentración en la comuna de Nacimiento, donde se ubica la cordillera de Nahuelbuta, hito geográfico de gran relevancia ecológica, y en la zona precordillerana de la comuna de Mulchén.

Por otra parte, existen 133 humedales en el APEF ubicados mayoritariamente en la comuna de Cabrero y Mulchén. Los ríos predominan como áreas desprovistas de vegetación con la presencia de importantes ríos que conforman la cuenca hidrográfica del Biobío.

2.1.2.4.3 Región de La Araucanía

La zona del APEF se encuentra en las áreas de precordillera, depresión intermedia secano interior y secano costero, sobre 28 comunas de la Región de la Araucanía. Respecto a los usos de suelo que conforman el APEF de la región, dominan las actividades productivas en un 67,8%, siendo la principal actividad relacionada a la rotación de cultivo intercalado con el uso ganadero en praderas, ubicada en el tramo SE Río Malleco y SE Ciruelos, lo que indica una fuerte actividad silvoagropecuaria en la zona. Las plantaciones forestales en este tramo destacan en la parte norte y sur del APEF, donde se ubican importantes industrias forestales.

El área cuenta con recursos naturales relevantes como: Bosque nativo, humedales, ecosistemas fluviales y lacustres, entre otros. Destaca la presencia de bosque de preservación presente en 15 comunas y con alta concentración en la zona costera del APEF, donde se ubica la cordillera de Nahuelbuta, hito geográfico de gran relevancia ecológica.

Por otra parte, existen 628 humedales algunos de los cuales son de relevancia para su protección y se encuentran ubicados mayoritariamente en la comuna de Saavedra y Toltén, ambas ubicadas en el borde costero de la región.

Los lagos, lagunas, embalses o tranques predominan como áreas desprovistas de vegetación destacando las comunas de Villarrica, Saavedra y Teodoro Schmidt.

2.1.2.4.4 Región de Los Ríos

La zona del APEF se encuentra en las áreas de precordillera, valle secano, secano costero y secano interior, donde se emplazan 8 comunas de la Región de los Ríos. Respecto a los usos de suelo que conforman el APEF de la región, esta se encuentra dominada en un 42,3% por matorrales y praderas, seguido de bosque nativo (31,1%) y actividades productivas (24,7%). Sobre la categoría de praderas y matorrales, la región se encuentra dominada por praderas (que incluye tierras de pastoreo y pastizales sin considerar tierras de cultivo), lo que indica la importancia del sector ganadero en la región. En relación con los tramos SE Ciruelos- SE Pichirropulli, se observa alta presencia de praderas hacia el oriente del APEF, donde se ubican las comunas de Los Lagos y Paillaco. Con respecto al lado este, se identifican zonas productivas dominadas principalmente por plantaciones forestales y ecosistemas naturales de bosque nativo.

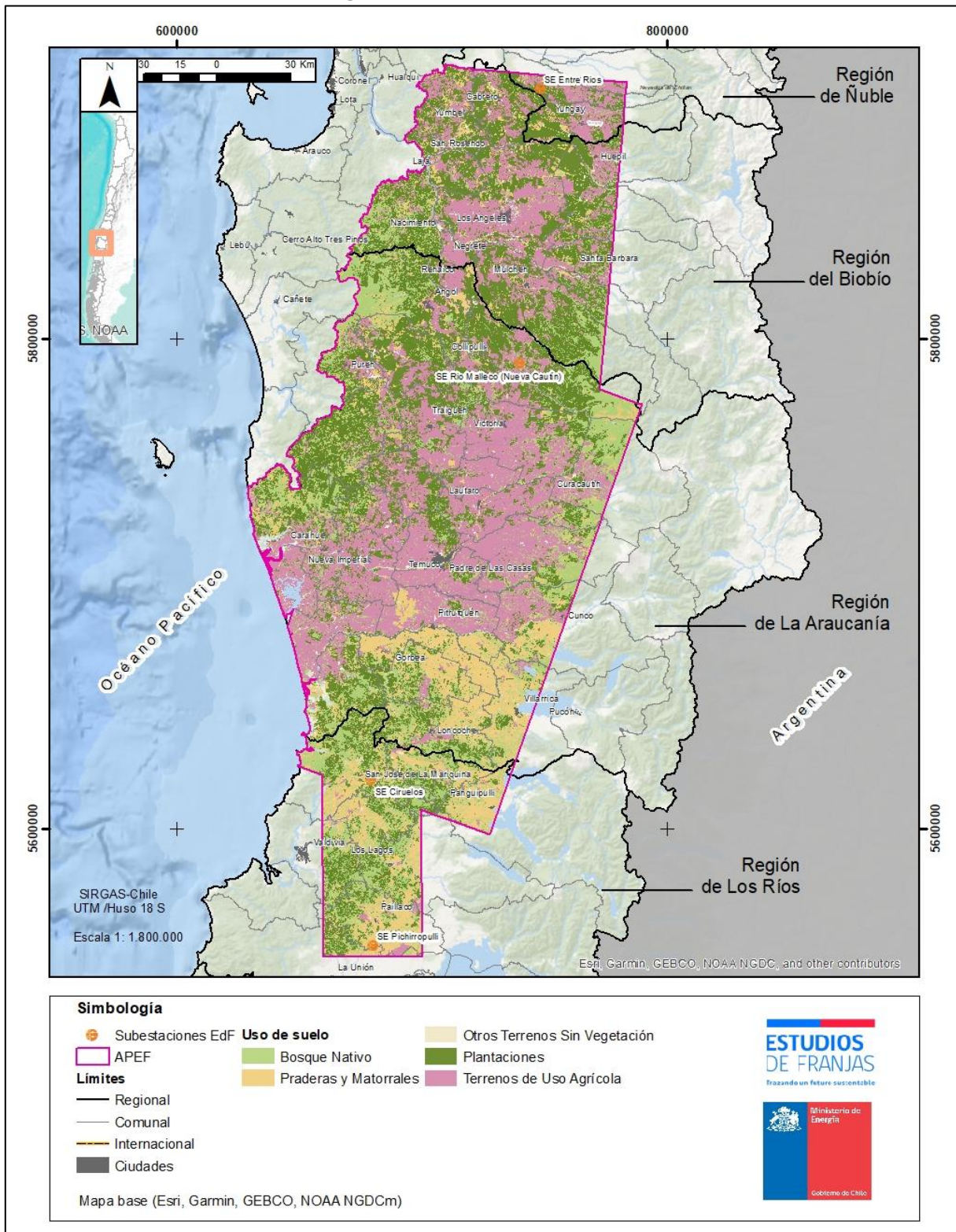
Los bosques están representados por bosque nativo y mixto presente en las 8 comunas con mayor proporción en la comuna de Mariquina, ubicados en la costa y hacia el norte de la comuna.

La principal actividad productiva corresponde a plantaciones forestales, presente en las 8 comunas, con mayor concentración en la comuna de Mariquina, en las cercanías de la SE Ciruelos.

El área cuenta con importantes recursos naturales en el territorio como: Bosque nativo, humedales, ecosistemas fluviales y lacustres, entre otros. Se identifican 141 humedales en el APEF ubicados en 7 comunas, localizados principalmente en el ecosistema fluvial existente en las comunas de Mariquina y Valdivia. Los ríos predominan como áreas desprovistas de vegetación, seguidas por los cuerpos de agua, que incluyen una importante zona turística (circuitos de los siete lagos). Por lo anterior, estos espacios pasan a ser áreas sensibles y de alto interés ecológico y turístico.

En la siguiente figura, se representan los principales OdV de la categoría “Uso de suelo”, presentes en cada una de las regionales para todo el APEF.

Figura 31. Uso de Suelo APEF



Fuente: Elaboración propia.

2.1.2.5 Fuentes consultadas

- **Ministerio de Medio Ambiente, 2018.** Plan Nacional de Protección de humedales 2018-2022. Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/Plan_humedales_Baja_confrase_VERSION-DEFINITIVA.pdf
- **INFOR, 2021.** Estadísticas Forestales, Región de Ñuble. Disponible en: <https://ifn.infor.cl/index.php/informacion-regional/region-de-nuble>
- **INFOR, 2021.** Mapa Industria Forestal primaria. Obtenido de www.ide.cl: <https://wef.infor.cl/mapa/>
- **Hernández, H.J., Galleguillos, M & Estados, C. 2016.** Mapa de Cobertura de Suelos de Chile 2014: Descripción del Producto. Laboratorio GEP, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. Disponible en: http://www.gep.uchile.cl/Landcover_CHILE.html
- **CONAF. (28 de Julio de 2018).** Consolidación de documentos del proyecto de actualización y monitoreo de los catastros de recursos vegetacionales Chile. Reportes metodológicos. Obtenido de SIT CONAF: <https://sit.conaf.cl/>
- **CONAF. (15 de mayo de 2021).** Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013,2014 y 2015. Obtenido de www.ide.cl: <https://www.ide.cl/index.php/flora-y-fauna/item/1513-catastros-de-uso-de-suelo-y-vegetación>
- **CONAF, 2021.** Sistema de Información Territorial. Disponible en: <https://sit.conaf.cl/>
- **Ministerio de Medio Ambiente, 2018.** Plan Nacional de Protección de humedales 2018-2022. Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/Plan_humedales_Baja_confrase_VERSION-DEFINITIVA.pdf
- **Ministerio de Agricultura, 2008.** Ley sobre recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. Disponible en: (https://www.conaf.cl/cms/editorweb/transparencia/potestades/Ley-20283_bn.pdf)

2.1.3 Patrimonio Cultural

2.1.3.1 Introducción

UNESCO en 1972 definió el patrimonio cultural material, incorporando en esta categoría *“los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia. Los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia y Los lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas incluidos los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico”* (UNESCO, 1972:2). Dado lo restrictivo de esta definición, paulatinamente comenzó un debate en torno a los elementos no materiales, asimismo constitutivos del patrimonio, generando una definición en el año 2003 para el patrimonio cultural inmaterial, como *“los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas – junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes – que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural”* (UNESCO, 2003). Entre otros elementos, este tipo de patrimonio se vincula a aspectos tales como ritos, ceremonias, fiestas y, para el caso especial relevante para este estudio, uso de elementos presentes en la naturaleza.

Con todo, respecto a la conceptualización general del “Patrimonio cultural”, actualmente UNESCO lo define como *“el legado que recibimos del pasado, vivimos en el presente y transmitimos a las generaciones futuras; constituye una señal de identidad y favorece la cohesión de las comunidades. El patrimonio cultural comprende monumentos y colecciones de objetos, así como expresiones vivas heredadas de nuestros antepasados”*.

2.1.3.2 Metodología

Para caracterizar el patrimonio cultural en las comunas, en cada una de las regiones consideradas en el APEF, se utilizaron las siguientes coberturas: Monumentos Nacionales, Rutas Patrimoniales y Sitios Arqueológicos, extraídos del portal de Infraestructura de Datos Geoespaciales del Ministerio de Bienes Nacionales. Se utilizó también el visor geoportal del consejo de Monumentos Nacionales y se revisó literatura especializada de la misma fuente. Se utilizaron, además, coberturas de CONADI con información de Sitios Sagrados Culturales, Cementerios y Sitios Arqueológicos Indígenas.

2.1.3.3 Análisis de resultados

A continuación, se presentan los resultados de la descripción del APEF respecto a los ODV en el componente de patrimonio cultural para las regiones de estudio. En este contexto, el presente documento presenta los ODV relacionados con los elementos de carácter patrimonial definidos por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, específicamente en lo que se refiere a Monumentos Históricos, Zonas Típicas, Santuarios

de la naturaleza y Monumentos Arqueológicos, a partir de la recopilación y análisis de fuentes documentales.

2.1.3.3.1 Región de Ñuble

Tras el análisis de la información disponible en las coberturas mencionadas, se estableció que en las tres (3) comunas de la región, El Carmen, Pemuco y Yungay, que se incluyen en el APEF, sólo se registran tres puntos de interés específicamente arqueológico. Puntualmente, se realizó el análisis con atención en la Subestación Entre Ríos, punto de inicio para la determinación de corredores y franjas. Distante 2.190m aproximadamente, hacia el norte de la subestación, se ubica el sitio arqueológico denominado "Hallazgo 5". Hacia el suroeste a 2.450m, el sitio CI-03, mientras que, hacia el suroeste, es posible encontrar el sitio CI-02 a una distancia de 4.840m.

Por su parte, no se presentan en el área de estudio, datos sobre monumentos, rutas patrimoniales o sitios de patrimonio intangible. Aunque en las comunas de El Carmen y Pemuco existen inmuebles de conservación histórica y zonas de conservación, estos se encuentran en centros urbanos, distantes de la subestación. El centro urbano más cercano que concentra infraestructura de conservación es Pemuco, distante 10.283m de la subestación, hacia el este.

En el caso de los Monumentos Nacionales con declaratoria, se identificaron para la región de Ñuble un total de doce (12) Monumentos Históricos, dos (2) Zonas Típicas y dos (2) Santuarios de la naturaleza. En lo que refiere a Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales señala la presencia de uno (1) en el APEF de la región de Ñuble. Es importante señalar que, en el caso de estos últimos elementos, la cantidad es referencial, por cuanto no existe un catastro oficial de los recursos arqueológicos para territorio nacional. Por lo anterior, la construcción de un catastro de elementos arqueológicos debe ser realizado a través del examen de las diferentes fuentes de información relativa a la disciplina arqueológica.

a. Monumentos nacionales con declaratoria

Se identificaron un total de 12 Monumentos Históricos, dos (2) Zonas Típicas y dos (2) Santuarios de la naturaleza. En la siguiente tabla se resumen los Monumentos Nacionales con declaratoria para la región de Ñuble.

Tabla 44. Resumen de Monumentos Nacionales para la región de Ñuble

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Provincia	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto (año)
Monumento Histórico	Casa donde nació Arturo Prat y terrenos adyacentes	Ñuble	Itata	Ninhue	Ley	Ministerio de Educación	16980	1968
Monumento Histórico	Capilla con sus corredores adyacentes del Hospital San Juan de Dios de Chillán	Ñuble	Diguillín	Chillán	Ley	Ministerio de Educación	17813	1972

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Provincia	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto (año)
Santuario Naturaleza	Los islotes Lobería y lobería Iglesia de Piedra	Ñuble	Itata	Cobquecura	DS	Ministerio de Educación	00544	1992
Monumento Histórico	Casa donde nació Violeta Parra	Ñuble	Punilla	San Carlos	DS	Ministerio de Educación	00668	1992
Monumento Histórico	Puente viejo sobre el Río Itata	Ñuble	Itata	Coelemu	DS	Ministerio de Educación	00634	1993
Santuario Naturaleza	Predio denominado Los Huemules del Ñiblinto	Ñuble	Punilla	Coihueco	DE	Ministerio de Educación	01014	1998
Monumento Histórico	Murales de la Escuela México	Ñuble	Diguillín	Chillán	DE	Ministerio de Educación	00331	2004
Monumento Histórico	Murales de la Escuela México	Ñuble	Diguillín	Chillán	DE	Ministerio de Educación	00331	2004
Zona típica	Casco histórico del pueblo de Cobquecura	Ñuble	Itata	Cobquecura	DE	Ministerio de Educación	00715	2005
Monumento Histórico	Edificio de la Cooperativa Eléctrica de Chillán COPELEC	Ñuble	Diguillín	Chillán	DE	Ministerio de Educación	02416	2008
Monumento Histórico	Iglesia y el convento de la Virgen del Carmen de Chillán	Ñuble	Diguillín	Chillán	D	Ministerio de Educación	00161	2012
Monumento Histórico	Iglesia y el convento de la Virgen del Carmen de Chillán	Ñuble	Diguillín	Chillán	D	Ministerio de Educación	00161	2012
Monumento Histórico	Catedral de Chillán	Ñuble	Diguillín	Chillán	D	Ministerio de Educación	145	2015
Monumento Histórico	Mural de María Martner ubicado en el Parque Monumental Bernardo O' Higgins de Chillán Viejo	Ñuble	Diguillín	Chillán Viejo	D	Ministerio de Educación	536	2015
Zona típica	Entorno del Mural de María Martner ubicado en el Parque Monumental Bernardo	Ñuble	Diguillín	Chillán Viejo	D	Ministerio de Educación	536	2015

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Provincia	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto (año)
	O´Higgins de Chillán Viejo							
Monumento Histórico	Puente Confluencia	Ñuble	Diguillín - Itata	Chillán - Portezuelo	D	Ministerio de Educación	240	2016

Fuente: Elaboración propia

b. Patrimonio arqueológico

Se identifico un (1) elemento arqueológico para el APEF de la región de Ñuble. En cuanto a sus categorías generales, el elemento identificado corresponde a un sitio arqueológico de data prehispánica. En la siguiente tabla se resumen los elementos arqueológicos identificados para el APEF de la región de Ñuble, según categoría general y cronología estimada.

Tabla 45. Resumen de elementos arqueológicos según categoría general y cronología relativa para APEF región de Ñuble

	Prehispánico	Histórico	Prehispánico/Histórico	Indeterminado	Total
Hallazgo aislado	0	0	0	0	0
Sitio	1	0	0	0	1
Total	1	0	0	0	1

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la categoría específica de elemento arqueológico, el sitio arqueológico identificado corresponde a una dispersión de material cerámico de un asentamiento habitacional. En la siguiente tabla se presentan las frecuencias absolutas y relativas de los elementos arqueológicos relevados para el APEF de la región de Ñuble.

Tabla 46. Frecuencias absolutas y relativas de elementos arqueológicos para APEF región de Ñuble, según categoría específica

Tipo de sitio	FA	FR
Alero	0	0,0
Cerámica aislada	0	0,0
Clava aislada	0	0,0
Conchal	0	0,0
Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	0	0,0
Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	1	100,0
Dispersión líticos	0	0,0
Dispersión tejas	0	0,0
Enterratorio	0	0,0
Enterratorio en urna	0	0,0
Enterratorio en canoa	0	0,0

Tipo de sitio	FA	FR
Enterratorio en cista	0	0,0
Enterratorio en canoa y urna	0	0,0
Lítico aislado	0	0,0
Petroglifos y enterratorio	0	0,0
Piedras horadadas	0	0,0
Piedras tacitas, petroglifos y enterratorios	0	0,0
Pipas	0	0,0
TOTAL	1	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presentan los elementos arqueológicos relevados a partir del análisis de fuentes documentales y sus principales atributos para la APEF de la región de Ñuble.

Tabla 47. Elementos arqueológicos identificados en el APEF de la región de Ñuble y sus principales atributos

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Concentración 3	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Ingendesa 2004

Fuente: Elaboración propia

En lo que refiere a la distribución espacial del elemento arqueológico relevado, se observa que se emplaza en el valle central, asociado al estero Chequenes.

2.1.3.3.2 Región del Biobío

En relación con la presencia de monumentos nacionales, estos se centran en las comunas de Los Ángeles, Tucapel, Yumbel y Nacimiento. En la primera se encuentra el Fuerte San Carlos y la Capilla del Hospital San Sebastián. La comuna de Yumbel cuenta con el monumento "Cuatro bienes representativos del conjunto jesuita de Rere". El Fuerte San Diego, ubicado en la comuna de Tucapel es un monumento similar al Fuerte de Nacimiento que se encuentra en la comuna homónima.

Las comunas de Los Ángeles y Cabrero son las únicas que muestran sitios de relevancia arqueológica, según las coberturas disponibles. La primera presenta 16 sitios, entre los que destacan el "Cementerio de El Cólera", "Nancahua 1", "Diuto-1" y dos complejos con sitios cercanos en el sector de Santa Filomena.

Cabe destacar que la presencia de comunidades o asociaciones indígenas es escasa en la zona, por lo que no se puede determinar, hasta profundizar en estudios en terreno,

que existan sitios relevantes con actividad patrimonial relacionados con GHPPI. Al respecto, información cartográfica de CONADI no muestra sitios arqueológicos ni cementerios asociados a pueblos indígenas o sitios sagrados culturales. No obstante, cabe destacar que Bravo et al. (2020), consignan lugares de significación cultural mapuche-moluche del territorio de Mulchén, que forman parte de un proceso de reconstrucción territorial de la comunidad Lof Moluche Kimun, la Asociación Indígena Moluche Emprendedores y la Asociación Indígena Kalfumanke. En este sentido, los lugares de significación cultural consignados son: Cerro Cochento, Piedras del Dicao y Salto del Rehuén, asimismo, y de manera más general, el río Biobío.

En el caso de los Monumentos Nacionales con declaratoria, se identificaron 73 Monumentos Históricos, tres (3) zonas típicas y dos (2) santuarios de la naturaleza. En lo que refiere a Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales señala la presencia de 52 hallazgos en el APEF de la región del Biobío. Es importante señalar que, en el caso de estos últimos elementos, la cantidad es referencial, por cuanto no existe un catastro oficial de los recursos arqueológicos para territorio nacional. Por lo anterior, la construcción de un catastro de elementos arqueológicos debe ser realizado a través del examen de las diferentes fuentes de información relativa a la disciplina arqueológica.

a. Monumentos nacionales con declaratoria

Se identificaron un total de 73 Monumentos Históricos, tres (3) zonas típicas y dos (2) santuarios de la naturaleza. En la siguiente tabla se resumen los Monumentos Nacionales con declaratoria para la región de Ñuble.

Tabla 48. Resumen de Monumentos Nacionales para la región del Biobío

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor de decreto	Decreto N°	Fecha decreto(año)
Monumento Histórico	Fuerte de Lota	Biobío	Lota	DS	Ministerio de Educación	00744	1926
Monumento Histórico	Fuerte de Nacimiento	Biobío	Nacimiento	DS	Ministerio de Educación	01312	1954
Monumento Histórico	Fuerte de Tucapel	Biobío	Cañete	DS	Ministerio de Educación	02373	1963
Monumento Histórico	El Fuerte San Diego de Tucapel	Biobío	Tucapel	DS	Ministerio de Educación	02017	1972
Monumento Histórico	La Ponchera que fue obsequiada por el Zar Alejandro III de Rusia al Almirante Juan Esteban López Lermenda	Biobío	Talcahuano	DS	Ministerio de Educación	02017	1972
Monumento Histórico	Fuerte San Carlos de Purén	Biobío	Los Ángeles	DS	Ministerio de Educación	00630	1975
Monumento Histórico	Casas patronales del Fundo Hualpén y el Parque adyacente a dichas casas.	Biobío	Hualpén	DS	Ministerio de Educación	00556	1976
Santuario Naturaleza	Península de Hualpén	Biobío	Hualpén	DS	Ministerio de Educación	00556	1976
Monumento Histórico	Fuerte de Colcura	Biobío	Lota	DS	Ministerio de Educación	00803	1977
Monumento Histórico	Fuerte la Planchada	Biobío	Penco	DS	Ministerio de Educación	00803	1977
Monumento Histórico	Fuerte de Santa Juana	Biobío	Santa Juana	DS	Ministerio de Educación	00803	1977
Monumento Histórico	Restos del muro de piedra del convento de La Merced	Biobío	Concepción	DS	Ministerio de Educación	00933	1977
Monumento Histórico	Sector del Cerro Puntilla de Los Perales	Biobío	Talcahuano	DS	Ministerio de Educación	09353	1980
Monumento Histórico	Colecciones de todos los museos dependientes de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos	Biobío	Concepción	DS	Ministerio de Educación	00192	1987

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto(año)
Monumento Histórico	Colecciones de todos los museos dependientes de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos	Biobío	Cañete	DS	Ministerio de Educación	00192	1987
Monumento Histórico	Mausoleo del General don José María de la Cruz	Biobío	Concepción	DS	Ministerio de Educación	00488	1989
Monumento Histórico	Capilla del Hospital de San Sebastián de la ciudad de los Ángeles	Biobío	Los Ángeles	DS	Ministerio de Educación	00578	1989
Monumento Histórico	Remolcador de alta mar denominado El Poderoso	Biobío	Talcahuano	DS	Ministerio de Educación	00631	1990
Monumento Histórico	Planta hidroeléctrica de Chivilingo	Biobío	Lota	DS	Ministerio de Educación	00721	1990
Monumento Histórico	Cuatro cañones fabricados por Johannes Espinossa, dos ubicados en los patios del Palacio de La Moneda y dos en la Plaza de Armas de Lebu	Biobío	Lebu	DE	Ministerio de Educación	00464	1995
Monumento Histórico	Cuatro cañones fabricados por Johannes Espinossa, dos ubicados en los patios del Palacio de La Moneda y dos en la Plaza de Armas de Lebu	Biobío	Lebu	DE	Ministerio de Educación	00464	1995
Monumento Histórico	Inmueble ubicado en calle Barros Arana esquina Castellón	Biobío	Concepción	DE	Ministerio de Educación	00531	1995
Monumento Histórico	Inmueble Casona Eyheramendy Casa Francesa de los Álamos	Biobío	Los Álamos	DE	Ministerio de Educación	00150	1997
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Locomotora a vapor N° 802	Biobío	San Rosendo	DE	Ministerio de Educación	00768	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Locomotora a vapor N° 708	Biobío	San Rosendo	DE	Ministerio de Educación	00768	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Coche ES-17	Biobío	Cabrero	DE	Ministerio de Educación	00768	1998

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto(año)
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Pescante PV-9001	Biobío	Concepción	DE	Ministerio de Educación	00768	1998
Monumento Histórico	Parque hito a Galvarino	Biobío	Coronel	DE	Ministerio de Educación	00903	2003
Monumento Histórico	Cabrias del pique Arenas Blancas	Biobío	Coronel	DE	Ministerio de Educación	02218	2008
Monumento Histórico	Cerro Colo Colo	Biobío	Arauco	DE	Ministerio de Educación	02360	2008
Monumento Histórico	Cementerio o el tun de Antiquina	Biobío	Cañete	DE	Ministerio de Educación	02361	2008
Monumento Histórico	Mural "Historia de Concepción" de Gregorio de la Fuente	Biobío	Concepción	DE	Ministerio de Educación	02731	2008
Monumento Histórico	Teatro del Liceo Enrique Molina	Biobío	Concepción	D	Ministerio de Educación	00147	2009
Monumento Histórico	Mural "Presencia de América Latina" de Jorge González Camarena	Biobío	Concepción	D	Ministerio de Educación	00147	2009
Monumento Histórico	Teatro del Sindicato N° 6 (Teatro de los Mineros de Lota)	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00294	2009
Monumento Histórico	Pabellón 83	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00380	2009
Monumento Histórico	Mina Chiflón del Diablo	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00373	2009
Monumento Histórico	Parque Isidora Cousiño (Parque de Lota)	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00373	2009
Zona típica	Sector Puchoco-Schwager	Biobío	Coronel	D	Ministerio de Educación	00220	2010
Monumento Histórico	Torre del Centenario de Lota	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00379	2010
Monumento Histórico	Eltun o cementerio mapuche ubicado en la localidad de Los Huape	Biobío	Arauco	D	Ministerio de Educación	00126	2011
Monumento Histórico	Cuatro bienes representativos del conjunto jesuita de Rere	Biobío	Yumbel	D	Ministerio de Educación	00165	2012

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto(año)
Monumento Histórico	Sector de Chambeque	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00232	2014
Monumento Histórico	Sector de Chambeque	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00232	2014
Monumento Histórico	Sector de Chambeque	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00232	2014
Monumento Histórico	Sector de Chambeque	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00232	2014
Monumento Histórico	Sector de Chambeque	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00232	2014
Monumento Histórico	Sector de Chambeque	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00232	2014
Monumento Histórico	Sector de Chambeque	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00232	2014
Zona típica	Sector de Lota Alto	Biobío	Lota	D	Ministerio de Educación	00232	2014
Monumento Histórico	Mercado Central de Concepción	Biobío	Concepción	D	Ministerio de Educación	00322	2014
Monumento Histórico	Mural "Historia de la Medicina y Farmacología en Chile"	Biobío	Concepción	D	Ministerio de Educación	370	2015
Monumento Histórico	Las colecciones de platería y joyería Mapuche, de textiles Mapuche y de cerámica artística de Lota	Biobío	Chiguayante	D	Ministerio de Educación	371	2015
Monumento Histórico	Campus Central de la Universidad de Concepción	Biobío	Concepción	D	Ministerio de Educación	393	2016
Monumento Histórico	La Pileta del Niño Pez	Biobío	Lebu	D	Ministerio de Educación	70	2017
Monumento Histórico	Fuerte y Sitio de Memoria El Morro de Talcahuano	Biobío	Talcahuano	D	Ministerio de Educación	121	2017
Monumento Histórico	Sitio Histórico Matanza de Mulchén: Fundo Carmen y Maitenes	Biobío - La Araucanía	Mulchén - Collipulli	D	Ministerio de Educación	186	2017
Monumento Histórico	Fábrica Textil Bellavista Oveja Tomé	Biobío	Tomé	D	Ministerio de Educación	166	2017

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto(año)
Monumento Histórico	Tres objetos de Arte Sacro pertenecientes a la Orden de Santa Clara	Biobío	Los Ángeles	D	Ministerio de Educación	93	2018
Monumento Histórico	Tres objetos de Arte Sacro pertenecientes a la Orden de Santa Clara	Biobío	Los Ángeles	D	Ministerio de Educación	93	2018
Monumento Histórico	Tres objetos de Arte Sacro pertenecientes a la Orden de Santa Clara	Biobío	Los Ángeles	D	Ministerio de Educación	93	2018
Santuario Naturaleza	El Natri	Biobío	Contulmo	Decreto (D)	Ministerio del Medio Ambiente	29	2019

Fuente: Elaboración propia

b. Patrimonio Arqueológico

Como resultado del análisis de ODV relacionados con los Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales dio como resultado la presencia de 52 elementos arqueológicos para el APEF de la región del Biobío.

En cuanto a sus categorías generales, estos elementos arqueológicos se desglosan en 31 sitios y 12 hallazgos aislados. En tanto, en lo que refiere a la cronología relativa de estos elementos, un total de 43 son de data prehispánica, uno (1) de data prehispánica/histórica, dos (2) tienen data histórica, mientras que seis son de data indeterminada. En la siguiente tabla se resumen los elementos arqueológicos, según categoría general y cronología estimada.

Tabla 49. Resumen de elementos arqueológicos según categoría general y cronología relativa en el APEF de la región del Biobío

	Prehispánico	Histórico	Prehispánico/Histórico	Indeterminado	Total
Hallazgo aislado	12	0	0	2	14
Sitio	31	2	1	4	38
Total	43	2	1	6	52

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la categoría específica de elemento arqueológico, la mayor parte de estos corresponde a dispersiones de material cerámico y lítico asociados a asentamientos de carácter habitacional, lo cual representa el 34,6% (N=18) de los elementos relevados. Le sigue en cantidad las dispersiones de material cerámico asociados a asentamientos habitacionales, lo que representa el 21,2% (N=11) de los elementos relevados. Fragmentos cerámicos aislados se presentaron en un 19,2% (N=10) de los casos. Los enterratorios en urnas corresponden al 7,7% (N=4), mientras que los líticos aislados corresponden al 5,8% (N=3) de los casos. En menor medida se presentaron enterratorios, dispersiones de líticos, dispersiones de tejas, aleros, piedras horadadas y clavas aisladas, en donde cada uno de estos elementos se presentó con un único caso, representando el 1,9% de la muestra.

Tabla 50. Frecuencias absolutas y relativas de elementos arqueológicos en el APEF de la región del Biobío, según categoría específica

Tipo de sitio	FA	FR
Alero	1	1,9
Cerámica aislada	10	19,2
Clava aislada	1	1,9
Conchal	0	0,0
Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	18	34,6
Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	11	21,2
Dispersión líticos	1	1,9
Dispersión tejas	1	1,9
Enterratorio	1	1,9
Enterratorio en urna	4	7,7
Enterratorio en canoa	0	0,0
Enterratorio en cista	0	0,0
Enterratorio en canoa y urna	0	0,0
Lítico aislado	3	5,8
Petroglifos y enterratorio	0	0,0
Piedras horadadas	1	1,9
Piedras tacitas, petroglifos y enterratorios	0	0,0
Pipas	0	0,0
TOTAL	52	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presentan los elementos arqueológicos relevados a partir del análisis de fuentes documentales y sus principales atributos.

Tabla 51. Elementos arqueológicos identificados en el APEF de la región del Biobío y sus principales atributos

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
HA 03 Coihue	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Padilla 2017
HA 01 Coihue	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Padilla 2017
HA 02 Coihue	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Padilla 2017
Coihue 01	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Padilla 2017
Sitio 6	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Con coordenadas de emplazamiento	Ingendesa 2004
3Marías 01	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Con coordenadas de emplazamiento	Popovic 2018
Fundo El Sauce	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
RIHA01	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	MAA 2015
RIHUE01	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	MAA 2015
RIHA02	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	MAA 2015
RIHA03	Hallazgo aislado	lítico aislado	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	MAA 2015
Fundo Santa Fe	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Sitio 5	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Con coordenadas de emplazamiento	Ingendesa 2004

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Sitio 4	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Con coordenadas de emplazamiento	Ingendesa 2004
Sitio 3	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Con coordenadas de emplazamiento	Ingendesa 2004
Sitio 2	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Con coordenadas de emplazamiento	Ingendesa 2004
Sitio 1	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Con coordenadas de emplazamiento	Ingendesa 2004
Santa Fe 2	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Histórico	Histórico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Popovic 2014
Santa Fe 3	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Popovic 2014
Santa Fe 4	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Con coordenadas de emplazamiento	Popovic 2014
PE Mesamavida Sitio 3	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
PE Mesamavida Sitio 5	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
PE Mesamavida Sitio 4	Sitio	Dispersión líticos	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
PE Mesamavida Hallazgo aislado 1	Hallazgo aislado	lítico aislado	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
PE Mesamavida Sitio 2	Sitio	Dispersión teja	Histórico	Histórico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
PE Mesamavida Hallazgo aislado 2	Hallazgo aislado	lítico aislado	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
PE Mesamavida Sitio 1	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
PE Mesamavida Sitio 1	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
PE Mesamavida Hallazgo aislado 4	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
Hallazgo aislado 1	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Indeterminado	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Peralta 2008
Fundo San Antonio	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Sitio 1	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Indeterminado	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Peralta 2008
Cerro La Cruz	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Palma 2016
Plaza Los Ángeles	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico/histórico	Periodo Alfarero Indeterminado/Periodo Republicano	Con coordenadas de emplazamiento	Bustos 2010
Hallazgo aislado El Avellano	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Ponce 2017
Borde Laguna 01	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano	Con coordenadas de emplazamiento	Garceau 2020
El Alto/Sitio 1	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Hermosilla 2000
CL 1	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Barrientos 2014
Santa Amelia-1	Sitio	Alero	Indeterminado	indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	JIA 2006

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
El Alto-1	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	JIA 2006
San Carlos de Purén	Hallazgo aislado	Clava aislada	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Concentración 2	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Ingendesa 2004
Human 1	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Indeterminado	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	JIA 2006
Los Manquis-1	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Jaime Illanes y Asociados 2006
Concentración 1	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Ingendesa 2004
Mulchén	Sitio	Piedras horadadas	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
La Perla 001	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Riveros 2018
Las Garzas	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
El Alamo 001	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Riveros 2018
Nancahua 1	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Mera y Munita 2013
Nancahua 1	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Mera y Munita 2013
Diuto 1	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Mera y Munita 2012

Fuente: Elaboración propia

En lo que refiere a la distribución espacial de los elementos arqueológicos relevados, se observa una importante parte de estos se tienden a concentrar en todo lo ancho del valle central, en el interfluvio de los ríos Biobío y Guaqui. Una segunda concentración importante de sitios se emplaza en el valle central, asociado al río Ñuble.

2.1.3.3.3 Región de La Araucanía

En el caso de los Monumentos Nacionales con declaratoria, se identificaron para la región de La Araucanía un total de 102 Monumentos Históricos y una Zona Típica. En lo que refiere a Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales señala la presencia de 120 en el APEF de la región del Araucanía. Es importante señalar que, en el caso de estos últimos elementos, la cantidad es referencial, por cuanto no existe un catastro oficial de los recursos arqueológicos para territorio nacional. Por lo anterior, la construcción de un catastro de elementos arqueológicos debe ser realizado a través del examen de las diferentes fuentes de información relativa a la disciplina arqueológica.

El Consejo de Monumentos Nacionales de Chile reconoce en la zona de estudio un total de 27 monumentos. Sólo 4 de ellos corresponden a sitios de relevancia cultural mapuche:

- Guillatuwe, Paliwe y Eltún del complejo religioso y ceremonial de la comunidad mapuche Pedro Ancalef, en localidad de Putue. Comuna de Villarrica.
- Nguillatuwe, menoko y cementerio del complejo ceremonial y religioso mapuche de Monopaine. Comuna de Padre Las Casas.
- Eltún de Pelal Rucahue del lof Manquilef. Comuna de Freire.
- Complejo Religioso y ceremonial Nguillatuwe de la localidad de Pelleco Lof Maitén. Comuna de Freire.

Los 23 monumentos restantes, están asociados a infraestructura en espacios urbanos, como las escuelas de Renaico y Purén o la Casa de Máquinas de Temuco. Las localidades urbanas que cuentan con monumentos nacionales son Renaico, Angol, Purén, Collipilli, Lautaro, Temuco, Cholchol en Nueva Imperial y Villarrica. Destaca el monumento Viaducto de Malleco en Collipulli y el Fuerte de Nuestra Señora de las Nieves de Boroa, en la comuna de Nueva Imperial, como los únicos monumentos en áreas rurales, además de los asociados a la cultura mapuche, ya señalados.

Existen en la APEF de la región, tres (3) Rutas Patrimoniales, a saber:

- Ruta Costera de la Araucanía: Del Imperial al Budi, que comprende sitios en las comunas de Carahue, Saavedra y Teodoro Schmidt, partiendo desde la costa y envolviendo el Lago Budi. Hitos patrimoniales que recorre la ruta se asocian a infraestructura urbana como miradores y plaza en Carahue, costanera en Nehuentue, Cementerio en Puerto Saavedra, Mirador del Cerro Maule y Cementerio en Puerto Dominguez. Otros naturales, asociados al lago Budi, sus vegas y desembocadura.
- Circuito Ranquil: Comienza en la ciudad de Temuco y recorre hacia el noreste, sitios en las comunas de Lautaro y Curacautín. Los hitos patrimoniales asociados a esta ruta están en su mayoría en la ciudad de Temuco y corresponden a

infraestructura urbana comercial, ferroviaria, recreacional y monumental. En la comuna de Lautaro, muestra como hito su plaza de armas, lo mismo en Curacautín.

- El camino de las Capillas: Comienza en la localidad de Puquereo en Freire y se desplaza hacia el sur hasta el Lago Villarrica. Esta ruta tiene asociados hitos patrimoniales tales como la Capilla Santa Clara de Puquereo, la Capilla Nuestra Señora del Carmen en Catrileo y la Capilla Escuela Virgen de Fátima de Neltume.

En relación con GHPPI, la información cartográfica disponible, muestra 229 “Sitios Sagrados Culturales” que corresponden a: Nguillatuwes, Xeng xeng (o tren tren), Paliwes, Rewes, Árboles sargados y Menocos, entre otros que se presentan agrupados en tres áreas. La primera, al norte de La Araucanía, se concentra en las comunas de Los Sauces y Purén. La segunda concentración de sitios se concentra en las comunas de Vilcún y Padre Las Casas en el centro de la región. Finalmente, en la zona costera de Saavedra, Carahue, Teodoro Schmidt y Toltén, se ubica la tercera concentración de sitios sagrados. La distribución de los 128 Cementerios, georreferenciados por CONADI, muestra la misma distribución que los sitios sagrados: al norte, al centro y en la zona costera, en las mismas comunas ya señaladas.

Finalmente, los 47 sitios arqueológicos asociados al pueblo mapuche, se presenta con mayor dispersión en el territorio de la APEF. Sin embargo, lo anterior, es posible observar en la cartografía que existe un patrón de concentración de sitios en el sector centro y costero de la región, con menor presencia hacia el este en comunas como Perquenco, Cunco y Lautaro que presentan uno o dos sitios.

En relación con sitios de significación cultural mapuche pesquisados a través de otras fuentes, el Proyecto “Identificación de Complejos Religiosos y Ceremoniales Mapuche. Regiones del Bio Bío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos” (CMN, CONADI, CERC-UAHC) (2007) relevó un total de 58 sitios, como cerros “tren-tren”, eltun (cementeros), Nguillatuwe, Menoko y otros, de los cuales 26 se encuentran en el APEF. Igualmente, el catastro de Codepu-Valdivia (2003) identifica un total de 107 sitios, entre cementerios y complejos ceremoniales mapuche, de los cuales 18 se encuentran en el APEF. Finalmente, en Melin., M et al. (2017) se describen sitios de significación cultural en la comuna de Melipeuco, de los cuales 5 se emplazan en el APEF. Se desprende de estos hallazgos, la disposición de sitios ceremoniales y religiosos cercanos a la subestación Malleco, en la zona costera norte de la región, aunque fuera del APEF y, la disposición transversal de cordillera a costa en la región de Los Ríos justo a la altura de la subestación Ciruelos.

Es destacable, en todo caso, la relación situacional entre los puntos que indican lugares patrimoniales y los títulos de merced. En este sentido, son muy pocos (según fuentes secundarias) los puntos que se disocian en esta relación territorial, siempre pensando en la APEF ya que, hacia la cordillera en Biobío y La Araucanía, se ubican muchos puntos ceremoniales que, eventualmente deberán tenderse en cuenta si algún corredor se acerca al límite este del APEF.

a. Monumentos nacionales con declaratoria

Se identificaron un total de 102 Monumentos Históricos y una zona típica. En la siguiente tabla se resumen los Monumentos Nacionales con declaratoria para la región del La Araucanía.

Tabla 52. Resumen de Monumentos Nacionales para la región de Ñuble

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto (año)
Monumento Histórico	Esculturas y espejo de agua, ubicadas en la plaza de Armas de Angol	La Araucanía	Angol	DS	Ministerio de Educación	00777	1986
Monumento Histórico	Esculturas y espejo de agua, ubicadas en la plaza de Armas de Angol	La Araucanía	Angol	DS	Ministerio de Educación	00777	1986
Monumento Histórico	Esculturas y espejo de agua, ubicadas en la plaza de Armas de Angol	La Araucanía	Angol	DS	Ministerio de Educación	00777	1986
Monumento Histórico	Esculturas y espejo de agua, ubicadas en la plaza de Armas de Angol	La Araucanía	Angol	DS	Ministerio de Educación	00777	1986
Monumento Histórico	Esculturas y espejo de agua, ubicadas en la plaza de Armas de Angol	La Araucanía	Angol	DS	Ministerio de Educación	00777	1986
Monumento Histórico	Colecciones de todos los museos dependientes de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos	La Araucanía	Temuco	DS	Ministerio de Educación	00192	1987
Monumento Histórico	Casa de máquinas de Temuco y material que se indica	La Araucanía	Temuco	DS	Ministerio de Educación	00582	1989
Monumento Histórico	Casa de máquinas de Temuco y material que se indica	La Araucanía	Temuco	DS	Ministerio de Educación	00582	1989
Monumento Histórico	Casa de máquinas de Temuco y material que se indica	La Araucanía	Temuco	DS	Ministerio de Educación	00582	1989
Monumento Histórico	Casa de máquinas de Temuco y material que se indica	La Araucanía	Temuco	DS	Ministerio de Educación	00582	1989

[illegible]

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto (año)
Monumento Histórico	Viaducto del Malleco	La Araucanía	Collipulli	DS	Ministerio de Educación	00686	1990
Monumento Histórico	Fuerte Nuestra Señora de las Nieves de Boroa	La Araucanía	Nueva Imperial	DE	Ministerio de Educación	00224	1994
Monumento Histórico	Sitio de Villarrica	La Araucanía	Villarrica	DE	Ministerio de Educación	00243	1994
Monumento Histórico	Edificio y parque del Museo Regional de la Araucanía	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00031	1996
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Coche V-337	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00768	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Locomotora a vapor 849 Tipo 80	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Locomotora a vapor 463 Tipo 54	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Coche Salón Z-10	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Coche especial de servicio con carrocería de madera ES-36	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Coche para pasajeros, primera clase, I-298	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Coche para pasajeros, primera clase, I-230	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto (año)
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Coche para pasajeros, segunda clase, II-538	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Coche para pasajeros, segunda clase, II-578	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Coche para pasajeros, segunda clase, II-2023	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Coche para pasajeros, segunda clase, II-2081	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998
Monumento Histórico	Piezas ferroviarias que indica: Grúa pescante a Vapor	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00769	1998
Monumento Histórico	Complementa declaración casa de máquinas de Temuco	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00020	2000
Monumento Histórico	Complementa declaración casa de máquinas de Temuco	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00020	2000
Monumento Histórico	Nguillatuwe, menoko y cementerio del complejo ceremonial y religioso mapuche de Monopaine	La Araucanía	Padre Las Casas	DE	Ministerio de Educación	01098	2001
Monumento Histórico	Complejo religioso y ceremonial indígena mapuche de Mitrauquén Alto, Eltuwe (cementerio) y Ngüillatuwe	La Araucanía	Lonquimay	DE	Ministerio de Educación	00065	2004

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto (año)
Monumento Histórico	Complejo religioso y ceremonial indígena mapuche de Icalma, Eltuwe(cementerio) y Ngüllatuwe	La Araucanía	Lonquimay	DE	Ministerio de Educación	00065	2004
Monumento Histórico	Archivo General de Asuntos Indígenas	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	01620	2005
Monumento Histórico	Documentos conservados en el Archivo Nacional, y contenidos en el Archivo Nacional Histórico, Archivo Nacional de la Administración y Archivo de la Araucanía	La Araucanía	Temuco	DE	Ministerio de Educación	00719	2006
Monumento Histórico	Guillatuwe, Paliwe y Eltun del complejo religioso y ceremonial de la comunidad mapuche Pedro Ancalef, en localidad de Putue	La Araucanía	Villarrica	DE	Ministerio de Educación	02128	2006
Monumento Histórico	Ex hospital de Angol	La Araucanía	Angol	DE	Ministerio de Educación	00668	2007
Monumento Histórico	Complejo Religioso y ceremonial Nguillatuwe de la localidad de Pelleco Lof Maiten	La Araucanía	Freire	DE	Ministerio de Educación	01885	2008
Monumento Histórico	Eltun (cementerio mapuche) de Pelal Rucahue del lof Manquilef	La Araucanía	Freire	DE	Ministerio de Educación	01925	2008
Monumento Histórico	Estación Ferroviaria El Manzanar	La Araucanía	Curacautín	DE	Ministerio de Educación	02655	2008

[illegible]

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto (año)
Monumento Histórico	Treinta y dos locomóviles	La Araucanía	Carahue	D	Ministerio de Educación	00529	2009
Monumento Histórico	Treinta y dos locomóviles	La Araucanía	Carahue	D	Ministerio de Educación	00529	2009
Monumento Histórico	Treinta y dos locomóviles	La Araucanía	Carahue	D	Ministerio de Educación	00529	2009
Monumento Histórico	Treinta y dos locomóviles	La Araucanía	Carahue	D	Ministerio de Educación	00529	2009
Monumento Histórico	Treinta y dos locomóviles	La Araucanía	Carahue	D	Ministerio de Educación	00529	2009
Monumento Histórico	Treinta y dos locomóviles	La Araucanía	Carahue	D	Ministerio de Educación	00529	2009
Monumento Histórico	Centro cultural comunal de Renaico, ex escuela primaria N° 16	La Araucanía	Renaico	D	Ministerio de Educación	00254	2011
Monumento Histórico	Hotel Continental de Temuco	La Araucanía	Temuco	D	Ministerio de Educación	00294	2011
Monumento Histórico	Iglesia de San Leonardo de Porto Mauricio	La Araucanía	Collipulli	D	Ministerio de Educación	00305	2013
Monumento Histórico	Capilla Nuestra Señora del Carmen de Ultracautín	La Araucanía	Lautaro	D	Ministerio de Educación	00446	2013
Monumento Histórico	Capilla San Conrado	La Araucanía	Cunco	D	Ministerio de Educación	552	2015
Zona típica	Villa García	La Araucanía	Cunco	D	Ministerio de Educación	552	2015
Monumento Histórico	Sitio Histórico Matanza de Mulchén: Fundo Carmen y Maitenes	Biobío - La Araucanía	Mulchén - Collipulli	D	Ministerio de Educación	186	2017
Monumento Histórico	Ex Escuela Municipal N°44 y N°45, actual Liceo María Aurora Guíñez Ramírez	La Araucanía	Purén	D	Ministerio de Educación	94	2018

Categoría monumento nacional	de	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha decreto (año)
Monumento Histórico		Internado Femenino Municipal	La Araucanía	Nueva Imperial	D	Ministerio de Educación	94	2018

Fuente: Elaboración propia

b. Patrimonio arqueológico

Como resultado del análisis de ODV relacionados con los Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales dio como resultado la presencia de 120 elementos arqueológicos para el APEF de la región de La Araucanía.

En cuanto a sus categorías generales, estos elementos arqueológicos se desglosan en 95 sitios y 25 hallazgos aislados. En tanto, en lo que refiere a la cronología relativa de estos elementos, un total de 101 son de data prehispánica, tres son de data prehispánica/histórica, siete tienen data histórica, mientras que nueve son de data indeterminada. En la siguiente tabla se resumen los elementos arqueológicos, según categoría general y cronología estimada para el APEF de la región de La Araucanía

Tabla 53. Resumen de elementos arqueológicos según categoría general y cronología relativa para el APEF de la región de La Araucanía

	Prehispánico	Histórico	Prehispánico/Histórico	Indeterminado	Total
Hallazgo aislado	24	0	0	1	25
Sitio	77	7	3	8	95
Total	101	7	3	9	120

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la categoría específica de elemento arqueológico, la mayor parte de estos corresponde a enterratorios, con un 20% (N=24) de los casos relevados. Le siguen los enterratorios en urnas, con un 19,25 (N=23) de los casos relevados. Las dispersiones de material cerámico y lítico asociados a asentamientos habitacionales se presentan en un 13,3 (N=16) de los casos. En el caso de los líticos aislados, estos representan el 5,8% (N=7) de los casos. En el caso de aleros, conchales, enterratorios en cistas y piedras horadadas, cada uno de estos representa el 2,5% (N=3) de la muestra relevada. Los enterratorios en canoas y urnas corresponden al 1,7% de los casos (N=2). Igual cifra se presenta para el caso de las pipas. Finalmente, los enterratorios en canoas funerarias se presentan en un (1) solo caso, lo cual representa el 0,8% de la muestra. En la siguiente tabla se presentan las frecuencias absolutas y relativas de los elementos arqueológicos relevados en el APEF de la región de La Araucanía.

Tabla 54. Frecuencias absolutas y relativas de elementos arqueológicos para el APEF de la región de La Araucanía, según categoría específica

Tipo de sitio	FA	FR
Alero	3	2,5
Cerámica aislada	16	13,3
Clava aislada	0	0,0
Conchal	3	2,5
Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	17	14,2
Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	16	13,3
Dispersión líticos	0	0,0
Dispersión tejas	0	0,0
Enterratorio	24	20,0
Enterratorio en urna	23	19,2
Enterratorio en canoa	1	0,8
Enterratorio en cista	3	2,5
Enterratorio en canoa y urna	2	1,7
Lítico aislado	7	5,8
Petroglifos y enterratorio	0	0,0
Piedras horadadas	3	2,5
Piedras tacitas, petroglifos y enterratorios	0	0,0
Pipas	2	1,7
Total	120	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presentan los elementos arqueológicos relevados a partir del análisis de fuentes documentales y sus principales atributos para el APEF de la región de La Araucanía.

Tabla 55. Elementos arqueológicos identificados en el APEF de la región de La Araucanía y sus principales atributos

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Nehuentué	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Monkul-1	Sitio	Conchal	Prehispánico	Periodo Arcaico Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Van Meurs y Godon 1989
Monkul-1	Sitio	Conchal	Prehispánico	Periodo Arcaico Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Van Meurs y Godon 1989
Puerto Saavedra 6	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico/histórico	Periodo Arcaico/Periodo Colonial	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Puerto Saavedra	Sitio	Enterratorio canoa y urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Puerto Saavedra 1	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Histórico	Periodo Colonial	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Chanquin	Sitio	Conchal	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Carahue	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico/histórico	Prehispánico indeterminado/Periodo Histórico indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Imperial	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Chacamo	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Bolleco, Villa	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Villa Boyeco	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Navarro 2005
Purén	Sitio	piedras horadadas	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Huamanqui	Sitio	Enterratorio en cista	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Almagro	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Cancura	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
El Alto	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Guadaba	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Boroa	Hallazgo aislado	lítico aislado	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Fundo Las Mercedes	sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Cholchol	Sitio	Enterratorio en cista	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Fundo San Ignacio 1 y 2	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Navarro 2005/Stehberg 1980
Galvarino	Sitio	Pipas	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Villa JMC-1	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano (Complejo Cultural Pitren)	Información de localidad de hallazgo	Munita et al. 2011
Maitenrehue	Sitio	Alero	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
La Tereña	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano/Periodo Alfarero Tardío	Información de localidad de hallazgo	Navarro 2005/Stehberg 1980
Gorbea 1	Sitio	Enterratorio en canoa	Histórico	Periodo Colonial	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Maitenrehue	Sitio	alero	Indeterminado		Información de localidad de hallazgo	Navarro 2005/Stehberg 1980
Angol 1	sitio	Enterratorio	Histórico	Periodo Colonial	Información de localidad de hallazgo	Navarro 2005/Stehberg 1980
Angol 1	Sitio	Enterratorio	Histórico	Periodo Colonial	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Angol 2	Sitio	Enterratorio	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Angol 4	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Quitratue	Hallazgo aislado	Pipas	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Hijuela Los Perales	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Angol 3	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Huequén	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Pitrufquen	Sitio	Enterratorio	Histórico	Periodo republicano	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Fundo Recreo El	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
FRE001	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Riveros 2019
Liceo Industrial B-22	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano (Complejo Cultural Pitrén)	Información de localidad de hallazgo	Inostroza y Sánchez 1984a
El Vergel	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
El Vergel	sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Navarro 2005/ Stehberg 1980
Quepe	Sitio	Enterratorio en cista	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Hacienda Casas Blancas	sitio	Enterratorio	Histórico	Histórico indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Navarro 2005/ Stehberg 1980
Butaco	Sitio	Enterratorio	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Bosque de El Vergel	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Fundo El Almendro	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Km 20-Licanco Chico	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano (Complejo Cultural Pitrén)	Información de localidad de hallazgo	Ocampo et al. 2001
Población Lanin	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Inostroza y Sánchez 1984b
RA006	sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
Fundo Arcadia	Hallazgo aislado	Lítico aislado	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Fundo Buenos Aires	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Cancura	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Hallazgo aislado Tolten 1	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Tippmann et al. 2016
Padre Las Casas	Sitio	Enterratorio canoa y urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Tolten 2	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Tippmann et al. 2016
TO2	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2016
Hallazgo aislado Tolten 2	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Tippmann et al. 2016
Tolten 4	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Tippmann et al. 2016
RA012	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
Hallazgo aislado Tolten 5	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Tippmann et al. 2016
RA016	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
TO6	hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2016
Tolten 1	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Con coordenadas de emplazamiento	Tippmann et al. 2016

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
		asentamiento habitacional				
RA014	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
TO3	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2016
Fundo El Almendro	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Navarro 2005/ Stehberg 1980
Tijeral 1 y 2	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
TO1	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2016
TO4	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2016
RA005	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
RA004	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
KM 15- Lof Mahuida	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano (Complejo Cultural Pitrén)	Información de localidad de hallazgo	Ocampo et al. 2001
Hallazgo Aislado Renaico 1	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Vásquez y García 2010

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
San Miguel de Renaico 2	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Vásquez y García 2010
San Miguel de Renaico 3	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano (Complejo Cultural Pitren)	Con coordenadas de emplazamiento	Vásquez y García 2010
Concentración Tolten 1	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Tippmann et al. 2016
Hallazgo Aislado Renaico 4	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Vásquez y García 2010
Hallazgo Aislado Renaico 3	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Vásquez y García 2010
San Miguel de Renaico 4	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Vásquez y García 2010
Población Ancahual	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Tolten 3	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Tippmann et al. 2016
San Miguel de Renaico 1	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Con coordenadas de emplazamiento	Vásquez y García 2010

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Renaico	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
San Miguel de Renaico 6	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Vásquez y García 2010
Hallazgo Aislado Renaico 2	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Vásquez y García 2010
San Miguel de Renaico 5	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano (Complejo Cultural Pitren)	Con coordenadas de emplazamiento	Vásquez y García 2010
Parronal 001	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Riveros 2018
Parronal 003	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Riveros 2018
RA001	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
RA002	sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
Parronal 002	Sitio	Dispersión cerámica y	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Riveros 2018

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
		lítico de asentamiento habitacional				
LT-7	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
RA007	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
RA008	Hallazgo aislado	lítico aislado	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
RA009	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
RA010	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
RA011	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
RA013	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
RA015	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes y Correa 2012
TO5	Hallazgo aislado	Cerámica aislada	Prehispánico	Periodo Alfarero Indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2016
La Tereña	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
LT-2	Hallazgo aislado	lítico aislado	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
Allipen	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Cajón	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
LT-1	Hallazgo aislado	lítico aislado	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
LT-4	Hallazgo aislado	lítico aislado	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
LT-5	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
LT-3	Sitio	Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
Hacienda Casas Blancas	Sitio	Enterratorio	Histórico	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Bypass Temuco Km 0- Enlace Temuco	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Prehispánico/histórico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel) /Histórico	Información de localidad de hallazgo	Ocampo et al. 2003
LT-6	Hallazgo aislado	lítico aislado	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Con coordenadas de emplazamiento	Bahamondes 2014
Mininco	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Lautaro	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Cueva Los Catalanes	Sitio	Alero	Prehispánico	Periodo Alfarero Temprano (Complejo Cultural Pitren) / Periodo Alfarero Tardío	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Collipulli	Sitio	Enterratorio	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Quillen	Hallazgo aislado	piedras horadadas	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Púa	Sitio	Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Ercilla	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Quino	Sitio	piedras horadadas	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980

Fuente: Elaboración propia

En lo que refiere a la distribución espacial de los elementos arqueológicos relevados, se observa que se presenta una importante concentración de estos en el extremo occidental de la depresión central, en asociación a los ríos Renaico y Vergara. Luego, la cuenca del río Malleco, concentra abundantes sitios, los cuales, si bien tienden a concentrarse en el extremo occidental de la depresión central, no se limitan a este espacio, presentándose también en su sección longitudinal y oriental. Una situación similar se observa en el caso del río Cautín, diferenciándose del caso anterior por la presencia de sitios también en su tramo inferior, tanto en el tramo que cruza la cordillera de la costa como en su desembocadura.

2.1.3.3.4 Región de Los Ríos

En el caso de los Monumentos Nacionales con declaratoria, se identificaron para la región Los Ríos un total de 58 Monumentos Históricos, cinco (5) zonas típicas y un santuario de la naturaleza. En lo que refiere a Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales señala la presencia de nueve (9) en el APEF de la región de Los Ríos. Es importante señalar que, en el caso de estos últimos elementos, la cantidad es referencial, por cuanto no existe un catastro oficial de los recursos arqueológicos para territorio nacional. Por lo anterior, la construcción de un catastro de elementos arqueológicos debe ser realizado a través del examen de las diferentes fuentes de información relativa a la disciplina arqueológica.

Los monumentos nacionales con que cuenta la zona APEF de la región, se ubican en las comunas de Mariquina, Máfil, Los Lagos y Paillaco. Al igual que en las otras regiones, los monumentos se asocian a infraestructura urbana, militar colonial y religiosa. Destaca la Iglesia de Reumen, la Ruina Carbonífera de Pupunahue y el Castillo San Luis del Alba de Cruces en Mariquina.

Existe un circuito patrimonial que rescata el bosque y Parque Llancahue en la comuna de Valdivia. La ruta parte en la ruta 206 y se interna hacia el noreste para envolver el bosque, con un hito patrimonial que releva un bosque de Roble.

En relación con sitios sagrados, cementerios o sitios arqueológicos, las coberturas elaboradas por CONADI no muestran elementos en esta región. Sin embargo, literatura antropológica ha levantado sitios de relevancia ceremonial y sagrada ubicada en las comunas de Mariquina, donde se cuentan al menos dos (2) cementerios hacia la zona costera; Lanco, con al menos tres (3) cementerios y dos (2) Nguillatuwes, junto con otros sitios indeterminados relacionados con un levantamiento desde el consejo de lonkos Pikún Willi Mapu en las localidades de Rucahue, Lilcoco, Quilche, Antilhue, Malalhue y Huillomallín. Estos sitios se extienden hacia el este en la comuna de Panguipulli, donde se encuentra el cementerio Cultruncahe y el de Coz Coz, además de sitios en Wapi, Ancacome, Calafquen y Chaura.

a. Monumentos nacionales con declaratoria

Se identificaron un total de 58 Monumentos Históricos, cinco (5) zonas típicas y un santuario de la naturaleza. En la siguiente tabla se resumen los Monumentos Nacionales con declaratoria para la región de Los Ríos.

Tabla 56. Resumen de Monumentos Nacionales para la región de Los Ríos

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha (año)	decreto
Monumento Histórico	Construcciones y fuertes antiguos que se indican: Fuerte Amargos	Los Ríos	Corral	DS	Ministerio de Educación	00744	1926	
Monumento Histórico	Torreón Picarte	Los Ríos	Valdivia	DS	Ministerio de Educación	00744	1926	
Monumento Histórico	Torreón Los Canelos	Los Ríos	Valdivia	DS	Ministerio de Educación	00744	1926	
Monumento Histórico	Fortín de San José de Alcudia	Los Ríos	Río Bueno	DS	Ministerio de Educación	03996	1927	
Monumento Histórico	Castillo de Niebla	Los Ríos	Valdivia	DS	Ministerio de Educación	03869	1950	
Monumento Histórico	Castillo San Sebastián de la Cruz (Corral)	Los Ríos	Corral	DS	Ministerio de Educación	03869	1950	
Monumento Histórico	Castillo de Mancera	Los Ríos	Corral	DS	Ministerio de Educación	03869	1950	
Monumento Histórico	Castillo de San Carlos	Los Ríos	Corral	DS	Ministerio de Educación	03869	1950	
Zona típica	La Isla de Mancera	Los Ríos	Corral	DS	Ministerio de Educación	00725	1973	
Santuario Naturaleza	Zona húmeda de los alrededores de la ciudad de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	DS	Ministerio de Educación	02734	1981	
Monumento Histórico	Inmueble ubicado en Isla Teja	Los Ríos	Valdivia	DS	Ministerio de Educación	07829	1981	
Monumento Histórico	Las casas Prochelle "I" y "II" y el Parque Prochelle	Los Ríos	Valdivia	DS	Ministerio de Educación	00918	1985	
Monumento Histórico	Las casas Prochelle "I" y "II" y el parque Prochelle	Los Ríos	Valdivia	DS	Ministerio de Educación	00918	1985	

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha (año)	decreto
Monumento Histórico	Las casas Prochelle "I" y "II" y el parque Prochelle	Los Ríos	Valdivia	DS	Ministerio de Educación	00918	1985	
Monumento Histórico	Colecciones de todos los museos dependientes de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos	Los Ríos	Valdivia	DS	Ministerio de Educación	00192	1987	
Zona típica	Calle General Pedro Lagos	Los Ríos	Valdivia	DS	Ministerio de Educación	00089	1991	
Monumento Histórico	Complejo religioso y ceremonial indígena mapuche de Nolgýehue ó Nolgúehue, Eltuwe (cementerio) y Menoko	Los Ríos	Río Bueno	DE	Ministerio de Educación	00065	2004	
Monumento Histórico	Iglesia y convento de San Francisco de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	DE	Ministerio de Educación	01377	2007	
Monumento Histórico	Iglesia y convento de San Francisco de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	DE	Ministerio de Educación	01377	2007	
Monumento Histórico	Castillo San Luis del Alba de Cruces	Los Ríos	San José de la Mariquina	D	Ministerio de Educación	00014	2009	
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha (año)	decreto
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha (año)	decreto
	ferrocarriles de Valdivia							
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	
Monumento Histórico	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00089	2009	
Zona típica	Feria fluvial de Valdivia y su entorno	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	00414	2009	
Zona típica	Entorno Castillo San Sebastian de la Cruz	Los Ríos	Corral	D	Ministerio de Educación	00467	2010	
Monumento Histórico	Casa Furniel	Los Ríos	Río Bueno	D	Ministerio de Educación	00404	2012	

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha (año)	decreto
Monumento Histórico	Casa Machmar (Ex Casa Daniel)	Los Ríos	Río Bueno	D	Ministerio de Educación	00527	2012	
Monumento Histórico	Teatro Galia	Los Ríos	Lanco	D	Ministerio de Educación	00045	2013	
Monumento Histórico	Casa del Fundo El Llolly	Los Ríos	Paillaco	D	Ministerio de Educación	00026	2013	
Monumento Histórico	Estación de Collilelfu	Los Ríos	Los Lagos	D	Ministerio de Educación	00333	2013	
Monumento Histórico	Puente Collilelfu	Los Ríos	Los Lagos	D	Ministerio de Educación	00333	2013	
Zona típica	Conjunto Ferroviario de Collilelfu	Los Ríos	Los Lagos	D	Ministerio de Educación	00333	2013	
Monumento Histórico	Casa de la Cultura de Máfil, ex Casa Fehlandt	Los Ríos	Máfil	D	Ministerio de Educación	00490	2014	
Monumento Histórico	Casa Peters	Los Ríos	Río Bueno	D	Ministerio de Educación	36	2015	
Monumento Histórico	Ruinas de la Carbonífera de Pupunahue	Los Ríos	Máfil	D	Ministerio de Educación	41	2017	
Monumento Histórico	Casa de la Memoria de los Derechos Humanos de Valdivia	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	120	2017	
Monumento Histórico	Puente Contra N°1	Los Ríos	Río Bueno	D	Ministerio de Educación	366	2017	
Monumento Histórico	Puente Carlos Ibáñez del Campo	Los Ríos	Río Bueno	D	Ministerio de Educación	367	2017	
Monumento Histórico	Estación Ferroviaria de Máfil	Los Ríos	Máfil	D	Ministerio de Educación	344	2017	
Monumento Histórico	Puente Chirre	Los Ríos	Río Bueno	D	Ministerio de Educación	371	2017	
Monumento Histórico	Iglesia Nuestra Señora de Lourdes de Reumén	Los Ríos	Paillaco	D	Ministerio de Educación	57	2018	

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha (año)	decreto
Monumento Histórico	Sitio de Memoria Complejo Penitenciario ex Cárcel de Isla Teja	Los Ríos	Valdivia	D	Ministerio de Educación	97	2018	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha (año)	decreto
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	

Categoría de monumento nacional	Denominación oficial	Región	Comuna	Tipo decreto	Ministerio emisor decreto	Decreto N°	Fecha (año)	decreto
	Complejo Forestal y Maderero Panguipulli							
Monumento Histórico	Conjunto de Bienes Pertenecientes al Desarrollo del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	Decreto (D)	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	32	2019	

Fuente: Elaboración propia

b. Patrimonio arqueológico

Como resultado del análisis de ODV relacionados con los Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales dio como resultado la presencia de nueve (9) elementos arqueológicos para el APEF de la región de Los Ríos

En cuanto a sus categorías generales, estos elementos arqueológicos se desglosan en ocho (8) sitios y un (1) hallazgo aislado. En tanto, en lo que refiere a la cronología relativa de estos elementos, cuatro (4) son de data prehispánica, uno (1) tiene data histórica, mientras que cuatro son de data indeterminada. En la siguiente tabla se resumen los elementos arqueológicos, según categoría general y cronología estimada para el APEF de la región de Los Ríos.

Tabla 57. Resumen de elementos arqueológicos según categoría general y cronología relativa para APEF de la región de Los Ríos

	Prehispánico	Histórico	Prehispánico/Histórico	Indeterminado	Total
Hallazgo aislado	0	0	0	1	1
Sitio	4	1	0	3	8
Total	4	1	0	4	9

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la categoría específica de elemento arqueológico, la mayor parte de estos corresponde a enterratorios, con un 44,4% (N=4) de la muestra relevada. En lo que refiere a enterratorios en urna, enterratorios en canoa, líticos aislados, petroglifos junto a enterratorios y petroglifos junto a piedras tacitas, cada uno de estos elementos se ve representado por un caso, equivalente al 11,1% de la muestra.

Tabla 58. Frecuencias absolutas y relativas de elementos arqueológicos en la APEF de la región de Los Ríos, según categoría específica

Tipo de sitio	FA	FR
Alero	0	0,0
Cerámica aislada	0	0,0
Clava aislada	0	0,0
Conchal	0	0,0
Dispersión cerámica y lítico de asentamiento habitacional	0	0,0
Dispersión cerámica de asentamiento habitacional	0	0,0
Dispersión líticos	0	0,0
Dispersión tejas	0	0,0
Enterratorio	4	44,4
Enterratorio en urna	1	11,1
Enterratorio en canoa	1	11,1
Enterratorio en cista	0	0,0
Enterratorio en canoa y urna	0	0,0

Tipo de sitio	FA	FR
Lítico aislado	1	11,1
Petroglifos y enterratorio	1	11,1
Piedras horadadas	0	0,0
Piedras tacitas, petroglifos y enterratorios	1	11,1
Pipas	0	0,0
Total	9	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presentan los elementos arqueológicos para el APEF de la región de Los Ríos relevados a partir del análisis de fuentes documentales y sus principales atributos.

Tabla 59. Elementos arqueológicos identificados en el APEF de la región de Los Ríos y sus principales atributos

Nombre elemento	Categoría general	Descripción general	Cronología estimada	Cronología específica	Precisión emplazamiento según fuente	Fuente
Coynhue	Hallazgo aislado	lítico aislado	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Máfil	Sitio	Enterratorio	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Radal	Sitio	Enterratorio en urna	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Pichirropulli	Sitio	Enterratorio	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Puile	Sitio	Enterratorio en canoa	Histórico	Periodo republicano	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Lipingue	Sitio	Petroglifos y enterratorios	Prehispánico	Prehispánico indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Lanco	Sitio	Enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Malalhue	Sitio	Enterratorio	Indeterminado	Indeterminado	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980
Panguipulli	Sitio	Piedras tacitas, petroglifos y enterratorio	Prehispánico	Periodo Alfarero Tardío (Complejo Cultural El Vergel)	Información de localidad de hallazgo	Stehberg 1980

Fuente: Elaboración propia

En lo que refiere a la distribución espacial de los elementos arqueológicos relevados, se observa que se indistintamente en la cordillera de la costa, como a todo lo largo de la depresión central, sin que se noten claras concentraciones de estos para un espacio determinado.

2.1.3.4 Conclusiones

2.1.3.4.1 Región de Ñuble

El análisis de ODV relacionados con el patrimonio cultural representado por los Monumentos Nacionales descritos por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales indica la presencia de 12 Monumentos Históricos, dos (2) zonas Típicas y dos (2) santuarios de la naturaleza en la región de Ñuble.

En lo referente a los ODV correspondientes a Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales señala la presencia de uno (1) de estos en el APEF de la región de Ñuble, correspondiente a un sitio arqueológico de data prehispánica, correspondiente a una dispersión cerámica de un asentamiento habitacional. En relación con la distribución espacial de este elemento, se observa que se emplaza en el valle central, asociado al estero Chequenes.

2.1.3.4.2 Región del Biobío

El análisis de ODV relacionados con el patrimonio cultural representado por los Monumentos Nacionales descritos por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales indica la presencia de 73 Monumentos Históricos, tres (3) zonas típicas y dos (2) santuarios de la naturaleza en la región del Biobío.

En lo referente a los ODV correspondientes a Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales señala la presencia de 52 de estos en el APEF de la región del Biobío, los que se desglosan en 12 hallazgos aislados y 31 sitios arqueológicos. En lo que refiere a la categoría específica de elemento arqueológico, se presentan dispersiones cerámicas y de material lítico asociado a asentamientos habitacionales, dispersiones de material cerámico asociados a asentamientos habitacionales, fragmentos cerámicos aislados, enterratorios, enterratorios en urnas, líticos aislados, dispersiones de material lítico, dispersiones de tejas, aleros, piedras horadadas y clavos aislados. En relación con la distribución espacial de estos elementos, se observa una importante parte de estos se tienden a concentrar en todo lo ancho del valle central, en el interfluvio de los ríos Biobío y Guaqui. Una segunda concentración importante de sitios se emplaza en el valle central, asociado al río Ñuble.

2.1.3.4.3 Región de La Araucanía

El análisis de ODV relacionados con el patrimonio cultural representado por los Monumentos Nacionales descritos por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales indica la presencia de 102 Monumentos Históricos y una Zona Típica para la región de La Araucanía.

En lo referente a los ODV correspondientes a Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales señala la presencia de 120 de estos en el APEF de la región de La Araucanía, los que se desglosan en 24 hallazgos aislados y 95 sitios arqueológicos. En lo que refiere a las categorías específicas de elementos arqueológicos, se presentan enterratorios, enterratorios en urnas, dispersiones de material cerámico y lítico asociados a asentamientos habitacionales, líticos aislados, aleros, conchales, enterratorios en cistas, piedras horadadas, enterratorios en canoas y urnas, pipas y enterratorios en canoas funerarias. En relación con la distribución espacial de estos elementos, se observa una importante agrupación en el extremo occidental de la depresión central, en asociación a los ríos Renaico y Vergara. Luego, la cuenca del río Malleco, se concentran abundantes sitios, los cuales, si bien tienden a concentrarse en el extremo occidental de la depresión central, no se limitan a este espacio, presentándose también en su sección longitudinal y oriental. Una situación similar se observa en el caso del río Cautín, diferenciándose del caso anterior por la presencia de sitios también en su tramo inferior, tanto en el tramo que cruza la cordillera de la costa como en su desembocadura.

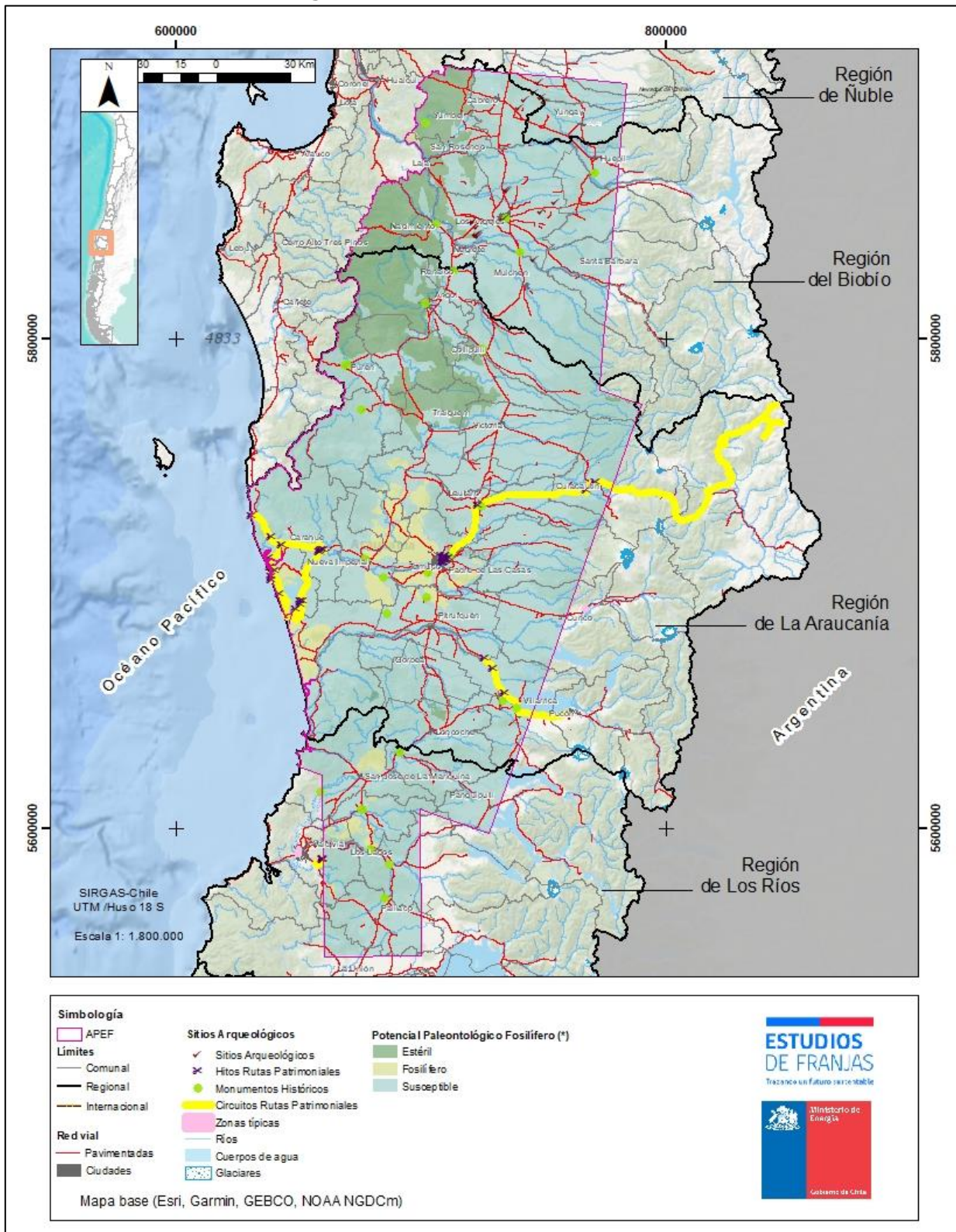
2.1.3.4.4 Región de Los Ríos

El análisis de ODV relacionados con el patrimonio cultural representado por los Monumentos Nacionales descritos por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales indica la presencia de 58 Monumentos Históricos, cinco (5) zonas típicas y un (1) santuario de la naturaleza en la región de Los Ríos.

En lo referente a los ODV correspondientes a Monumentos Arqueológicos, el análisis de fuentes documentales señala la presencia de nueve de estos en el APEF de la región de Los Ríos, los que se desglosan en un hallazgo aislado y ocho sitios arqueológicos. En lo que refiere a la categoría específica de elemento arqueológico, se presentan enterratorios, enterratorios en urnas, enterratorios en canoas, líticos aislados, conjuntos de petroglifos junto a enterratorios y conjuntos de petroglifos junto a piedras tacitas y enterratorios. En relación con la distribución espacial de estos elementos, se observa que se presentan indistintamente en la cordillera de la costa, como a todo lo largo de la depresión central, sin que se noten claras concentraciones para un espacio determinado.

En la siguiente figura, se representan los principales OdV de la categoría "Patrimonio cultural", presentes en cada una de las regionales para todo el APEF.

Figura 32. Patrimonio cultural APEF



Fuente: Elaboración propia

2.1.3.5 Fuentes consultadas

- Bahamondes, F (2014). Línea de Base Arqueológica y Patrimonial Proyecto Parque Eólico Mesamávida. Región del Biobío, Chile
- Bahamondes, F (2016). DIA Proyecto Parque Eólico Tolpán Sur. Región de La Araucanía, Chile
- Bahamondes, F. y Correa, I (2012). Línea de base arqueológica y patrimonial. DIA Proyecto Parque Eólico Tolpán. Región del Biobío, Chile
- Barrientos, R (2014). Caracterización medio patrimonial. DIA Proyecto Parque Eólico Campo Lindo. Región del Biobío, Chile
- Berdichewsky, B (1968). Excavaciones en Cueva de los Catalanes. Boletín de Prehistoria de Chile, 1, 33-83.
- Bustos, V (2010). Informe de sondeos y caracterización arqueológica. Estudio de Impacto Ambiental Edificio de estacionamientos subterráneos en calle Lautaro, Ciudad de Los Ángeles. Región del Biobío, Chile.
- Campbell, R., Roa, C., Delgado, A., Dávila, C., Gajardo, J., López, M., Martínez, I., Palma, G., Peñaloza, A., Andrade, P., Godoy, C., Inostroza, H., González, C. y M. Zúñiga (2017). Cueva de Los Catalanes: nuevas investigaciones, 60 años después (Araucanía, Chile). Poster presentado en X Jornadas de Arqueología de la Patagonia.
- Campbell, R., Roa, C., Santana, F (2018). Más sureño que los porotos: primeros fechados 14 C AMS para el sitio Cueva Los Catalanes. Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología, 48, 85-89.
- Castelleti, J (2008). Informe Final Prospección Arqueológica y Comunidades Indígenas Línea de Transmisión Eléctrica Rucatayo-San Pablo. Pilmaiquén S.A. Región de La Araucanía, Chile
- Castelleti, J (2009). Informe de prospección arqueológica y comunidades indígenas. DIA Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA 2x220 kV OSORNO BARRO BLANCO. Empresa Eléctrica Pilmaiquén S.A. Región de La Araucanía, Chile
- Dames & Moore (1997). Informe Arqueológico. DIA Proyecto Modificación Línea Eléctrica Charrúa-Concepción de 154 Kv. Región del Biobío, Chile
- Garceau, C (2020). Informe de inspección arqueológica. DIA PROYECTO INMOBILIARIO BORDE LAGUNA. Región del Biobío, Chile
- Hermosilla, N (2000). Informe de aspectos patrimoniales y arqueológicos. EIA Proyecto Relleno Sanitario Montenegro. Región del Biobío, Chile
- Ilustre Municipalidad de Tirúa (2009). DIA Plan Regulador Comuna de Tirúa. Región del Biobío, Chile.

- Ingendesa (2004). EIA Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica 1x 220 kV S/E Charrúa-Chillán. Región del Biobío, Chile
- Inostroza, J. y Sánchez, M (1984a). Salvataje de cerámica arqueológica en el Liceo Industrial B-22, Temuco, Provincia de Cautín, IX Región. Boletín Museo Regional de La Araucanía, 1, 96-97
- Inostroza, J. y Sánchez, M (1984b). Hallazgo de una urna funeraria en el sector población Lanin, Provincia de Cautín, IX Región. Boletín Museo Regional de La Araucanía, 1, 91-92
- JIA (2006). Línea de Base Patrimonial. EIA Proyecto Línea de Transmisión Charrúa-Nueva Temuco 2 x 220 kV. Región del Biobío, Chile
- MAA (2015). Línea de base arqueológica DIA Proyecto Parque Eólico Rihue. Región del Biobío, Chile.
- Mera, R (2007). Informe Inspección visual arqueológica proyecto "Minicentral Don Gualterio", Región de La Araucanía, Chile
- Mera, R (2007b). Inspección visual arqueológica Adenda 1 DIA proyecto Planta de tratamiento de aguas domiciliarias de Entre Lagos", Ilustre Municipalidad de Puyehue, Región de La Araucanía, Chile
- Mera, R. y Munita, D (2013). Informe de inspección arqueológica DIA Proyecto Central Hidroeléctrica CH Nancagua (reingreso). Región del Biobío, Chile
- Munita, D y Mera, R (2012). Informe de Inspección visual Central Hidroeléctrica Diuto II. Región del Biobío, Chile
- Munita, D y Mera, R (2013). Informe de Inspección Visual Arqueológica Proyecto Minicentral hidroeléctrica Nancagua. Región del Biobío, Chile
- Munita, D., R. Mera, V. Figueroa y B. Mille (2011). Evidencias Tempranas del trabajo de metales en La Araucanía. Adornos de cobre en el complejo Pitren. Actas del 2º Congreso Latinoamericano de Arqueometría: Pp. 87 -100. Lima, Perú.
- Navarro, X (1995b). Interpretación de ocupaciones precerámicas y cerámicas en los distintos microambientes de la costa de Chanchan, Valdivia, X Región. Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Tomo 1, Hombre y Desierto, 9, 127-134.
- Navarro, X (2005). Línea de Base Arqueológica y patrimonial. DIA Proyecto Sistema de Tratamiento de las Aguas Servidas de Renaico. Región del Biobío, Chile
- Nawel (1998). Informe aspectos culturales y patrimoniales. EIA Proyecto Cascada Chile. Región de Los Lagos, Chile.

- Ocampo, C., C. R. Mera y Munita, D (2005). Antecedentes arqueológicos prehispánicos para la Ruka Mapuche: El sitio "Km. 0- Enlace Temuco", En Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología- Tomé. Tomo I pp. 193- 202.
- Ocampo, C., Mera, R., Rivas, P (2003). "Cementerios Pitrén en el By Pass de Temuco", Actas Cuarto Congreso Chileno de Antropología Tomo II, pp. 1462-1475.
- Padilla, N (2017). Línea de base arqueológica DIA Proyecto Eólico Coihue. Región del Biobío, Chile; Villela, F (2017). Informe arqueológico complementario DIA Proyecto Eólico Coihue. Región del Biobío, Chile
- Peralta, P (2008). Informe de inspección arqueológica. EIA Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica 2 x 220 kV Charrúa-Lagunillas y obras asociadas. Región del Biobío, Chile
- Ponce, A (2017). Informe de inspección arqueológica. DIA Proyecto Inmobiliario El Avellano. Región del Biobío, Chile
- Popovic, V (2014). Informe de Prospección Arqueológica. Adenda 1, Proyecto Parque Eólico Santa Fe. Región del Biobío, Chile
- Popovic, V (2018). Informe de línea base arqueológica. DIA Proyecto Instalación de 3 aerogeneradores LASUR 1. Región del Biobío, Chile
- Riveros, R (2017). Informe inspección arqueológica EIA Central Hidroeléctrica Osorno. GAC Consultores
- Stehberg, R (1980). Diccionario de sitios arqueológicos de La Araucanía. Publicación Ocasional N° 31. Museo Nacional de Historia Natural. Santiago, Chile.
- Sustentable S.A. (2014). Informe Arqueológico. DIA Proyecto Parque Eólico Santa Fé. Región del Biobío, Chile.
- Vásquez, M (2008). Ampliación Línea de Base Patrimonio Cultural. Adenda 1, EIA Central Hidroeléctrica Los Lagos. Ingendesa S.A.
- Vásquez, M. y García, J (2010). Patrimonio Cultural, Anexo D. DIA Proyecto Parque Eólico Renaico. Ingendesa. Región de La Araucanía, Chile

2.1.4 Asentamientos y comunidades

2.1.4.1 Introducción

A continuación, se describen los asentamientos y comunidades presentes en el área de estudio. La descripción se basa en el análisis de coberturas cartográficas disponibles en fuentes oficiales y presenta la ocupación territorial enfocada principalmente en el pueblo mapuche. Para ello se analizan comunidades, títulos de merced, compra de tierras, Áreas de Desarrollo indígena (en adelante ADI) y espacios costeros marinos de pueblos originarios (en adelante ECMPO). Se analizan también la distribución geográfica elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (en adelante INE) con fines censales, que si bien, no corresponde a un ordenamiento político administrativo, se basa en él, incorpora categorías según variables demográficas. Lo anterior, con el objetivo de dar un marco teórico a las categorías de asentamientos y comunidades que se desarrollan a lo largo de este documento. Luego, se describen los asentamientos y comunidades distribuidas en el territorio.

2.1.4.2 Metodología

Asentamientos y comunidades

A todo asentamiento humano contenido dentro de un territorio, con nombre propio reconocido por sus habitantes, se le denomina entidad poblacional. Estas, se diferencian entre sí por las características de su poblamiento (categorías), su denominación y las funciones que desarrollan en el ámbito territorial. Para fines censales, las entidades de población se clasifican en urbanas y rurales, y se identifican de acuerdo con sus categorías.

En esta línea, las categorías definidas y descritas por el INE son:

- Entidad urbana: asentamiento humano con continuidad y concentración de construcciones en un amanzanamiento regular con población mayor a 2.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000 habitantes, donde menos del 50% de la población que declara haber trabajado se dedica a actividades primarias.
- Ciudad (Cd): entidad urbana que cuenta con más de 5.000 habitantes, con la excepción de las entidades urbanas que tienen menos de 5.000 habitantes pero que cumplen con la característica político-administrativa de capital regional o provincial.
- Pueblo (Pb): entidad urbana que cuenta con una población que fluctúa entre 2.001 y 5.000 habitantes o entre 1.001 y 2.000 habitantes, donde menos del 50% de la población que declara haber trabajado, se dedica a actividades primarias.
- Entidad rural: asentamiento humano concentrado o disperso que posee 1.000 o menos habitantes, o entre 1.001 y 2.000 habitantes, donde más del 50% de la población que declara haber trabajado se dedica a actividades primarias.
- Aldea (Al): entidad rural, cuya población fluctúa entre 301 y 2.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000 habitantes, con más del 50% de su población dedicada a actividades primarias. Presenta generalmente amanzanamiento y/o continuidad

de viviendas en torno a una vía de comunicación estructurante. De acuerdo con lo anterior, las aldeas se clasifican en concentradas y semiconcentradas.

- Caserío (Cs): entidad rural con nombre propio que posee 3 viviendas o más, cercanas entre sí, con menos de 301 habitantes y que no forma parte de otra entidad. Descripción general sobre apartados regionales, contenido y fuentes de información. (INE, 2019)

A continuación, se presenta la distribución de asentamientos y comunidades contenidas en el territorio del APEF a partir de datos levantados por el CENSO durante el año 2017. El análisis se desarrolla a nivel regional.

Asentamientos y comunidades indígenas

Para la caracterización de asentamientos y comunidades, se han utilizado las siguientes coberturas:

CONADI

- Títulos de Merced
- Comunidades Indígenas 2017
- Áreas de Desarrollo Indígenas ADI
- Compras Fondo de Tierras 20A
- Compras Fondo de Tierras 20B

IDE Chile.

- Comunas (antes de la división de Biobío) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- Cobertura Shapefile, Espacios Costero Marinos de Pueblos Originarios ECMPO

2.1.4.3 Análisis de resultados

2.1.4.3.1 Región de Ñuble

En la región de Ñuble, habitan un total de 480.609 personas, 51,6% mujeres y 48,4% hombres. Un 69,4% vive en el sector urbano y un 30,6% en el rural, con una densidad poblacional promedio de 36,67 personas por Km². El 67% de la población tiene entre 15 y 64 años, el 19,5% son menores de 15 años y el 13,6% son mayores de 65 años. En relación con la población indígena, un 5% de la población regional se identifica con algún pueblo originario. En cuanto a los niveles de ingresos, la región tiene un promedio de remuneración de 414 mil pesos y se constata que el 16,1% de la población está bajo la línea de la pobreza. Esta región destaca como la con mayor incidencia de pobreza extrema, siendo de 4,6%, a su vez, la pobreza multidimensional alcanza un 24,6%.

Con respecto a las comunas de la región de Ñuble que componen el APEF, los principales asentamientos corresponden a El Carmen, Pemuco y Yungay, los tres corresponden a localidades urbanas que dan nombre a sus respectivas comunas. Es posible encontrar asentamientos del tipo pueblo y aldea, según la categorización del INE (2019). El único asentamiento con categoría de ciudad es Yungay en la comuna homónima. La comuna

de El Carmen concentra servicios y municipio en el pueblo El Carmen, mientras que la comuna de Pemuco en la que se ubica la Subestación Entre Ríos cuenta con el pueblo que lleva el nombre comunal y que concentra los principales servicios, además de ser la sede del gobierno comunal. En la comuna de Yungay, destaca el pueblo de Campanario.

La población registrada en el Censo 2017 que corresponde a las 3 comunas es de 38.279 personas, de las cuales el 50.03% es hombre y el 49.97%, mujer. De esta población, sólo el 4.5% se declaró perteneciente a algún pueblo indígena de los que reconoce la legislación chilena. De este total, el 90% declaró pertenecer al pueblo mapuche.

En relación con las viviendas, se registraron 16.628 de las cuales el 96% corresponde a la categoría “casa”, sólo el 3% responde a la categoría Mediagua, mejora, rancho o choza, tal como muestra la siguiente tabla.

Tabla 60. Tipo de viviendas en las comunas del APEF, Región de Ñuble.

Tipo de Vivienda	Casos	%
Casa	15.948	96%
Departamento en edificio	42	0%
Vivienda tradicional indígena (ruka, pae pae u otras)	5	0%
Pieza en casa antigua o en conventillo	47	0%
Mediagua, mejora, rancho o choza	479	3%
Móvil (carpa, casa rodante o similar)	4	0%
Otro tipo de vivienda particular	74	0%
Vivienda colectiva	28	0%
Operativo calle (no es vivienda)	1	0%
TOTAL	16.628	100%

Fuente: INE, 2017

En relación con asentamientos de categoría Aldea, en la comuna de Pemuco, distante hacia el oeste de la subestación Entre Ríos, se ubica la localidad de General Cruz y, hacia el sur, en la comuna de Yungay, aparece la aldea Cholguán, en plena zona forestal.

Tabla 61. Ciudades, Pueblos y Aldeas en APEF, Región de Ñuble.

Región	Comunas	Ciudades	Pueblos	Aldeas
Ñuble	El Carmen		El Carmen	
	Pemuco		Pemuco	General Cruz
	Yungay	Yungay	Campanario	Cholguán

Fuente: INE 2019

No existe en la zona de estudio, comunidades, compras, ADI u otras formas de asentamiento indígena constituidas en virtud de la Ley.

2.1.4.3.2 Región del Biobío

En la región del Biobío habitan un total de 1.556.805 personas con una densidad poblacional de 64,95 por Km². Un 51,7% de la población son mujeres y un 48,3% hombres. El 88,6% de las personas censadas fue en área urbana y un 11,4% en el área rural de la región. Un 67,9% tienen entre 15 y 64 años, un 20,3% son menores de 15 años y un 11,8% son adultos mayores. De esta población, un 11% se identifica como parte de algún pueblo originario. Respecto a los ingresos Biobío tiene un promedio de 462 mil pesos y un 12,3% de incidencia de pobreza. Por su parte la pobreza multidimensional asciende a un 17,4%.

La población en las comunas que componen el APEF en la región del Biobío, suma 389.137 personas, de las cuales el 51% es mujer y el 49%, hombre. La población indígena autoadscrita, esto es, que respondió en el Censo de 2017 pertenecer a algún pueblo indígena de los que reconoce la legislación chilena, es de 26.633 casos que representa el 7% de la población de la APEF en Biobío, de ellos, el 88% declaró pertenecer al pueblo mapuche.

En cuanto a la vivienda, el 94% corresponde a edificaciones de categoría “casa”, mientras que sólo el 2.8% es de tipo departamento, tal como muestra la siguiente tabla.

Tabla 62. Tipo de Vivienda en las comunas del APEF en el Biobío.

Tipo de Vivienda	Casos	%
Casa	141.656	94%
Departamento en edificio	4.233	3%
Vivienda tradicional indígena (ruka, pae pae u otras)	27	0%
Pieza en casa antigua o en conventillo	994	1%
Mediagua, mejora, rancho o choza	2.769	2%
Móvil (carpa, casa rodante o similar)	28	0%
Otro tipo de vivienda particular	642	0%
Vivienda colectiva	251	0%
Operativo personas en tránsito (no es vivienda)	4	0%
Operativo calle (no es vivienda)	3	0%
Total	150.607	100%

Fuente: INE, 2017

Las comunas incorporadas en el APEF, en la región del Biobío, suman 13. La comuna de Los Ángeles es la que presenta el mayor polo urbano y densidad demográfica. Los 10 asentamientos que poseen categoría de ciudad se distribuyen en 7 de las comunas, dejando a Antuco, Quilaco y Quilleco sin asentamientos de este tipo. Las ciudades de Yumbel, San Rosendo, Laja y Nacimiento se ubican en las comunas al oeste de la APEF, mientras que Cabrero, Yungay, Huepil y Los Ángeles se ubican en el centro de la zona de estudio, en el eje de línea recta que unirían las subestaciones Entre Ríos y Malleco.

En relación con los pueblos y Aldeas, se observa que la comuna de Los Ángeles presenta la mayor cantidad de Aldeas (4) las que se distribuyen al sur de la capital comunal. En

las comunas al norte de la región, destacan pueblos y aldeas en las comunas de Yumbel y Cabrero con una concentración de pueblos y aldeas. En general, los asentamientos se concentran en la zona central de la región, las comunas al este como Antuco, Santa Bárbara y al sur, Mulchén y Quilaco, presentan baja densidad de asentamientos con las categorías del INE.

Tabla 63. Ciudades, Pueblos y Aldeas de APEF, Región del Biobío.

Región	Comunas	Ciudades	Pueblos	Aldeas
Biobío	Cabrero	Cabrero	Monte Águila	El Progreso
				Charrúa
				Chillancito
	Yumbel	Yumbel	Estación Yumbel	Rere
				Río Claro
				La Aguada
	Tucapel	Huepil	Tucapel	Trupán
	Laja	Laja	-	Villa Laja
	San Rosendo	San Rosendo	-	
	Los Ángeles	Los Ángeles	-	Virquenco
				Pueblo Nuevo
				Villa San Francisco
				Villa Las Delicias
	Quilleco		Quilleco	San Lorencito
			Villa Mercedes	
	Nacimiento	Nacimiento	El Sauzal	-
	Negrete	Negrete	-	-
	Santa Bárbara	Santa Bárbara	-	-
	Antuco		-	-
	Quilaco		Quilleco	-
	Mulchén	Mulchén	-	-

Fuente: INE, 2019.

En Biobío, en la zona de estudio existen 22 comunidades indígenas y 7 títulos de merced. La comuna que concentra la mayor cantidad de comunidades es Mulchén. Adicionalmente una pocas comunidades y compras a las familias relocalizadas de Alto Biobío que se localizan en Negrete, Los Ángeles y Santa Bárbara, pero en muy baja cantidad y cercanos al límite sur de la comuna, alejadas de la concentración de asentamientos de categoría Ciudad, Pueblo y Aldea.

2.1.4.3.3 Región de La Araucanía

La población en el APEF correspondiente a la región de La Araucanía, es de 895.275 personas de las cuales el 52% es mujer y el 48% es hombre. Del total de población, el 34% se declara perteneciente a algún pueblo indígena reconocido por el estado chileno, específicamente al pueblo mapuche que concentra el 97% de la población autoadscrita

como indígena. Es la región con mayor cantidad de población mapuche en toda la extensión del APEF.

En relación con la vivienda, del total de 349.142, el 92% corresponde a casa, mientras que el 5% es departamento, tal como indica la siguiente tabla.

Tabla 64. Tipo de vivienda de las comunas del APEF de la región de La Araucanía.

Tipo de Vivienda	Casos	%
Casa	322.721	92%
Departamento en edificio	17.799	5%
Vivienda tradicional indígena (ruka, pae pae u otras)	173	0%
Pieza en casa antigua o en conventillo	1.267	0%
Mediagua, mejora, rancho o choza	4.161	1%
Móvil (carpa, casa rodante o similar)	90	0%
Otro tipo de vivienda particular	2.309	1%
Vivienda colectiva	608	0%
Operativo personas en tránsito (no es vivienda)	9	0%
Operativo calle (no es vivienda)	5	0%
TOTAL	349.142	100%

Fuente: INE, 2017

Diametralmente opuesta a la realidad de las regiones Ñuble y Biobío es la situación entre la SE Río Malleco y la SE Ciruelos, tramo que atraviesa la región de la Araucanía. Ciertamente corresponde al tramo con mayor concentración de población indígena de toda la APEF. En este sector i) están localizadas 1.931 comunidades indígenas, es decir el 91% del total que están dentro del APEF; ii) Del mismo modo existen 2.135 Títulos de Merced en el área intersectada; iii) Están ubicadas las 3 ADI, Lago Budi, Puel Nahuelbuta y Ercilla; iv) y se concentran el mayor porcentaje de las compras de tierras 20A y 20B.

La mayor concentración de comunidades mapuche se encuentra en la zona centro y oeste de la región. Hablamos de la identidad Huenteche, la más numerosa situada en el centro, en las comunas de Temuco, Cholchol, Galvarino, Lautaro, Perquenco, Victoria, Padre Las Casas y Nueva Imperial. Hacia el oeste en la zona costera de encuentra la identidad Lafkenche, ocupando principalmente las comunas de Carahue, Saavedra, T. Schmidt y Toltén. Hacia el sur de la región, Loncoche y Villarrica presentan importante densidad de comunidades mapuche.

En relación con los asentamientos de categoría Ciudad, la más importante es Temuco, que concentra la mayor densidad de habitantes. Es la capital regional y principal concentradora de servicios civiles, comerciales, de gobierno local, educativos y de salud. De norte a sur, se puede establecer que las ciudades se concentran en el centro de la región, destacando Angol, Traiguén, Victoria, Lautaro, Temuco, Gorbea y Loncoche. Hacia el este, Curacautín y Villarrica. En la zona costera, Purén y Carahue.

La distribución de asentamientos con categoría Pueblo, se concentra en el centro de la región, preferentemente en el eje de la ruta 5, destacando de norte a sur Ercilla, Pailahueque, Perquenco, Pillanlelbún, Quepe, Freire y Lastarria. La zona costera hacia el sur de la región muestra los pueblos de Trovolhue, Puerto Saavedra, T. Schmidt, Gualpín y Toltén. La zona centro-este de la APEF destaca a Vilcún, Cherquenco y Los Laureles, dejando sin asentamientos del tipo Pueblo a la zona este del APEF.

En relación con las Aldeas, estas se ubican dispersas en la zona centro y oeste de la APEF. Destacan Pidima, Púa y Selva Oscura en el eje de la ruta 5; Nehuentúe, Puerto Dominguez y Villa Los Boldos en la zona costera al sur de la APEF.

La siguiente tabla muestra la configuración de comunas, ciudades, pueblos y aldeas del APEF.

Tabla 65. Ciudades, Pueblos y Aldeas en las comunas del APEF en La Araucanía

Región	Comunas	Ciudades	Pueblos	Aldeas
Araucanía	Carahue	Carahue	Trovolhue	Nehuentúe
	Renaico	Renaico	Tijeral	-
	Purén	Purén	-	Caupolicán
	Angol	Angol	-	-
	Collipulli	Collipulli	Mininco	-
	Los Sauces	Los Sauces	-	-
	Ercilla	Ercilla	Pailahueque	Pidima
	Traiguén	Traiguén	-	-
	Lumaco	-	Lumaco	-
			Capitán Pastene	
	Galvarino	-	Galvarino	-
	Perquenco	-	Perquenco	-
	Victoria	Victoria	-	Selva Oscura
				Púa
				Quino
	Curacautín	Curacautín		Malalcahuello
	Lautaro	Lautaro	Pillanlelbún	-
	Vilcún	Vilcún	Cherquenco	San Patricio
		Cajón	General López	
	Temuco	Temuco	Portal San Francisco	Santa Luisa
				La Isla
		Labranza		Carmen de Las Rosas
				Ayelén
	Cholchol		Cholchol	-
	Nueva Imperial	Nueva Imperial		-
	Padre Las Casas	Padre Las Casas	San Ramón	-
	Freire	Freire	Quepe	Radal

Región	Comunas	Ciudades	Pueblos	Aldeas
	Cunco	Cunco	Los Laureles	Las Hortensias
		-		Choroico - Santa Isabel
	Teodoro Schmidt	-	Teodoro Schmidt Gualpín	Barros Arana
	Pitrufquén	Pitrufquén	-	-
	Saavedra		Puerto Saavedra	Puerto Dominguez
	Toltén	-	Nueva Toltén Queule	Villa Los Boldos
	Gorbea	Gorbea	Lastarria	Quitratué
	Villarrica	Villarrica	Lican Ray Ñancul	-
	Loncoche	Loncoche	Huiscapi	La Paz

Fuente: Elaboración propia.

2.1.4.3.4 Región de Los Ríos

El total de habitantes registrados en el Censo de 2017, para las comunas que componen el APEF en la región de Los Ríos, alcanzó los 323.602. del total de habitantes, el 51% es mujer y el 49% hombres. En relación con la adscripción a pueblos indígenas reconocidos por el estado chileno, el 24% declaró pertenecer. De estos, el 95% declaró pertenecer al pueblo mapuche.

En relación con las viviendas, el registro censal señala 126.255 viviendas de las cuales el 93% corresponde a edificaciones del tipo casa. Sólo el 4% pertenece a la categoría departamento, tal como muestra la siguiente tabla.

Tabla 66. Tipo de vivienda en las comunas del APEF en la región de Los Ríos.

Tipo de Vivienda	Casos	%
Casa	117.299	93%
Departamento en edificio	4.552	4%
Vivienda tradicional indígena (ruka, pae pae u otras)	35	0%
Pieza en casa antigua o en conventillo	441	0%
Mediagua, mejora, rancho o choza	1.801	1%
Móvil (carpa, casa rodante o similar)	27	0%
Otro tipo de vivienda particular	1.678	1%
Vivienda colectiva	412	0%
Operativo personas en tránsito (no es vivienda)	3	0%
Operativo calle (no es vivienda)	7	0%
Total	126.255	100%

Fuente: Censo 2017.

Para la Región de Los Ríos, se contabilizan 164 comunidades jurídicas y 206 títulos de merced, dentro del APEF, en su gran mayoría concentradas en las comunas de Mariquina,

Lanco y Panguipulli. En esta zona, entre las SE Ciruelos y Pichirropulli, se observan pocas comunidades y 3 predios grandes adquiridos por el fondo de tierras 20B.

En relación con las ciudades en las comunas del APEF, destaca San José de la Mariquina, cercana a la subestación Ciruelos y Paillaco, cercana a la subestación Pichirropulli. Las otras dos ciudades en esta zona del APEF son Panguipulli y Los Lagos. De estas ciudades es Panguipulli la que tiene más comunidades mapuches a su alrededor, seguido por San José de la Mariquina y Paillaco. La categoría “pueblo”, presenta a Malalhue en Lanco y Máfil, como el pueblo que nombra la comuna de la que es el único asentamiento.

Destaca que la mayoría de los asentamientos tipo Aldea, según el INE (2019), se encuentran en lugares con concentración de comunidades a excepción de Antílhue, Folilco y Huellehue. En el entorno de las subestaciones Ciruelos y Pichirropulli, existen comunidades indígenas.

Tabla 67. Ciudades, Pueblos y Aldeas en comunas del APEF en la Región de Los Ríos.

Región	Comunas	Ciudades	Pueblos	Aldeas
Los Ríos	Mariquina	San José de la Mariquina	-	Ciruelos
				Estación Mariquina
				Pelchuquín
	Lanco	-	Malalhue	-
	Máfil	-	Máfil	-
	Panguipulli	Panguipulli	-	Melefquén
				Mellahue
	Valdivia		-	Huellehue
	Los Lagos	Los Lagos	-	Folilco
				Antílhue
	Paillaco	Paillaco	-	Reumén
				Pichirropulli
	La Unión		-	

Fuente: INE, 2019.

2.1.4.4 Conclusiones

2.1.4.4.1 Región de Ñuble

Las comunas que componen la APEF en la región de Ñuble, corresponden al límite sur de la región. Se trata de comunas eminentemente rurales, con asentamientos dispersos. Cada comuna tiene asociado un pueblo homónimo sólo las comunas de Pemuco y Yungay poseen asentamiento del tipo Aldea. En los alrededores de la Subestación Entre Ríos, situada en la comuna de Pemuco, no se registran asentamientos.

En relación con grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, no existen asentamientos mapuches o de otro pueblo originario.

2.1.4.4.2 Región del Biobío

La región del Biobío en la zona de estudio APEF, no presenta densidad relevante de asentamientos mapuche. Salvo la comuna de Mulchén que presenta 22 comunidades, el resto de las comunas se caracteriza por la escasa presencia mapuche. En relación con el EdF, se deberá profundizar en la caracterización de asentamientos rurales asociados a la actividad agrícola.

Siguiendo las categorías censales de los asentamientos, estos se concentran en la parte central de las comunas de la región y se evidencia baja densidad de asentamientos en las comunas hacia el este. Hacia el sur limítrofe con la Araucanía aparecen comunidades mapuche pertenecientes a la identidad Nagche.

2.1.4.4.3 Región de La Araucanía

La región de la Araucanía es la zona con mayor presencia de asentamientos indígenas. Las comunidades jurídicas están en más de un 95% dentro de los polígonos de los Títulos de Merced, dado que el proceso de reducción territorial los dejó confinados en esos espacios y con pocas o nulas posibilidades de ampliar superficie, con excepción de los procesos de reforma agraria y recientemente (desde 1994), las compras de tierras de CONADI. Esto fue corroborado al superponer la cobertura de entidades censales (censo 2002) con más del 50% de población mapuche en esta zona y la mayor parte está dentro de los Títulos de Merced.

Los asentamientos con categorías de Ciudad, Pueblo y Aldea se distribuyen preferentemente en el centro del APEF y en menor medida hacia la costa. Las comunidades indígenas se ubican en mayor cantidad en el centro de la APEF, cercanas a Temuco y Nueva Imperial, correspondientes a la identidad Huenteche que es la que concentra mayor cantidad de comunidades. En la costa, coincidiendo con el ADI del Lago Budi. La zona costera muestra una importante concentración de comunidades de la identidad Lafkenche.

Para el caso de las ECMPO, de las 4 que limitan con el perímetro costero del APEF, solamente el área Budi Toltén está aprobada, las otras 3 están aún en tramitación. De cualquier manera, estos espacios solo serán de interés en la eventualidad de llevar algún tramo por el borde costero desde Saavedra a Mariquina.

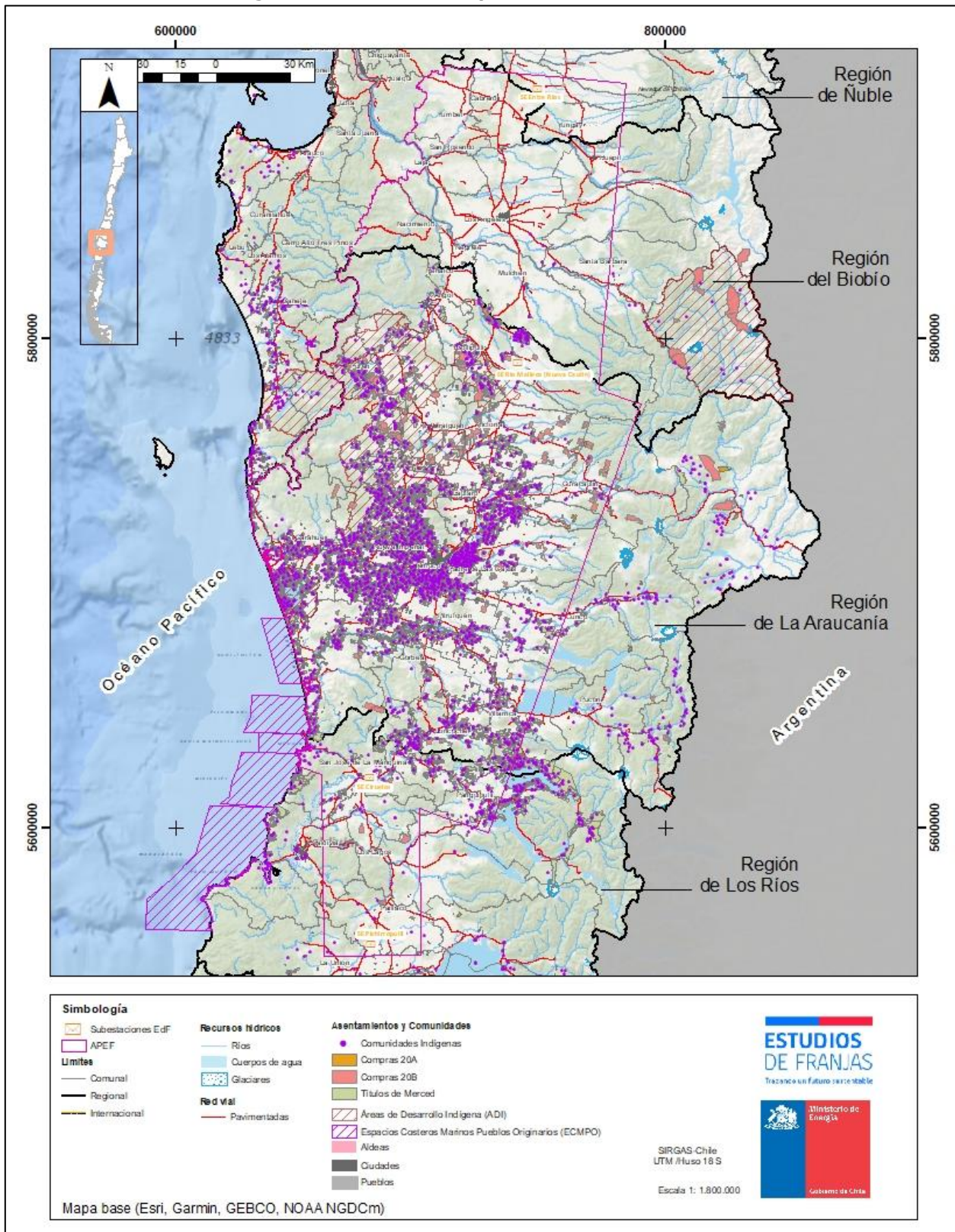
2.1.4.4.4 Región de Los Ríos

Las comunas que concentran la mayor parte de asentamientos mapuche son Panguipulli, Lanco y Mariquina, en el límite norte de la región, recibiendo la influencia de La Araucanía. Se observa en la cartografía de apoyo, que el tramo entre las subestaciones no presenta densidad importante de comunidades indígenas, salvo algunas en la comuna de Paillaco. Si bien existen algunos predios en conflicto (compras 20B) estos se presentan en menor cantidad que en la novena región.

Los asentamientos de categoría Ciudad, se ubican preferentemente en el centro de la región en el eje de la ruta 5, destacando San José de la Mariquina, Los Lagos y Paillaco. Panguipulli, e tanto, se ubica hacia la zona oriente del APEF, rodeada de comunidades.

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Asentamientos y comunidades”, presentes en cada una de las regionales para todo el APEF.

Figura 33. Asentamientos y comunidades APEF



Fuente: Elaboración propia.

2.1.4.5 Fuentes consultadas

- Casen. (2017). *Situación de pobreza*. Ministerio de desarrollo social y familia, Santiago.
- Chile, I. (12 de agosto de 2021). Geoportal de Chile. Obtenido de www.geoportal.cl
- CONADI. (12 de 2021 de agosto). Sistema Integrado de Información. Obtenido de www.siiic.cl
- Estadísticas, I. N. (2019). *Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos*. Santiago: INE.
- INE. (2017). *Resultados CENSO 2017 - Manzanas y Entidades*.
- INE. (2018). *Encuesta Suplementaria de Ingresos*. Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago.
- INE. (2019). *Ciudades, pueblos, aldeas y caseríos 2019*. Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago.
- SUBPESCA. (11 de agosto de 2021). Visor geoportal. Obtenido de <http://mapas.subpesca.cl/ideviewer/>

2.1.5 Turismo

2.1.5.1 Introducción

El presente apartado tiene como objetivo describir al Turismo, el cual corresponde a una de las subcategorías de objetos de valoración de la Familia de OdV Sociocultural. Para esto, se describirán las características territoriales generales vinculadas al Turismo, que pudieran representar oportunidades, condicionantes, y restricciones para futuros proyectos de transmisión en el APEF.

2.1.5.2 Metodología

El presente capítulo considera como marco metodológico base, lo estipulado en la Guía de Orientación para los Estudios de Franjas de Transmisión Eléctrica (2018) y la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA (2017). Para el caso de la subcategoría de OdV Turismo y de acuerdo con lo establecido en la Guía de Valor turístico del SEA (2017), el valor turístico se definirá en base a los atributos que le otorguen dicho valor a la zona (paisajístico, cultural y patrimonial), teniendo en consideración las rutas que se presentan como ejes que conectan dichos atributos u otros más lejanos al área preliminar de estudio, ya que por éstas se desplazarán los potenciales visitantes o turistas (SEA, 2017).

Con el propósito de determinar el valor turístico en el APEF, se revisaron los antecedentes y OdV que otorgan valor turístico a la unidad político-administrativa vinculada a las regiones que componen el APEF. En ese contexto, se consideraron seis (6) OdV, que se constituyen como los principales elementos base que otorgan valor turístico a las regiones en el APEF.

- Revisión de antecedentes y definición conceptual de las variables

Se realizó una selección de seis (6) variables asociadas al valor turístico del territorio, que permiten determinar, las condiciones y aptitudes preliminares que presenta el área preliminar del Estudio de Franjas, a saber; Áreas Silvestres protegidas del Estado, Atractivos turísticos, Destino turístico, Circuitos turísticos, Zonas de Interés Turísticos, y Equipamiento turístico.

- Origen de las coberturas utilizadas

Teniendo en consideración lo anterior, a continuación, se presenta los OdV considerados con su respectiva fuente:

1. Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)¹², Ministerio de Bienes Nacionales (2020);
2. Atractivos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2021);

¹² Si bien las Áreas Silvestres Protegidas corresponden a un OdV dentro de la Subcategoría “Áreas protegidas y de interés para la biodiversidad” en la familia de OdV Ambiental, su incorporación en el siguiente apartado es relevante, pues dichas áreas están asociadas a zonas con valor turístico y con alto flujo de visitantes.

3. Circuitos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2017);
4. Rutas Patrimoniales¹³, Ministerio de Bienes Nacionales (2019);
5. Destinos Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2018);
6. Zonas de Interés Turístico (ZOIT), Servicio Nacional de Turismo (2018);
7. Registro Nacional de Servicios Turísticos, Servicio Nacional de Turismo (2021);

Con el fin de acotar y contextualizar espacial y territorialmente el APEF, se realizó una recopilación de los antecedentes generales de las regiones consideradas para el presente Estudio. Cabe hacer presente que todas las coberturas consideradas, se trabajaron en el sistema de coordenadas WGS 84 / UTM zona 19S.

- Procesamiento de los Objetos de valoración de Subcategoría Turismo

Para el caso de los OdV “Áreas Silvestres Protegidas del Estado”, “Circuitos Turísticos”, “Rutas Patrimoniales”, “Destinos Turísticos” y “Zonas de interés turístico”, se determinó el valor turístico en relación con la presencia de dichas áreas o rutas en el territorio, que se configuran como elementos que otorgan valor turístico en el APEF.

En lo que respecta al OdV de “Atractivos Turísticos”, con el propósito de determinar y homologar el valor turístico para cada comuna que pertenece al APEF, se generó un rango de valoración asociado al valor turístico comunal, mediante la utilización de la herramienta “Spatial Join”, que permite realizar un conteo de la cantidad de atractivos turísticos presentes en cada comuna dentro del APEF. Lo anterior, permite realizar una comparación regional, tomando en cuenta que la Guía de Valor Turístico (SEA, 2017), plantea que la escala mínima de análisis corresponde a la comuna.

Posteriormente y homologados los valores de atractivos turísticos para cada comuna, se realizó una reclasificación de los valores asociados a los rangos del valor turístico comunal. Estos se determinaron considerando los siguientes parámetros: 37 elementos corresponden a la cantidad máxima de atractivos comunales presente que equivale a valor turístico alto, mientras que a la ausencia de estos (0), se categorizó como valor turístico bajo.

A continuación, se presentan los rangos definidos para determinar el valor turístico asociado a la presencia de atractivos turísticos a escala comunal.

¹³ Si bien las Rutas Patrimoniales son considerados OdV de la Subcategoría “Patrimonio Cultural” en la familia de OdV Sociocultural, estas son relevantes para determinar el valor turístico en un territorio, pues tienen asociados hitos que generan flujo de visitantes y, por ende, potenciales turistas.

Tabla 68. Rango Valor Turístico Comunal por atractivos turísticos

Rango	Cantidad de Atractivos turísticos
Bajo	[0]
Medio	[1-14]
Alto	[15-37]

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta al OdV “Equipamiento Turístico”, en esta primera etapa se realiza un análisis del carácter predominante sobre la planta de servicios turísticos, catastrados en el Registro de Servicios Turísticos que tiene SERNATUR (2021). No obstante, y considerando que son elementos dinámicos y que su funcionamiento se encuentra sujeto a evaluación, se realizará una espacialización de cada uno de los prestadores de servicios turísticos que se encuentran en dicho registro en las siguientes etapas.

2.1.5.3 Análisis de resultados

Tras la revisión de los antecedentes, se presentan a continuación, los principales resultados obtenidos para el APEF, considerando los seis (6) OdV descritos previamente en la Metodología.

2.1.5.3.1 Región de Ñuble

▪ Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)

Las Áreas Silvestres Protegidas del Estado se configuran como el espacio de representación de la diversidad de ecosistemas, especies, paisajes y culturas. El patrimonio natural y cultural que protegen estas áreas representa un compromiso con la conservación de la biodiversidad y de la historia, y a su vez, contribuye al desarrollo de espacios donde crecientemente visitantes chilenos y extranjeros pueden descubrir, disfrutar, aprender y conectarse con la naturaleza (Subsecretaría de Turismo, 2015).

Son consideradas como elementos fundamentales dentro de la definición del valor turístico, puesto que tienen asociado infraestructura y equipamiento que permiten desarrollar actividades turísticas, y que, generan atracción al flujo de visitantes, funcionan y se constituyen como elementos bases, dentro de la articulación de los clústeres turísticos regionales y comunales.

Para efectos del presente Estudio, y teniendo como marco la clasificación de áreas protegidas de la UICN; se considerarán en esta primera etapa de análisis las áreas protegidas correspondientes a:

1. Categoría I) “Reserva natural”;
2. Categoría II) “Parque nacional”;
3. Categoría III) “Monumento natural”.

De acuerdo con la revisión de los datos entregados por el Ministerio de Bienes Nacionales (2020), se determinó que dentro de la Región de Ñuble existen dos (2) áreas SNASPE, que se constituyen como las principales zonas que otorgan valor turístico a la Región.

No obstante, y de acuerdo con los resultados catastrados, se determinó que dentro del APEF, no existen zonas que cuenten con la figura de protección legal de Áreas Protegidas del Estado, en las categorías evaluadas y, por tanto, tampoco áreas asociadas a dicha OdV, que sean elementos condicionantes del turismo.

- Atractivos turísticos

El artículo 5° de la Ley 20.423 del año 2010, define los atractivos turísticos como aquellos *“elementos determinantes para motivar, por sí solos o en combinación con otros, la elección del destino de la actividad turística”*. El Catastro de Atractivos Turísticos, facilita la gestión interna y guía la toma de decisiones, promocionando el valor comunal. A su vez, corresponde a un insumo/herramienta pertinente para la gestión territorial, que permite priorizar los Destinos Turísticos y las Zonas de Interés Turístico (SERNATUR, 2019).

En base a lo que plantea SERNATUR, *“los atractivos turísticos son dinámicos y con el paso del tiempo van surgiendo nuevos, se van deteriorando o eliminando otros”*, lo que permite entender que el comportamiento del turismo es variable y está sujeto a distintas condicionantes.

Conforme a lo estipulado en la metodología, se realizó un análisis del valor turístico que posee cada comuna de la Región de Ñuble, que se encuentran dentro del APEF, respecto de la presencia de atractivos turísticos en ella, para lo cual se determinó lo siguiente:

Tabla 69. Valor Turístico Comunal, Región de Ñuble

Comuna	Valor	N° de Atractivos turísticos por comuna
El Carmen	Medio	1
Pemuco	Medio	2
Yungay	Medio	2

Fuente: Elaboración propia en base a Catastro SERNATUR (2019)

En este contexto, tras la revisión del Catastro Nacional de Atractivos turísticos (SERNATUR, 2019), se determinó que, en las comunas catastradas existen cinco (5) Atractivos Turísticos, que otorgan valor turístico a la unidad.

Sobre las características de los atractivos turísticos, el SERNATUR (2019) plantea que una de las categorizaciones de dichos elementos, permite identificar la jerarquización del interés turístico, que generan a visitantes/ turistas. En este contexto, para la Región de Ñuble se identificó que, de la totalidad de atractivos catastrados, cuatro (4) presentan un nivel de jerarquía de interés turístico de carácter local y uno (1) se encuentra categorizado como atractivo con jerarquía de carácter regional.

En este contexto, tras la revisión del Catastro Nacional de Atractivos turísticos (SERNATUR, 2019), se determinó que en las comunas catastradas existen cinco (5) Atractivos Turísticos, que otorgan valor turístico a la unidad y que las tres (3) comunas de la Región de Ñuble, que se encuentran dentro de la APEF posee un valor turístico medio, puesto que presenta al menos un (1) atractivo turístico que otorga valor, alcanzando un valor máximo de tres (3) atractivos por comuna.

Sobre las características de los atractivos turísticos, el SERNATUR (2019) plantea que una de las categorizaciones de dichos elementos, permite identificar la jerarquización del interés turístico, que generan a visitantes/ turistas. En este contexto, para Ñuble, se identificó que, de la totalidad de atractivos catastrados (5), cuatro (4) presentan un nivel de jerarquía de interés turístico de carácter local y, uno (1) se encuentran categorizados como atractivos con jerarquía de carácter local.

Tabla 70. Nivel de Jerarquía de Atractivos turísticos, APEF en Región de Ñuble

Jerarquía	Cantidad de Atractivos
Regional	1
Local	4

Fuente: Elaboración propia en base a Catastro SERNATUR (2019)

Conforme a lo anterior, es posible determinar que, en lo que respecta a atractivos turísticos, predominan elementos de carácter local, que complementan aquellos de carácter regional, y que otorgan valor turístico a las comunas. De acuerdo con lo que plantea el SERNATUR (2019), los atractivos presentan algún rasgo llamativo, capaz de interesar a visitantes nacionales o extranjeros, que visitan la zona por motivaciones turística u otras.

- Circuitos turísticos

Según lo indicado por el SERNATUR (2017), los circuitos turísticos corresponden a rutas que muestran el patrimonio natural y cultural más importante del territorio nacional. Estas fueron creadas y pensadas para dar a conocer Chile contemplando su belleza geográfica, cultura y su gente.

De acuerdo con los antecedentes catastrados para la Región de Ñuble, no existen circuitos turísticos registrados por SERNATUR.

Con el propósito de complementar los antecedentes que otorgan valor turístico al APEF y considerando el propósito de definición de dichas rutas, se consideran como complemento del presente OdV, la existencia de Rutas Patrimoniales.

Respecto de la información que entrega el Ministerio de Bienes Nacionales (2019), las rutas patrimoniales corresponden a "Recorridos diseñados en espacios fiscales de alto valor social, natural, cultural, paisajístico y/o histórico. Estos son transitables en vehículo, a pie, bicicleta o cabalgata, y buscan conservar el paisaje y las tradiciones culturales, a través del turismo sostenible" (Ministerio de Bienes Nacionales, 2019). Tras la revisión de antecedentes otorgados por el Ministerio de Bienes Nacionales (2019), se

determinó que dentro de las Región de Ñuble no existen rutas que cuenten con los requisitos para ser denominado ruta patrimonial.

- Destinos turísticos

Los destinos turísticos corresponden a un *“espacio geográfico, delimitado física y administrativamente, conformado por un conjunto de atractivos turísticos naturales, culturales, servicios turísticos, equipamiento e infraestructura complementarios, condiciones de accesibilidad, imagen, recursos humanos e identidad local, que motivan el desplazamiento de turistas y el desarrollo de actividades turísticas asociadas”* (SERNATUR, 2016) y, corresponde a una zonificación que considera diversos elementos que otorgan valor turístico a una unidad geográfica.

Otro concepto por considerar es lo estipulado en el marco de SEIA, en el cual la determinación de una zona con valor turístico tendrá directa relación con la presencia de elementos que le otorguen dichas características, por lo que deberá tener valor paisajístico o valor cultural o valor patrimonial y a la vez, que atraiga flujos de visitantes o turistas.

En lo que respecta al APEF, se determinó que no existen zonas que cumplan con los requisitos fundamentales, para ser categorizados dentro de la tipología de destinos turísticos.

- Zonas de interés turístico

Según lo indicado en el artículo 13° de la Ley N° 20.423, las zonas de interés turístico corresponden a *“territorios comunales, intercomunales o determinadas áreas dentro de éstos, que tengan condiciones especiales para la atracción turística y que requieran medidas de conservación y una planificación integrada para promover las inversiones del sector privado”* (Subsecretaría de Turismo, 2019). Es preciso indicar que en las comunas donde se localiza el APEF en dicha Región, no se localizan zonas de interés turístico.

- Equipamiento turístico

La dotación de infraestructura y equipamiento turístico corresponde a uno de los principales elementos tangibles relacionados al desarrollo de la actividad turística en una Región. De acuerdo con la Guía de Valor turístico en el SEIA (2017), uno de los posibles factores que puede determinar que una zona tenga valor turístico, se encuentra asociado al valor patrimonial que este presenta.

En este contexto, se entiende que una zona posee valor patrimonial *“cuando en ésta se desarrollan servicios o actividades turísticas”*, siempre y cuando se cumplan dos requisitos fundamentales, según la Guía de Valor Turístico en el marco del SEIA (2017):

- *“Es consistente con los conceptos de valor y patrimonio. Lo anterior, en el sentido que tanto los servicios como las actividades turísticas constituyen valor y son patrimonio de una zona, ligado a la atracción de flujo de visitantes o turistas”* (SEA, 2017, p.24).

- *“Tanto los servicios como las actividades turísticas son variables que pueden estimarse caso a caso a través de determinados indicadores de tipo cuantitativo y cualitativo” (SEA, 2017, p.24).*

Para esta primera etapa de definición del valor turístico que posee el APEF, se considerará la presencia de servicios turísticos, que doten de valor al área de estudio. Se tendrá en consideración que los tipos de servicios que son considerados turísticos se identifican en el artículo 3° del Reglamento para la Aplicación del Sistema de Clasificación, Calidad y Seguridad de los Prestadores de Servicios Turísticos (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2010) y, que existen 14 categorías en el Registro de Prestadores de Servicios Turísticos.

El Registro Nacional de Prestadores de Servicios Turísticos del SERNATUR, corresponde a un catastro que permite identificar oficialmente los servicios turísticos formales que se comercializan en nuestro país, con objeto de contar con una oferta turística diferenciada según el tipo y la clase que corresponda, de acuerdo con las definiciones establecidas en la ley 20.423 y el reglamento (Decreto N° 19).

Con el propósito de caracterizar en esta primera etapa el carácter general que presenta la Región de Ñuble, se realizó un catastro del equipamiento turístico, registrado por SERNATUR, para el año 2021.

Tabla 71. Equipamiento turístico de la Región de Ñuble

Servicio Turístico	Cantidad
Agencia de viajes	12
Alojamiento turístico	319
Arriendo de vehículos	7
Guías de turismo	60
Restaurantes y similares	296
Servicios culturales	50
Servicios de esparcimiento	29
Servicios de producción artesanal	24
Servicios de souvenir	1
Servicios deportivos	5
Tour operador	38
Transporte de pasajeros por vía marítima	0
Transporte de pasajeros por vía terrestre	31
Turismo aventura	42
Agencia de viajes	12

Fuente: SERNATUR, 2019

De los datos presentados, según los datos registrados por SERNATUR, la Región de Ñuble cuenta con un total de 914 servicios turísticos, distribuidos principalmente en la oferta asociada a servicios de “alojamiento” y “restaurantes y similares”.

Asociado al desarrollo de la actividad turística, destaca la presencia de guías de turismo, servicios culturales y turismo aventura.

Particularmente, se constató que no hay prestadores registrados por el SERNATUR asociados al equipamiento turístico de transporte de pasajeros por ferrocarril, transporte de pasajeros por vía aérea o transporte de pasajeros por vía marítima.

Cabe hacer presente que la información para la siguiente etapa del presente estudio considera obtener un panorama más certero con información secundaria verificada en terreno.

2.1.5.3.2 Región del Biobío

- **Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)**

De acuerdo con la revisión de los datos entregados por el Ministerio de Bienes Nacionales (2020), se determinó que, dentro de la Región del Biobío, existen cinco (5) Áreas protegidas, que se encuentran bajo la clasificación de las categorías descritas previamente.

No obstante, y tras la revisión de la delimitación de los límites considerados para el APEF, se constató que las Áreas Protegidas del Estado, se emplazan fuera del área de estudio de franjas.

- **Atractivos Turísticos**

Conforme a lo estipulado en la metodología, se realizó un análisis del valor turístico que posee cada comuna de la región de Biobío, que se encuentran dentro del APEF, respecto de la presencia de atractivos turísticos en ella, para lo cual se determinó lo siguiente:

Tabla 72. Valor Turístico Comunal, Región del Biobío

Comuna	Valor	Cantidad de Atractivos Turísticos Presentes por comuna
Florida	Medio	1
Santa Juana	Medio	3
Cañete	Medio	5
Contulmo	Medio	11
Curanilahue	Medio	1
Los Álamos	Medio	1
Tirúa	Medio	3
Los Angeles	Medio	5
Antuco	Medio	7
Cabrero	Bajo	0

Comuna	Valor	Cantidad de Atractivos Turísticos Presentes por comuna
Laja	Bajo	0
Mulchén	Medio	1
Nacimiento	Medio	1
Negrete	Bajo	0
Quilaco	Medio	2
Quilleco	Medio	1
San Rosendo	Medio	1
Santa Bárbara	Medio	1
Tucapel	Bajo	0
Yumbel	Medio	7
Hualqui	Medio	3
Florida	Medio	1

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR (2019).

Respeto de los resultados obtenidos, se determinó que cuatro (4) comunas que no presentan atractivos turísticos y, por tanto, para el caso de estudio no poseen valor turístico asociado a este OdV.

Contulmo, se posiciona dentro de la región como la comuna con mayor valor turístico, puesto que posee un total de 11 Atractivos, le siguen las comunas de Antuco y Yumbel, las cuales poseen siete (7) atractivos turísticos catastrados.

Sobre las características de los atractivos turísticos, SERNATUR (2019), plantea que una de las categorizaciones de dichos elementos, permite identificar la jerarquización del interés turístico, que generan a visitantes/ turistas.

Tabla 73. Valor Turístico comunal, Región del Biobío

Jerarquía de Interés Turístico	Cantidad
Internacional	1
Nacional	15
Regional	18
Local	19

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR (2019).

Considerando esta categorización, se determinó que predominan en la región los atractivos de carácter local (19), seguidos de regionales y nacionales. Es importante señalar, que se identifica también un (1) atractivo de carácter Internacional, este es considerado como un elemento de gran significancia para el mercado turístico internacional, capaz por sí solo de motivar una importante corriente de visitantes (SERNATUR, 2019).

En consideración a los datos presentados, se determina que la región del Biobío presenta una dotación suficiente de elementos determinantes para motivar la elección de la región, como destino de actividad turística y que, por tanto, el complemento generado con las otras OdV, permitirá definir cuáles son las áreas óptimas para el trazado de futuros corredores y franjas.

- Circuitos turísticos

De acuerdo con la información que entrega el Ministerio de Bienes Nacionales (2019), se identificaron en el catastro 3 rutas patrimoniales, que se encuentran fuera del APEF.

En cuanto a las Rutas Turísticas, tras la revisión de antecedentes otorgados por el Ministerio de Bienes Nacionales (2019), se determinó que dentro de la Región del Biobío y existen 15 Rutas turísticas, las cuales otorgan valor turístico a la región.

- Destinos turísticos

Tras la revisión de antecedentes, se identificaron cuatro (4) destinos turísticos dentro de la región de Biobío, en donde dos (2) es Consolidado, uno (1) es Emergente y uno (1) es Potencial.

Tabla 74. Destinos turísticos, Región del Biobío

Nombre	Estado
Saltos del Laja	Consolidado
Lago Lanalhue	Consolidado
Lago Lleu Lleu- Tirúa	Emergente
Antuco	Potencial

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR (2019)

Sobre los resultados obtenidos, la región del Biobío presenta dos (2) destinos turísticos consolidados dentro de la Región, estos corresponden a Saltos del Laja y Lago Lanalhue. Por otro lado, destino el Lago Lleu Lleu- Tirúa, se encuentra en categoría de Emergente y Antuco como destino turístico potencial.

Los dos (2) destinos en estado consolidado, podrían actuar como condicionante para la instalación de corredor de Franjas, puesto que existen elementos que en conjunto conforman un destino turístico, que atrae flujo de visitantes y que cuenta con una planta turística articulada y que, en conjunto de otros OdV, puede condicionar el emplazamiento de futuros corredores y franjas.

Por otra parte, respecto de las áreas que se presentan como un destino emergente y potencial, cuyo ciclo de vida está en la etapa de implicación o desarrollo, y que por tanto

se presenta como un destino emergente, nos indica que existen elementos que otorgan valor turístico en el territorio, no obstante, es factible determinar que posee un bajo nivel incidencia en la delimitación de futuros corredores de franjas.

- Zonas de interés turístico (ZOIT)

De acuerdo con la revisión de los datos entregados por el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), se determinó que dentro de la Región del Biobío existen dos (2) Zona de Interés turístico (ZOIT), que se constituye como la principal zona que podrían fomentar/potenciar el valor turístico de la región.

Tabla 75. Zonas de interés turístico, Región del Biobío

Región	Nombre
Biobío	Lago Lanalhue
Biobío	Salto del Laja

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR (2018)

- Equipamiento Turístico

Teniendo en consideración que los tipos de servicios que son considerados turísticos se identifican en el artículo 3° del Reglamento para la Aplicación del Sistema de Clasificación, Calidad y Seguridad de los Prestadores de Servicios Turísticos (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2010), se determinó que existen 14 categorías en el registro de prestadores de servicios turísticos.

Con el propósito de caracterizar en primera etapa el carácter general que presenta la Región de Biobío, se realizó un catastro del equipamiento turístico, registrado por SERNATUR, a la fecha.

Tabla 76. Equipamiento turístico de la Región del Biobío

Comuna	Valor	Cantidad de atractivos turísticos presentes por comuna
Florida	Medio	1
Santa Juana	Medio	3
Cañete	Medio	5
Contulmo	Medio	11
Curanilahue	Medio	1
Los Álamos	Medio	1
Tirúa	Medio	3

Comuna	Valor	Cantidad de atractivos turísticos presentes por comuna
Los Angeles	Medio	5
Antuco	Medio	7
Cabrero	Bajo	0
Laja	Bajo	0
Mulchén	Medio	1
Nacimiento	Medio	1
Negrete	Bajo	0
Quilaco	Medio	2
Quilleco	Medio	1
San Rosendo	Medio	1
Santa Bárbara	Medio	1
Tucapel	Bajo	0
Yumbel	Medio	7
Hualqui	Medio	3
Florida	Medio	1

Fuente: SERNATUR, 2021.

De los resultados catastrados, se determinó primeramente que tanto la categoría de “alojamientos” y “restaurantes y similares” corresponden a los elementos con mayor representatividad, otorgando a la región un carácter asociado a la prestación de servicios turísticos.

En lo que respecta a la dotación del desarrollo de actividades turísticas, los servicios de “Guía Turísticos”, “Tour Operador” y “Servicios de Producción Artesanal”, poseen una representatividad considerable en relación con los otros servicios de equipamiento que permite determinar que existen elementos que dotan a la región, de una planta turística asociada a los elementos bases para desarrollar actividades turísticas en la zona.

Ahora, en lo que respecta a los registros del SERNATUR, todas las categorías de servicios se encuentran representadas en la región, lo que indica que existen elementos que, en su conjunto, atraen flujo de visitantes a la zona.

2.1.5.3.3 Región de La Araucanía

Tras la revisión de los antecedentes, se presentan a continuación, los principales resultados obtenidos para la región de La Araucanía, considerando los seis (6) OdV descritos previamente en la metodología.

- Áreas silvestres protegidas del Estado

De acuerdo con la revisión de los datos entregados por el Ministerio de Bienes Nacionales, se determinó que dentro de las Región de La Araucanía existen trece (13) Áreas protegidas, que se constituyen como las principales zonas que otorgan valor turístico a la zona de emplazamiento.

No obstante, para efecto del presente Estudio, resulta fundamental destacar que dentro del APEF, existen cinco (5) Áreas Silvestres Protegidas del Estado, identificadas como:

Tabla 77. Áreas silvestres Protegidas del Estado, Región de La Araucanía

Nombre	Categoría	Región	Condición
Monumento Natural Cerro Ñielol	Monumento Natural	La Araucanía	Regional
Monumento Natural Contulmo	Monumento Natural	La Araucanía	Regional
Parque Nacional Nahuelbuta	Parque Nacional	La Araucanía	Regional
Parque Nacional Tolhuaca	Parque Nacional	La Araucanía	Regional
Reserva Nacional Malleco	Reserva Nacional	La Araucanía	Regional

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Bienes Nacionales (2020)

Particularmente, y teniendo en consideración los datos planteados para las otras regiones en análisis, es fundamental destacar que La Araucanía, cuenta con áreas protegidas del Estado, dentro del APEF y que, por tanto, existen elementos que condicionan las aptitudes del territorio para la instalación de futuros corredores de energía eléctrica.

- Atractivos turísticos

Tras la revisión de los antecedentes entregados por SERNATUR (2019), se determinó que, en la región de La Araucanía, existen 227 Atractivos Turísticos Catastrados. Conforme a lo estipulado en la metodología, se realizó un análisis del valor turístico que posee cada comuna, respecto de la presencia de atractivos turísticos en ella, para lo cual se determinó lo siguiente:

Tabla 78. Valor turístico Comunal, región de La Araucanía

Comuna	Valor Turístico	Cantidad de atractivos turísticos presentes por comuna
Freire	Medio	4
Galvarino	Bajo	0

Comuna	Valor Turístico	Cantidad de atractivos turísticos presentes por comuna
Gorbea	Medio	6
Lautaro	Medio	4
Loncoche	Medio	7
Nueva Imperial	Medio	8
Padre Las Casas	Medio	3
Perquenco	Bajo	0
Pitrufquén	Medio	3
Puerto Saavedra	Alto	18
Teodoro Schmidt	Medio	6
Toltén	Alto	17
Vilcún	Medio	6
Villarrica	Alto	17
Cholchol	Medio	8
Angol	Medio	9
Collipulli	Medio	11
Curacautín	Alto	18
Ercilla	Medio	5
Los Sauces	Medio	1
Lumaco	Medio	5
Purén	Medio	5
Renaico	Medio	3
Traiguén	Medio	9
Victoria	Medio	2

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR, 2019.

Respeto de la determinación del valor turístico comunal, se determinó que las comunas de Curacautín, Puerto Saavedra, Toltén y Villarrica presentan un valor turístico alto, asociado a la presencia de atractivos turísticos consolidados y articulados en cada comuna. En contraste con la comuna de Galvarino, que no posee elementos que otorguen valor turístico a la comuna.

Sobre las características de los atractivos turísticos, de SERNATUR (2019), plantea que una de las categorizaciones de dichos elementos, permite identificar la jerarquización del interés turístico, que generan a visitantes/ turistas.

De los atractivos turísticos presentes, siete (7) tienen un nivel de jerarquía de interés turístico de carácter internacional, 39 nacional, 107 regional y 74 se encuentran categorizados como atractivos con jerarquía de interés de carácter Local.

Tabla 79. Nivel de jerarquía de los atractivos turísticos presentes en La Araucanía

Jerarquía de Interés Turístico	Cantidad de Atractivos Turísticos
Interregional	7
Nacional	39
Regional	107
Local	74

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR, 2019.

En la Araucanía, predominan los atributos de carácter regional, que se complementan con la presencia de distintos atractivos de diversos tipos de interés y que, en conjunto, forman una red que genera atracción al flujo de visitantes y que consolida a la región como el área dentro del APEF, con mayor aptitud respecto del valor turístico.

En base a los resultados obtenidos, se determina que la región de La Araucanía presenta una compleja dotación de atractivos turísticos, que la constituyen como una unidad articulada y consolidada respecto de su emplazamiento cercano.

Por tanto, en lo que respecta al presente estudio, es fundamental, tener en consideración el funcionamiento de la articulación de los atractivos turísticos, entendiendo que dan valor a cada comuna y en conjunto a la región completa.

- Circuitos turísticos

De acuerdo con los antecedentes catastrados para la región de La Araucanía, se identificaron cinco (5) Circuitos turísticos, descritos a continuación:

Tabla 80. Circuitos turísticos Región de La Araucanía

Jerarquía de Interés Turístico	Cantidad de Atractivos Turísticos
Interregional	7
Nacional	39
Regional	107
Local	74

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR, 2019.

La totalidad de circuitos turísticos catastrados se encuentra dentro del APEF, y por tanto, otorga valor turístico a la región

Con el propósito de complementar los antecedentes que otorgan valor turístico al APEF, y considerando el propósito de definición de dichas rutas, se consideran como complemento del presente OdV, la existencia de Rutas Patrimoniales.

Tras la revisión de antecedentes otorgados por el Ministerio de Bienes Nacionales (2019), se determinó que en la Región de la Araucanía existen 7 Rutas patrimoniales, las cuales otorgan valor turístico a la región.

Tabla 81. Rutas patrimoniales presentes en la Región de La Araucanía

N°	Rutas patrimoniales
1	RP Lican Ray
2	Circuito Ránquil
3	Ruta Costera de la Araucanía: Del Imperial al Budi 1
4	Tramo 1: El camino de las Capillas
5	Tramo 2: La obra de sus manos
6	Tramo 3: El camino de la paz

Fuente: Ministerio de Bienes Nacionales, 2019.

- Destinos turísticos

En la región de La Araucanía, existen cinco (5) destinos turísticos. A continuación, en la siguiente tabla se presenta su identificación y estado del destino turístico.

Tabla 82. Destinos turísticos de Región de La Araucanía

Nombre	Estado
Nahuelbuta	Potencial
Temuco	Consolidado
Araucanía Costera	Emergente
Araucanía Lacustre	Consolidado
Araucanía Andina	Consolidado

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR, 2019.

Sobre los resultados obtenidos, la región de La Araucanía presenta cinco (5) destinos turísticos dentro de la región de los cuales tres (3) se encuentran consolidados, 1 emergente, 1 potencial.

Los tres (3) destinos en estado consolidado, presentan elementos que en conjunto conforman un destino turístico, y que atraen flujo de visitantes. En consideración al trazado de futuros corredores, en conjunto de otros OdV, la presencia de dichas zonas puede condicionar el emplazamiento de futuros corredores y franjas.

Por otra parte, respecto de las áreas que se presentan como un destino emergente y potencial, cuyo ciclo de vida está en la etapa de implicación o desarrollo, y que por tanto se presenta como un destino emergente, indica que existen elementos que otorgan valor

turístico en el territorio, no obstante, es factible determinar que posee un bajo nivel incidencia en la delimitación de futuros corredores y franjas.

- Zonas de interés turísticos (ZOIT)

De acuerdo con la revisión de los datos entregados por el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), se determinó que, dentro de la Región del La Araucanía, existen tres (3) Zona de Interés turístico (ZOIT), no obstante, todas se encuentran fuera del APEF.

- Equipamiento turístico

Teniendo en consideración que los tipos de servicios que son considerados turísticos se identifican en el artículo 3 del Reglamento para la Aplicación del Sistema de Clasificación, Calidad y Seguridad de los Prestadores de Servicios Turísticos (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2010) y se determinó que existen 14 categorías en el registro de prestadores de servicios turísticos.

Con el propósito de caracterizar en primera etapa el carácter general que presenta la Región de La Araucanía, se realizó un catastro del equipamiento turístico, registrado por SERNATUR, a la fecha.

Tabla 83. Equipamiento turístico de la Región de La Araucanía

Servicio Turístico	Cantidad
Agencia de viajes	40
Alojamiento turístico	489
Arriendo de vehículos	13
Guías de turismo	204
Restaurantes y similares	433
Servicios culturales	20
Servicios de esparcimiento	55
Servicios de producción artesanal	33
Servicios de souvenir	5
Servicios deportivos	5
Tour operador	179
Transporte de pasajeros por vía marítima	6
Transporte de pasajeros por vía terrestre	101
Turismo aventura	266

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR, 2021.

La Araucanía presenta un total de 2.165, prestadores de servicios turísticos catastrados, siendo la región que más prestadores oficialmente registrados posee, dentro de la APEF.

Respecto del carácter de la tipología predominante, al igual que en Ñuble y Biobío, predominan, entre los "alojamiento", "restaurantes y similares", no obstante, se destaca el aumento en el registro de "prestadores de turismo aventura".

La región de acuerdo con los datos catastrados presenta una dotación significativa de elementos que otorgan valor turístico a La Araucanía, que se condice con la cantidad de atractivos turísticos, SNASPES. Lo anterior, coincide con la cantidad de servicios asociados al transporte de pasajes por vía terrestre, que da cuenta del desarrollo de la actividad turística en la región.

Los servicios de souvenir, deportivos y transporte de pasajeros por vía marítima, corresponde a las categorías que menos servicios registrados presentan.

2.1.5.3.4 Región de Los Ríos

Tras la revisión de los antecedentes, se presentan a continuación, los principales resultados obtenidos para la región de Los Ríos, considerando los seis (6) OdV descritos previamente en la Metodología.

- **Áreas silvestres protegidas del Estado**

De acuerdo con la revisión de los datos entregados por el Ministerio de Medio Ambiente, se determinó que dentro de las Región de Los Ríos existen 4 (cuatro) Áreas Silvestres protegidas.

Una vez identificadas las Áreas silvestres correspondientes a la región, se determinó que dentro de los límites definidos para APEF, no existen zonas que cuenten con dicha figura de protección del Estado, y por tanto no existen elementos asociados a la OdV. SNASPES, que condicionen el valor turístico de la zona de emplazamiento.

- **Atractivos Turísticos**

Tras la revisión de los antecedentes entregados por SERNATUR (2019), se determinó que, en la región de Los Ríos, existen 88 Atractivos Turísticos catastrados.

Tabla 84. Áreas silvestres protegidas del Estado, Región de La Araucanía

Comuna	Valor Turístico	Cantidad de Atractivos Turísticos Presentes por comuna
Valdivia	Medio	37
Lanco	Medio	2
Los Lagos	Medio	8
Máfil	Medio	1
Mariquina	Medio	3
Paillaco	Bajo	0
Panguipulli	Alto	33

Fuente: Ministerio de Bienes Nacionales, 2020.

De acuerdo con los resultados obtenidos tras la revisión del catastro de atractivos turísticos de las comunas que se encuentran dentro de la APEF, se determinó que la comuna de Valdivia es la que presenta mayor cantidad de elementos que otorgan valor

a la región, seguida de Panguipulli que posee (33) atractivos. Mientras que Paillaco, corresponde a la única comuna que no presenta atractivos que le den valor a la unidad. Las cinco (5) comunas restantes, presentan atractivos turísticos presentes y, por tanto, poseen un valor turístico medio.

Sobre las características de los atractivos turísticos, de SERNATUR (2019), plantea que una de las categorizaciones de dichos elementos, permite identificar la jerarquización del interés turístico, que generan a visitantes/ turistas.

Tabla 85. Áreas silvestres protegidas del Estado, Región de La Araucanía

Jerarquía de Interés Turístico	Cantidad De Atractivos Turísticos
Internacional	5
Nacional	49
Regional	22
Local	12

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR, 2020.

Para la región de Los Ríos, de la totalidad catastrada de atractivos turísticos, cinco (5) poseen un nivel de jerarquía de interés turístico de carácter internacional, y poseen gran significancia para el mercado turístico internacional, capaz por sí solo de motivar una importante corriente de visitantes.

En relación con la totalidad de elementos catastrados, predominan los de carácter regional, que en conjunto con el complemento de los de otras jerarquías, otorgan valor turístico al área de emplazamiento.

- Destinos turísticos

En la región de Los Ríos, existen cuatro (4) destinos turísticos, de los cuales tres (3) son consolidados, y uno (1) es emergente.

Tabla 86. Destinos turísticos, Región de Los Ríos

Nombre	Estado
Valdivia-Corral	Consolidado

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR 2018.

De los destinos catastrados, se determinó que la unidad conformada por Valdivia – Corral, corresponde a un destino turístico consolidado. En consideración a su estado, es factible determinar que existen elementos en el territorio, que atraen el flujo de visitantes y que pueden actuar, en conjunto con otras OdV, como elementos restrictivos para la instalación de futuros corredores eléctricos.

- Circuitos turísticos

En base a los antecedentes catastrados para la región de Los Ríos, se identificaron 1 ruta:

Tabla 87. Destinos turísticos, Región de Los Ríos

Circuito	Ruta
Circuito Siete Lagos	Ruta Interlagos

Fuente: Elaboración propia en base a SERNATUR 2018.

Con el propósito de complementar los antecedentes que otorgan valor turístico a la APEF, y considerando el propósito de definición de dichas rutas, se consideran como complemento del presente OdV, la existencia de Rutas Patrimoniales.

Tras la revisión de antecedentes otorgados por el Ministerio de Bienes Nacionales (2019), se determinó que en la Región de Los Ríos existen una ruta patrimonial, que dota de valor turístico a la región, correspondiente al Circuito Llancahue.

- Zonas de interés turístico

De acuerdo con los datos entregados por SERNATUR, dentro del APEF, asociada a la región de Los Ríos, destacan la presencia de la ZOIT: Panguipulli, que se constituye como un foco de desarrollo y fomento de la actividad turística y del valor turístico del territorio en estudio.

- Equipamiento turístico

Teniendo en consideración que Los tipos de servicios que son considerados turísticos se identifican en el artículo 3 del Reglamento para la Aplicación del Sistema de Clasificación, Calidad y Seguridad de los Prestadores de Servicios Turísticos (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2010) y se determinó que existen 14 categorías en el registro de prestadores de servicios turísticos.

Con el propósito de caracterizar en primera etapa el carácter general que presenta la Región de Ñuble, se realizó un catastro del equipamiento turístico, registrado por SERNATUR, a la fecha.

Tabla 88. Áreas silvestres protegidas del Estado, Región de Los Ríos

Servicio Turístico	Cantidad
Agencia de viajes	26
Alojamiento turístico	660
Arriendo de vehículos	37
Guías de turismo	111
Restaurantes y similares	353
Servicios culturales	6
Servicios de esparcimiento	61

Servicio Turístico	Cantidad
Servicios de producción artesanal	118
Servicios de souvenir	8
Servicios deportivos	21
Tour operador	72
Transporte de pasajeros por vía marítima	52
Transporte de pasajeros por vía terrestre	67
Turismo aventura	110

Fuente: SERNATUR, 2021.

Sobre la base de los resultados obtenidos, es factible determinar que la región de Los Ríos presenta una tendencia distinta a las regiones previamente analizadas. Si bien, también son mayoría la dotación de servicios turísticos, asociados a “alojamiento” “restaurantes y similares” y “guías de turismo”, existe un aumento significativo en el registro de “servicios de producción artesanal” y “turismo aventura”, asociada al desarrollo de actividades turísticas, que se complementan con equipamiento asociados a servicios.

La región de Los Ríos presenta 1.680 servicios catastrados por SERNATUR, que dan cuenta de un desarrollo turístico en la zona y que se complementa con los otros OdV, que otorgan valor a la región.

2.1.5.4 Conclusiones

2.1.5.4.1 Región de Ñuble

Con el propósito de caracterizar el valor turístico que presenta la Región de Ñuble, se realizó una evaluación de los antecedentes asociados a la subcategoría de OdV Turismo. Teniendo como marco referencial los límites definidos para el APEF, se realizó un ajuste de los valores asociados a las comunas que se encuentran dentro del APEF, para poder definir si las comunas contempladas poseen elementos que entreguen valor y que se constituyan como elementos condicionantes en función del valor turístico que pudiese ser encontrado.

En consideración a los 6 objetos de valoración de la subcategoría de OdV Turismo, se determinó que, en las comunas de Ñuble asociadas a la APEF, existen 5 atractivos turísticos, distribuidos entre estas, que otorgan un valor turístico medio a dichas unidades.

No obstante, y de acuerdo con la clasificación de niveles de jerarquía de interés turístico entregados por SERNATUR, resulta relevante mencionar que predominan los atractivos con jerarquía de carácter local y, por tanto, se estima que el conjunto de estos podría

generar atracción de flujo de visitantes, pero que no necesariamente se configuran como elementos que por sí solos motiven el desarrollo de la actividad turística de la zona.

En cuanto a las Circuitos Turísticos, tras la revisión de antecedentes otorgados por el SERNATUR y de Rutas Patrimoniales entregados por Ministerio de Bienes Nacionales (2019), se determinó que dentro de las Región de Ñuble existen dos (2) Rutas turísticas, las cuales otorgan valor turístico a la Región, no obstante, se encuentran fuera de los límites establecidos para este estudio.

En relación con las SNASPES, se determinó que dentro del APEF, no existen zonas que cumplan con los requisitos mínimos para ser resguardados bajo las figuras de protección legal asociado a áreas protegidas del estado, y que, por tanto, no existe una planta turística asociada a dichas figuras que potencie el valor turístico de la Región de Ñuble considerada por el EdF.

Conforme a los datos entregados anteriormente, y de acuerdo con las características de la definición de ambos conceptos, se determinó que, en la zona de estudio, no existen Destinos Turísticos ni Zonas de Interés Turístico que articulen el valor turístico del área.

Lo anterior, se encuentra directamente relacionado con los datos obtenidos respecto del equipamiento turístico que presenta la Región, donde predominan la dotación de alojamientos y restaurantes, que corresponden a la categoría con mayores elementos, y que contrasta con la situación asociada al equipamiento a transporte de pasajeros por distintas vías, en las que no se tiene registro de prestadores de aquel tipo de servicio. Toda esta información debe ser comprobada y rectificada en etapas posteriores teniendo en consideración la delimitación de APEF y, otros elementos que complemente la información relativa al equipamiento turístico presente en la Región.

Por tanto, y considerando los antecedentes planteados para la Región y los que se detallarán en las siguientes etapas, es posible determinar que la porción del territorio que considera el EdF, en la Región de Ñuble, no se constituye como una zona con elementos turísticos que actúen como posibles condicionantes restrictivos, para la instalación de futuras líneas de transmisión eléctricas.

2.1.5.4.2 Región del Biobío

La Región del Biobío constituye la unidad con menor cantidad de atractivos turísticos, en relación con el resto de las regiones consideradas en este Estudio.

En cuanto a las áreas SNASPE y de acuerdo con los resultados catastrados, es factible determinar que dentro de las Región del Biobío existen cinco (5) Áreas protegidas del Estado, no obstante, considerando los límites de APEF, se determinó que no existen Áreas Protegidas del Estado que incidan en la determinación del valor turístico del territorio estudiado.

Respecto a los Atractivos Turísticos, se obtuvo que cuatro (4) comunas, no presentan atractivos que den valor turístico a la unidad, del resto de las comunas, Contulmo posee con un total de 11 Atractivos, le siguen las comunas de Antuco y Yumbel, las cuales poseen siete (7) atractivos turísticos catastrados. En relación con los niveles establecidos sobre valor turístico, se determina que las comunas poseen un valor turístico medio. En

consideración a los niveles de jerarquía de interés turístico, entregados por SERNATUR, se posiciona dentro de la región con una planta de atractivos de diversa jerarquía, que se articulan en base a 1 atractivo internacional, que es considerado como un elemento de gran significancia para el mercado turístico internacional, y capaz por sí solo de motivar una importante corriente de visitantes (SERNATUR, 2019).

En cuanto a las Rutas Turísticas, tras la revisión de antecedentes, se determinó que dentro de la Región del Biobío existen 3 Rutas turísticas, las cuales otorgan valor turístico a la región pero que se encuentran fuera del área de estudio determinada.

Respecto de destinos turísticos, se obtuvo que la región del Biobío presenta cuatro (4), de los cuales dos (2) son catalogados como Consolidados, uno (1) Emergente y uno (1) Potencial. Los destinos "Salto del Laja" y "Lago Lanalhue", se encuentran dentro del APEF y en conjunto con otras OdV, conforman un destino turístico, que atrae flujo de visitantes y que da cuenta con una planta turística articulada, puede condicionar el emplazamiento del EdF.

En último lugar, en cuanto a las Zona de Interés turístico (ZOIT), se determinó que dentro de la Región del Biobío existen dos (2), que tienen relación con la presencia de Atractivos Turístico y los destinos consolidados, y que se encuentran dentro del APEF. En consideración a lo anterior, es importante considerar las políticas determinadas para el fomento del desarrollo productivo asociado al turismo en el territorio.

En lo que respecta al Registro de Prestadores de Servicios Turísticos de SERNATUR (2021), todas las categorías de servicios se encuentran representadas en la región, lo que indica que existen elementos que, en su conjunto, atraen flujo de visitantes a la región. Al igual que en la región de Ñuble, predominan los servicios asociados a "alojamiento y "restaurantes y similares", lo que indica que la región sustenta su equipamiento turístico en la prestación de servicios turísticos, entendiendo que toda esta información debe ser comprobada y rectificada en etapas posteriores teniendo en consideración la delimitación de APEF y, otros elementos que complementen la información relativa al equipamiento turístico presente en la región.

Teniendo en consideración estos antecedentes, se determina que la Región del Biobío cuenta con múltiples atractivos, sin embargo, de los sitios SNASPE catastrados no se encuentra dentro de la APEF y no se constituyen como una restricción para el emplazamiento de potenciales corredores y franjas.

2.1.5.4.3 Región de La Araucanía

Con el propósito de caracterizar el valor turístico que presenta la región de La Araucanía, se realizó una evaluación de los antecedentes asociados a la OdV Turismo. Teniendo como marco referencial los límites definidos para el APEF, se realizó un ajuste de los valores asociados a las comunas que se encuentran dentro del APEF, para poder definir si las comunas contempladas poseen elementos que entreguen valor turístico a la zona de emplazamiento y que se constituyan como elementos condicionantes para la definición de futuros corredores de líneas de transmisión eléctrica.

En relación con el análisis de las áreas SNASPES, se determinó que dentro del APEF, existen 5 áreas protegidas del estado, identificadas como 1) Monumento Natural Cerro Ñielol, 2) Monumento Natural Contulmo, 3) Parque Nacional Nahuelbuta, 4) Parque Nacional Tolhuaca y 5) Reserva Nacional Malleco. Dichas áreas que cumplen con los requisitos mínimos para ser resguardados bajo las figuras de protección legal y articulan el valor turístico de la región de Ñuble considerada por el EdF.

Respeto de la determinación del valor turístico comunal, se determinó que en la región existen 227 Atractivos Turísticos Catastrados, y que las comunas de Curacautín, Puerto Saavedra, Toltén y Villarrica presentan un valor turístico alto, asociado a la presencia de atractivos turísticos consolidados y articulados en cada comuna. En contraste con la comuna de Galvarino, que es la única que no posee elementos que otorguen valor turístico a la comuna.

En relación con los niveles de jerarquía de interés turístico, en la Araucanía, predominan los atributos de carácter regional, que se complementan con la presencia de distintos atractivos de diversos tipos de interés y que, en conjunto, forman una red que genera atracción al flujo de visitantes y que consolida a la región como el área dentro de la APEF, con mayor aptitud respecto del valor turístico.

En cuanto a las Circuitos Turísticos, tras la revisión de antecedentes otorgados por el SERNATUR y de Rutas Patrimoniales entregados por Ministerio de Bienes Nacionales (2019), se determinó que dentro de la Región de La Araucanía existen cinco circuitos turísticos, los cuales otorgan valor turístico a la región, no obstante, se encuentran fuera de los límites establecidos para este estudio. Como complemento, en cuanto a las Rutas Patrimoniales, tras la revisión de antecedentes otorgados por el Ministerio de Bienes Nacionales (2019), se determinó que en la Región de la Araucanía existen 7 Rutas patrimoniales, las cuales otorgan valor turístico a la Región.

Respecto de los destinos turísticos catastrados, se identificaron cinco (5) destinos turísticos dentro de la región que condicionan el valor turístico y que presentan elementos que en conjunto atraen flujo de visitantes. En consideración de lo anterior y en conjunto de otros OdV, la presencia de dichas zonas puede condicionar el emplazamiento de futuros corredores y franjas.

Sobre los datos asociados a equipamiento, se mantiene la tendencia de las otras regiones analizadas, destaca entre los registros del SERNATUR, las categorías de los "alojamiento", "restaurantes y similares", no obstante, es importante mencionar el aumento en el registro de "prestadores de turismo aventura". Y "servicios asociados al transporte de pasajes por vía terrestre", que da cuenta del desarrollo de la actividad turística en la Región.

La región de acuerdo con los datos catastrados presenta una dotación significativa de elementos que otorgan valor turístico a La Araucanía, que se condice con la cantidad de atractivos turísticos, SNASPES y que generan atracción al flujo de visitantes.

De acuerdo con la revisión de los datos entregados por el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), se determinó que, dentro de la Región del La Araucanía, existen tres (3) Zona de Interés turístico (ZOIT), no obstante, todas se encuentran fuera del APEF.

2.1.5.4.4 Región de Los Ríos

De acuerdo con los antecedentes expuestos en relación con la dotación del valor turístico de la región de se determinó que existen en el territorio, diversos atractivos, áreas y rutas, que articulan la calidad turística de la zona de emplazamiento.

Respecto de la presencia de SNASPE, se determinó que, en el tramo considerado dentro de la APEF, para la región de los ríos, no existen zonas que se encuentren denominadas como Áreas Protegidas del Estado y que incidan en la determinación del valor turístico del territorio estudiado.

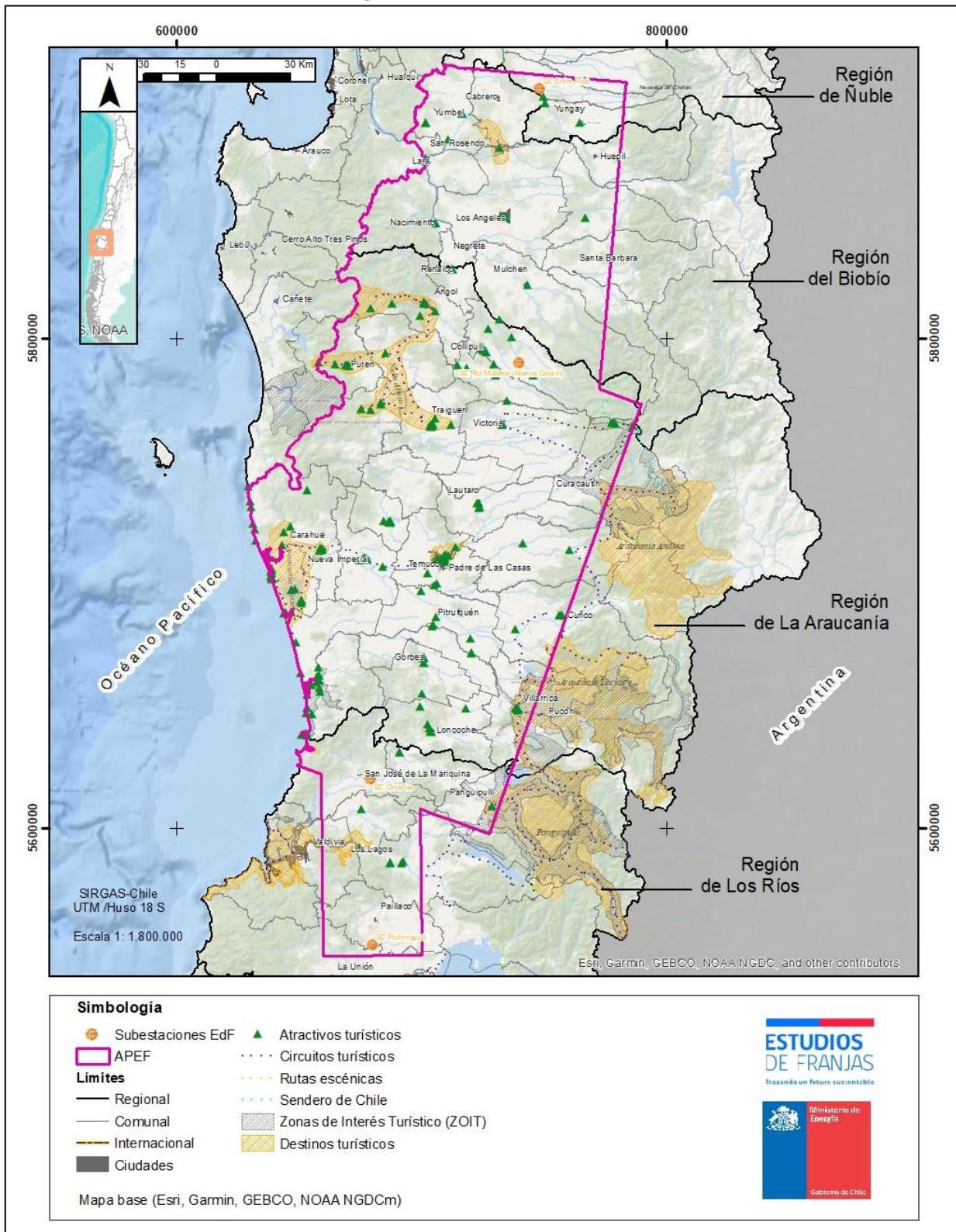
Tras la revisión de los antecedentes entregados por SERNATUR (2019), se determinó que, en la región de Los Ríos, existen 88 Atractivos Turísticos catastrados, siendo la comuna de Valdivia, y Panguipulli, las que presentan la que presentan mayor cantidad de elementos que otorgan valor turístico comunal, en contraste con la situación de Paillaco, para la que no se describen atractivos turísticos catastrados.

Sobre los niveles de jerarquía de interés, la región cuenta con elementos de diverso interés que se articulan y configuran una planta turística diversa, y capaz de generar por si solas, atracción del flujo de visitantes y turistas. Esta situación se condice con la información catastrada respecto de los destinos turísticos consolidados, como lo es Valdivia Corral.

En comparación a las otras regiones analizadas, se determinó que Los Ríos, se posiciona como la segunda comuna con mayores atractivos turísticos presentes dentro del APEF, y destaca por la presencia de diversos circuitos turísticos y rutas patrimoniales, y equipamiento asociado a servicios turísticos, que determinan un nivel mayor respecto del condicionamiento de las aptitudes para la instalación de futuros corredores eléctricos.

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría "Turismo", presentes en cada una de las regionales para todo el APEF.

Figura 34. Turismo APEF



Fuente: Elaboración propia

2.1.5.5 Fuentes consultadas

- SEA (Servicio de Evaluación Ambiental). (2017). Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Turístico en el SEIA. Santiago, Chile: Servicio de Evaluación Ambiental, Gobierno de Chile. Primera Edición.
- SERNATUR. (2016). *Manual de destinos: Elementos para la gestión de Destinos Turísticos*. Santiago: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
- SERNATUR. (2019). *Catastro de Atractivos*. Chile: Subdirección de Desarrollo SERNATUR.
- Subsecretaría de Turismo. (2019). *¿Qué es una ZOIT?* Obtenido de Subsecretaría de Turismo: <http://www.subturismo.gob.cl/zoit/que-es-una-zoit/>.
- Subsecretaría de Turismo. (Noviembre de 2014). *GUIA PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN DE INTERÉS TURÍSTICO (ZOIT)*. Obtenido de http://www.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/Gu%C3%ADa_Plan_Acci%C3%B3n-ZOIT_2014_v1.pdf.
- Subsecretaría de Turismo. (2015). Plan de Acción de Turismo Sustentable en Áreas Protegidas del Estado (2014-2018). Santiago, Chile: Subsecretaría de Turismo.

2.1.6 Paisaje

2.1.6.1 Introducción

En el marco de la presente Estudio, el siguiente apartado tiene como objetivo describir los diversos objetos de valoración (OdV), asociados a las características territoriales generales vinculadas a la componente de Paisaje, que pudieran representar oportunidades, condicionantes, y restricciones para la APEF.

2.1.6.2 Metodología

El presente estudio considera como marco metodológico base, lo estipulado en la Guía De Orientación Para los Estudios De Franjas De Transmisión Eléctrica (2018) y Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Paisajístico en el SEIA (2019). Para el caso de la componente de Paisaje y de acuerdo con lo establecido en la Guía, una zona con valor paisajístico es aquella que, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa.

Sobre la base de información recopilada de distintas fuentes secundarias, y respecto de diversos elementos de valoración (OdV) que condicionan el carácter del paisaje, se realizó una selección de cuatro (4) variables, que permitirán determinar, las condiciones y aptitudes preliminares que presenta el área proyectada para la instalación de futuras Líneas de franjas.

A continuación se indica las actividades desarrolladas para la descripción del valor paisajístico como el origen de las coberturas utilizadas.

- Revisión de antecedentes y definición conceptual de las variables

Se realizó una selección de cuatro (4) variables asociadas al valor paisajístico del territorio, que permiten determinar, las condiciones y aptitudes preliminares del territorio, a saber: Macrozona y Subzona del paisaje, Áreas Silvestres protegidas del Estado, Sitios RAMSAR, Paisaje de Conservación.

- Origen de las coberturas utilizadas
 - Macrozonas del Paisaje; Ministerio del Medio Ambiente (2017);
 - SNASPE; Ministerio de Bienes Nacionales (2020);
 - Sitios RAMSAR; Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile (2016);
 - Paisajes de Conservación; Ministerio del Medio Ambiente (2020).

Con el fin de acotar y contextualizar espacial y territorialmente el APEF, se realizó una recopilación de los antecedentes generales de las regiones consideradas para el presente Estudio.

Todas las coberturas espaciales consideradas, se trabajaron en el sistema de coordenadas WGS 84 / UTM zona 19S.

2.1.6.3 Análisis de resultados

2.1.6.3.1 Región de Ñuble

- Macrozona y Subzona del Paisaje

La Macrozona y Subzona del Paisaje, corresponden al primer y segundo nivel jerárquico del paisaje, respectivamente (Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019). La importancia de la identificación de los niveles jerárquicos del Paisaje radica en la determinación del valor paisajístico, el cual se realiza a través del reconocimiento del carácter del paisaje, que es función de la Macrozona y Subzona de paisaje donde se prevé emplazar las partes y obras asociadas a un determinado Proyecto, la identificación de éstos permitirá, además, realizar la caracterización de los atributos visuales biofísicos del área de emplazamiento.

En el caso de la Región de Ñuble, esta corresponde a la Macrozona Centro, que se extiende desde “el Río Aconcagua hasta el Río Biobío, abarcando las regiones de Valparaíso (sur), Metropolitana de Santiago, Del Libertador General Bernardo O’Higgins, Maule, Ñuble y Biobío (norte)” (Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019, p.91). Según la Guía, en la Macrozona Centro se distinguen las siguientes cinco subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, las cuencas y valles interiores, el llano centro-sur y la Cordillera de los Andes (2019).

El carácter del paisaje en la Macrozona Centro se caracteriza por la dominancia de la presencia antrópica derivada de la existencia de grandes conurbaciones. Los fondos de valle y las laderas con pendientes moderadas constituyen zonas homogéneas totalmente ocupadas por usos de suelo urbanos, agrícolas o forestales (Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019). En cuanto a las condiciones de visibilidad e intervisibilidad determinan en general un alto grado de exposición del territorio y las cuencas visuales adquieren una forma compacta, con profundidad de campo limitada producto de las variaciones del relieve, vegetación e infraestructuras.

- Áreas Silvestres Protegidas del Estado

Las Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), corresponden a “*áreas definidas geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación*” (Decreto N°1963 Ministerio de Relaciones Exteriores, 1994). De acuerdo con lo que plantea la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, respecto a los sitios SNASPE, se indica que “*el Estado administrará un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, que incluirá los parques y reservas marinas, con objeto de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental. La administración y supervisión del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado corresponderá al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas*”.

Teniendo aquella definición como referencia, y de acuerdo con lo que plantea la Guía de Valor Paisajístico (SEA, 2019), la presencia de dichas áreas protegidas, que presentan ecosistemas, hábitats, especies, paisajes o formaciones naturales con características de unicidad, escasez o representatividad, serán fundamentales para tener una aproximación general a aquellas zonas que poseen elementos que otorguen singularidades y o sean representativas de la calidad visual del Paisaje de un territorio.

Los sitios SNASPE que se encuentran en la Región de Ñuble corresponden a la Reserva Nacional Los Huemules Del Niblinto y Reserva Nacional Ñuble, esta última con condición Bi-Regional. En este sentido y tras la revisión de los antecedentes entregados por el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Bienes Nacionales (2020), se pudo determinar que, en la Región de Ñuble, cuenta con dos (2) Áreas Silvestres protegidas, que se constituyen como las principales zonas que podrían otorgar valor destacado a la calidad visual del paisaje, sin embargo, ninguna se encuentra dentro de los límites de la APEF.

- Sitios Ramsar

Según la información revisada en el Ministerio de Medio Ambiente, se denomina Sitio RAMSAR o humedal de importancia internacional a aquella área terrestre que incluye vegas y bofedales, y acuíferos que los alimentan, praderas húmedas, bosques pantanosos, turberas, lagos, lagunas, ríos, así como marismas, estuarios o deltas en que se conservan ecosistemas, hábitats y especies, así declarada en el marco de la Convención (Decreto N°1963 Ministerio de Relaciones Exteriores, 1994).

En cuanto a la importancia paisajística, de los sitios RAMSAR recae en que, los humedales están incluidos dentro de los Atributos biofísicos del paisaje, ya que forman parte del atributo agua, el cual se define en la Guía de Valor Paisajístico (2019) como *“percepción visual de cuerpos y cursos de agua en función de su tipo, ribera, movimiento, abundancia y calidad”*. Teniendo en consideración lo anterior, la Región de Ñuble, no cuenta con humedales que sean figuras de protección asociados a la convención de Humedales RAMSAR.

- Paisaje de Conservación

En cuanto a los Paisajes de Conservación, son áreas delimitadas de valor natural y patrimonio cultural y paisajístico, de propiedad pública o privada, y que se gestionan a través de acuerdos de adhesión voluntaria entre los miembros de la comunidad local (Decreto N°1963 Ministerio de Relaciones Exteriores, 1994).

Tras la revisión de fuentes, se determina que, en la Región de Ñuble, no existen áreas que cuenten con los criterios mínimos definidos para ser resguardados bajo la figura de protección "Paisajes de Conservación".

2.1.6.3.2 Región del Biobío

- Macrozona y subzona del Paisaje

En el caso de la Región de Biobío, esta corresponde a la Macrozona Centro y a la Macrozona Sur. La Macrozona Centro se extiende desde “el Río Aconcagua hasta el Río Biobío, abarcando las regiones de Valparaíso (sur), Metropolitana de Santiago, Del Libertador General Bernardo O’Higgins, Maule, Ñuble y Biobío (norte)” (Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019). Por otra parte, la Macrozona Sur, se extiende desde el Río Biobío hasta el Río Palena. Abarca las regiones del Biobío (sur), de La Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos.

Según la Guía de Valor paisajístico del SEIA (SEA, 2019), en la Macrozona Centro se distinguen las siguientes cinco (5) subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, las cuencas y valles interiores, el Llano centro-sur y la Cordillera de los Andes. Por otra parte, en la Macrozona Sur, se distinguen las siguientes cuatro subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, el Llano Ondulado y la Cordillera de los Andes.

El carácter del Paisaje en la Macrozona Centro, y al igual como fue definido para la Región de Ñuble, está determinado por la dominancia de la presencia antrópica derivada de la existencia de grandes conurbaciones. Los fondos de valle y las laderas con pendientes moderadas constituyen zonas homogéneas totalmente ocupadas por usos de suelo urbanos, agrícolas o forestales, con condiciones climáticas que establecen una estacionalidad moderada, lo cual se traduce en un paisaje de texturas y colores cambiantes.

En cuanto al carácter del paisaje de la Macrozona Sur, se encuentra determinado por la complementariedad entre los atributos abióticos o físicos, especialmente aquellos relacionados a la sucesión de cuerpos y cursos de agua, los atributos bióticos vinculados a una activa presencia de la vegetación principalmente en las zonas de las cordilleras de La Costa y Los Andes y la presencia antrópica en sectores agrícolas y forestales, por tanto se puede decir que la estructura del paisaje en general se constituye a partir de un mosaico híbrido entre unidades de paisaje agrícola y forestal, urbano, rural y natural.

- **Áreas silvestres protegidas del Estado**

Los sitios que corresponden Áreas Silvestres Protegidas del Estado en la Región de Biobío son: Reserva Nacional Ñuble con condición Bi-Regional, el Parque Nacional Laguna Del Laja, la Reserva Nacional Altos De Pemehue, la Reserva Nacional Isla Mocha, la Reserva Nacional Isla Mocha y la Reserva Nacional Nonguén. Es decir, según los datos entregados por el Ministerio de Medio Ambiente, se determinó que dentro de la Región del Biobío existen cinco (5) Áreas protegidas, sin embargo, al igual que en la Región de Ñuble ninguno de estos sitios se encuentra dentro de los límites de la APEF.

- **Sitios Ramsar**

Según la información catastrada por el Ministerio de Medio ambiente, en la Región del Biobío existen humedales, los cuales tiene una importancia biológica inmensurable en la configuración territorial de la Región, otorgando, además, valor paisajístico al espacio geográfico en donde se encuentran emplazados. Sin embargo, para este análisis ninguno de los humedales que se encuentran en la Región del Biobío cuenta con figura de protección de sitio RAMSAR.

- **Paisajes de conservación**

Tras la revisión de fuentes, se determina que, en la Región del Biobío, no existen áreas que cuenten con los criterios mínimos definidos para ser resguardados bajo la figura de protección "Paisajes de Conservación".

2.1.6.3.3 Región de La Araucanía

▪ Macrozona y Subzona del Paisaje

La región de la Araucanía, según la identificación de los niveles jerárquicos del Paisaje correspondientes a Macrozona y Subzona, estipulados en la Guía de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA (2019), pertenece a la Macrozona Sur, la cual se extiende desde el Río Biobío hasta el Río Palena. Abarca las regiones del Biobío (sur), de La Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos (Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019). En la Macrozona Sur se distinguen las siguientes cuatro subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, el Llano Ondulado y la Cordillera de los Andes.

En la Macrozona Sur, el carácter del paisaje está determinado por la complementariedad entre los atributos abióticos o físicos, especialmente aquellos relacionados a la sucesión de cuerpos y cursos de agua, los atributos bióticos vinculados a una activa presencia de la vegetación principalmente en las zonas de las cordilleras de La Costa y Los Andes y la presencia antrópica en sectores agrícolas y forestales (Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019). Dichas características, serán determinantes en la Región de la Araucanía, para poder definir la instalación del corredor de Franjas, puesto que la estructura del paisaje en general se constituye a partir de un mosaico híbrido entre unidades de paisaje agrícola y forestal, urbano, rural y natural, combinando formas regulares del trazado productivo con formas sinuosas e irregulares de los parches naturales silvestres (Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019).

▪ Áreas Silvestres Protegidas del Estado

En la siguiente tabla se presentan los sitios pertenecientes al SNASPE que se encuentran en la Región de la Araucanía.

Tabla 89. Áreas silvestres protegidas del Estado, Región de La Araucanía

Nombre	Categoría	Región	Condición
Monumento Natural Cerro Ñielol	Monumento Natural	La Araucanía	Regional
Monumento Natural Contulmo	Monumento Natural	La Araucanía	Regional
Parque Nacional Conguillio	Parque Nacional	La Araucanía	Regional
Parque Nacional Huerquehue	Parque Nacional	La Araucanía	Regional
Parque Nacional Nahuelbuta	Parque Nacional	La Araucanía	Regional
Parque Nacional Tolhuaca	Parque Nacional	La Araucanía	Regional
Reserva Nacional Alto Bio Bío	Reserva Nacional	La Araucanía	Regional
Reserva Nacional China Muerta	Reserva Nacional	La Araucanía	Regional
Reserva Nacional Malalcahuello	Reserva Nacional	La Araucanía	Regional
Reserva Nacional Nalcas	Reserva Nacional	La Araucanía	Regional

Nombre	Categoría	Región	Condición
Reserva Nacional Villarrica	Reserva Nacional	La Araucanía	Regional
Reserva Nacional Malleco	Reserva Nacional	La Araucanía	Regional
Parque Nacional Villarrica	Parque Nacional	La Araucanía – Los Ríos	Bi- Regional

Fuente: Ministerio de Bienes Nacionales, 2020.

De acuerdo con la revisión de los datos entregados por el Ministerio de Bienes Nacionales, se determinó que dentro de las Región de La Araucanía existen trece (13) Áreas protegidas, que se constituyen como las principales zonas que otorgan valor paisajístico a la APEF, por ser foco de concentración de observadores comunes, y por presentar más de uno o el conjunto de sus atributos biofísicos que otorgan la zona una calidad que la hace única y representativa a la Región. Además, tras realizar el ajuste de selección del área preliminar, se determinó que, dentro de la zona, existen cinco (5) áreas protegidas que se encuentran dentro de los límites de la APEF, estos sitios son los que se detallan a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 90. Áreas silvestres protegidas del Estado, Región de La Araucanía

Nombre	Categoría	Región	Condición
Monumento Natural Cerro Ñielol	Monumento Natural	La Araucanía	Regional
Monumento Natural Contulmo	Monumento Natural	La Araucanía	Regional
Parque Nacional Nahuelbuta	Parque Nacional	La Araucanía	Regional
Parque Nacional Tolhuaca	Parque Nacional	La Araucanía	Regional
Reserva Nacional Malleco	Reserva Nacional	La Araucanía	Regional

Fuente: Ministerio de Bienes Nacionales, 2020.

- Sitios RAMSAR

Según la información catastrada por el Ministerio del Medio Ambiente, n.d.-c) en la Región de la Araucanía existen bastantes humedales, los cuales tiene una importancia biológica inmensurable en la configuración territorial de la Región, otorgando, además, valor paisajístico al espacio geográfico en donde se encuentran emplazados.

Dentro de los humedales presentes en la región, el único que presenta la categoría de sitio RAMSAR, corresponde al humedal de Monkul, en Carahue. Este sitio, fue denominado bajo esta categoría el 14 de julio del 2020, convirtiéndose en el 16° sitio RAMSAR de Chile. El humedal de Monkul, de un área de 1.380 ha, es reconocido por su singularidad ecosistémica, diversidad biológica y servicios ecosistemas que presta en la región.

- Paisajes de Conservación

Tras la revisión de fuentes, se determina que, en la Región de la Araucanía, no existen áreas que cuenten con los criterios mínimos definidos para ser resguardados bajo la figura de protección "Paisajes de Conservación".

2.1.6.3.4 Región de Los Ríos

- Macrozona y Subzona del Paisaje

En el caso de la Región de Los Ríos, corresponde a la Macrozona Sur. La Macrozona Sur, se extiende desde el Río Biobío hasta el Río Palena. Abarca las regiones del Biobío (sur), de La Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos. Según la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, en la Macrozona Sur, se distinguen las siguientes cuatro subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, el Llano Ondulado y la Cordillera de los Andes.

En la Macrozona Sur, el carácter del paisaje está determinado por la complementariedad entre los atributos abióticos o físicos, especialmente aquellos relacionados a la sucesión de cuerpos y cursos de agua, los atributos bióticos vinculados a una activa presencia de la vegetación principalmente en las zonas de las cordilleras de La Costa y Los Andes y la presencia antrópica en sectores agrícolas y forestales (Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019). En cuanto a la estructura del paisaje en general se constituye a partir de un mosaico híbrido entre unidades de paisaje agrícola y forestal, urbano, rural y natural, combinando formas regulares del trazado productivo con formas sinuosas e irregulares de los parches naturales silvestres (Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019).

- Áreas silvestres protegidas del Estado

Tal como se revisó en la componente de Turismo, los Sitios Nacionales de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE) en la Región de Los Ríos, y según los datos entregados por el Ministerio de Medio Ambiente, se determinó que dentro de la Región de Los Ríos existen 4 (cuatro) Áreas protegidas, que se constituyen como las principales zonas que otorgan valor a la calidad visual del paisaje, estos son: Parque Nacional Villarrica de condición Bi-Regional, el Parque Nacional Alerce Costero, la Reserva Nacional Mocho Choshuenko y el Parque Nacional Puyehue, también de condición Bi-regional.

- Sitios RAMSAR

Según la información catastrada por el Ministerio del Medio Ambiente, en la Región de Los Ríos existen al menos 2.032 humedales, los cuales tiene gran importancia biológica en la configuración territorial de la Región, otorgando, además, valor paisajístico al espacio geográfico en donde se encuentran emplazados. Sin embargo, para este análisis solamente el Humedal Río Cruces ubicado en el Santuario de La Naturaleza Carlos Anwandter, corresponde a un humedal de tipo ribereño, léntico, perenne con bañados intermareales y cuenta con una superficie de 4.877 hectáreas y dentro de los límites de la APEF.

La presencia del humedal Río Cruces dotará de valor paisajístico a la zona de emplazamiento del corredor de Franjas, puesto que, la valoración de los atributos biofísicos del paisaje, consagran la presencia del atributo agua, fauna y vegetación y el

complemento generado por dichos atributos, otorga una valoración destacada respecto de la calidad visual del Paisaje, y que otorga singularidad respecto de la zona de emplazamiento cercana.

- Paisaje de Conservación

Tras la revisión de distintas fuentes, se determina que la Región de Los Ríos, cuenta con un Paisaje de Conservación denominado Valle Rio San Pedro (Ministerio del Medio Ambiente, n.d.-b). Este paisaje de conservación cuenta con una importante vegetación ribereña definida en función de la proximidad al río, además de ser hábitat para numerosas especies (GEF, 2019).

La presencia de un Paisaje de Conservación se constituirá como una figura relevante al momento de determinar el valor paisajístico del territorio asociado al APEF. El Valle Rio San Pedro, es la única zona de la región de este estudio, que cuenta con los criterios mínimos definidos para ser resguardados bajo la figura de protección "Paisajes de Conservación".

2.1.6.4 Conclusiones

2.1.6.4.1 Región de Ñuble

Según los antecedentes expuestos en el apartado de resultados, y a partir, de la información que se ha trabajado en las etapas de recolección de información durante la ejecución del presente acápite, se obtuvo como información relevante a considerar, que la Región de Ñuble se encuentra enmarcada en la Macrozona Centro, y se distinguen las siguientes cinco (5) subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, las cuencas y valles interiores, el llano centro-sur y la Cordillera de los Andes.

En la Macrozona Centro, el carácter del Paisaje está asociado a la dominancia de la presencia antrópica derivada de la existencia de grandes conurbaciones, con visibilidad e intervisibilidad con un alto grado de exposición del territorio y con dominancia de cuencas visuales que adquieren una forma compacta, producto de las variaciones del relieve, vegetación e infraestructuras asociadas a actividades antrópicas.

En cuanto a las áreas silvestres protegidas y de acuerdo con los resultados catastrados, es factible determinar que dentro de la Región existen dos (2) Áreas protegidas del carácter de Reserva Nacional. Dicha cualidad, se configura como un elemento importante en la región, que otorga valor paisajístico, puesto que los sitios prioritarios concentran flujo de observadores comunes y que se configuran como sitios naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa y aportan al valor paisajístico de la zona de emplazamiento, sin embargo, ninguna de los dos (2) sitios se encuentra dentro de los límites de la APEF.

Finalmente, en cuanto a los sitios RAMSAR y los Paisajes de Conservación, en la región no hay presencia de humedales en categoría de conservación RAMSAR, y tampoco presenta Paisajes de Conservación que le otorguen valor paisajístico agregado al área preliminar del Estudio de franjas.

2.1.6.4.2 Región del Biobío

La Región del Biobío corresponde a la Macrozona Centro y a la Macrozona Sur. La Macrozona Centro se extiende desde “el Río Aconcagua hasta el Río Biobío, abarcando las regiones de Valparaíso (sur), Metropolitana de Santiago, Del Libertador General Bernardo O’Higgins, Maule, Ñuble y Biobío (norte)” (Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA, 2019). Por otra parte, la Macrozona Sur, se extiende desde el Río Biobío hasta el Río Palena. Abarca las regiones del Biobío (sur), de La Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos.

El carácter del Paisaje en la Macrozona Centro está determinado por la dominancia de la presencia antrópica derivada de la existencia de grandes conurbaciones, con zonas homogéneas totalmente ocupadas por usos de suelo urbanos, agrícolas o forestales. En cuanto al carácter del paisaje de la Macrozona Sur, se encuentra determinado por la complementariedad entre los atributos abióticos o físicos, especialmente aquellos relacionados a la sucesión de cuerpos y cursos de agua, los atributos bióticos vinculados a una activa presencia de la vegetación principalmente en las zonas de las cordilleras de La Costa y Los Andes y la presencia antrópica en sectores agrícolas y forestales.

Por otro lado, en cuanto a las áreas SNASPE y de acuerdo con los resultados catastrados, es factible determinar que dentro de la Región existen cinco (5) Áreas protegidas correspondientes a cuatro (4) Reserva Nacional y un (1) Parque Nacional. La presencia de estas figuras de protección, se configura un elemento importante en la región, que otorga un valor paisajístico considerable, puesto que los sitios prioritarios concentran flujo de observadores comunes y que se configuran como sitios naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa y aportan al valor paisajístico de la zona de emplazamiento.

Finalmente, en cuanto a las figuras de protección de sitios RAMSAR, si bien, la Región de Biobío cuenta con una gran cantidad de humedales, que configuran el territorio de la Región, ninguno de estos se encuentra en categoría de sitio RAMSAR. Por otro lado, en cuanto a los Paisajes de Conservación, no existen áreas que cuenten con los criterios mínimos definidos en esta categoría.

2.1.6.4.3 Región de La Araucanía

Los elementos que en primera instancia entregan valor paisajístico al territorio correspondiente a la Región de la Araucanía corresponden a Macrozona y Subzona del Paisaje y sitios SNASPE.

La Región de la Araucanía corresponde a la Macrozona Sur. La Macrozona Sur, se extiende desde el Río Biobío hasta el Río Palena y abarca las regiones del Biobío (sur), de La Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos. En esta macrozona se distinguen las siguientes cuatro subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, el Llano Ondulado y la Cordillera de los Andes

El carácter del paisaje de la Macrozona Sur se encuentra determinado por la complementariedad entre los atributos abióticos o físicos, especialmente aquellos

relacionados a la sucesión de cuerpos y cursos de agua, los atributos bióticos vinculados a una activa presencia de la vegetación principalmente en las zonas de las cordilleras de La Costa y Los Andes y la presencia antrópica en sectores agrícolas y forestales.

Por otro lado, en cuanto al OdV Áreas Silvestres Protegidas y de acuerdo con los resultados catastrados, es factible determinar que dentro de las Región existen trece (13) Áreas protegidas, contando con cinco (5) Parques Nacionales, seis (6) Reservas Nacionales y dos (2) Monumentos Naturales. Tras realizar el ajuste de selección del área preliminar, se determinó que, dentro de la zona, existen cinco (5) áreas protegidas y que todas se encuentran dentro de la región de La Araucanía: Monumento Natural Cerro Ñielol, Monumento Natural Contulmo, Parque Nacional Nahuelbuta, Parque Nacional Tolhuaca y Reserva Nacional Malleco. La presencia de estas figuras de protección, se configura un elemento importante en la región, que otorga un valor paisajístico considerable, puesto que los sitios prioritarios concentran flujo de observadores comunes y que se configuran como sitios naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa y aportan al valor paisajístico de la zona de emplazamiento.

Finalmente, en cuanto a las figuras de protección de sitios RAMSAR, podemos destacar la presencia del sitio RAMSAR Humedales de Monkul (1.380 ha), el cual fue establecido en dicha categoría el año 2020.

Por otro lado, en cuanto a los Paisajes de Conservación, no existen áreas que cuenten con los criterios mínimos definidos en esta categoría. Por tanto, los OdV que otorgan valor paisajístico a la Región corresponden a Macrozona y Subzona del Paisaje y los cinco (5) sitios SNASPE dentro del APEF.

2.1.6.4.4 Región de Los Ríos

Los elementos que en primera instancia entregan valor paisajístico al territorio correspondiente a la Región de Los Ríos corresponden a Macrozona y Subzona del Paisaje, sitios RAMSAR y Paisaje de Conservación.

La Región de Los Ríos corresponde a la Macrozona Sur. La Macrozona Sur, se extiende desde el Río Biobío hasta el Río Palena y abarca las regiones del Biobío (sur), de La Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos. En esta macrozona se distinguen las siguientes cuatro subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, el Llano Ondulado y la Cordillera de los Andes.

El carácter del paisaje de la Macrozona Sur se encuentra determinado por la complementariedad entre los atributos abióticos o físicos, especialmente aquellos relacionados a la sucesión de cuerpos y cursos de agua, los atributos bióticos vinculados a una activa presencia de la vegetación principalmente en las zonas de las cordilleras de La Costa y Los Andes y la presencia antrópica en sectores agrícolas y forestales.

Por otro lado, en cuanto al OdV Áreas Silvestres Protegidas y de acuerdo con los resultados catastrados, es factible determinar que dentro de las Región existen trece (13) Áreas protegidas, contando con cinco (5) Parques Nacionales, seis (6) Reservas Nacionales y dos (2) Monumentos Naturales. Sin embargo, tras realizar el ajuste de

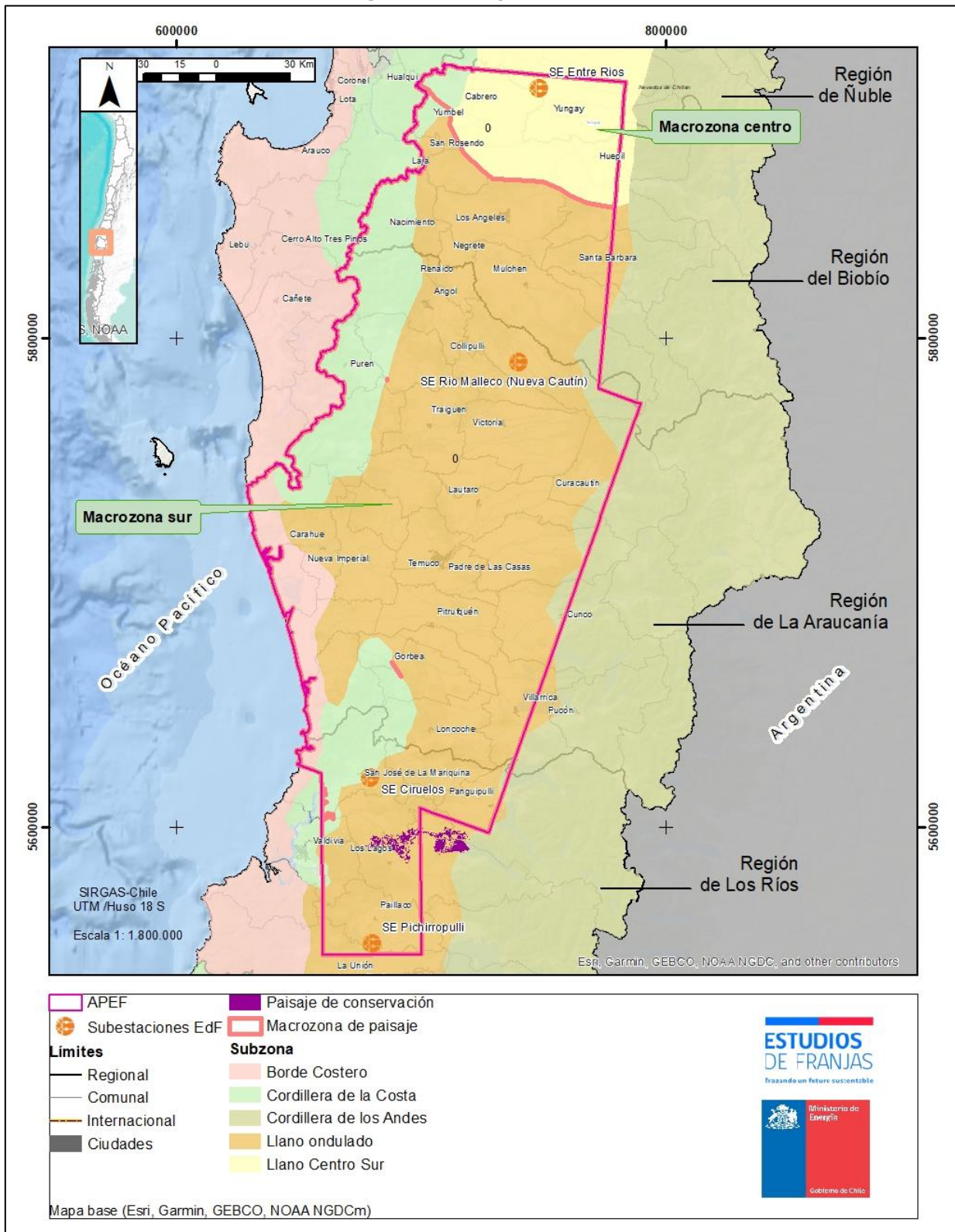
selección del área preliminar, se determinó que, dentro del APEF no se registran áreas silvestres protegidas.

En cuanto a las figuras de protección de sitios RAMSAR, la Región cuenta con la presencia del humedal Río Cruces, el cual dota de valor paisajístico al territorio puesto que, la valoración de los atributos biofísicos del paisaje, consagran la presencia del atributo agua, vegetación y fauna, otorgando singularidad a la calidad visual del paisaje.

Por otro lado, el Paisaje de Conservación que se encuentra dentro de los límites de la APEF en la Región de Los Ríos, se denomina Valle Río San Pedro, dicho paisaje de conservación cuenta con importante vegetación ribereña definida en función de la proximidad al río, además de ser hábitat para numerosas especies. La presencia de un Paisaje de Conservación se constituirá como una figura relevante al momento de determinar el valor paisajístico del territorio. Cabe mencionar que es la única región del APEF que contiene un paisaje, resguardado bajo la figura de protección "Paisajes de Conservación".

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría "Paisaje", presentes en cada una de las regionales para todo el APEF.

Figura 35. Paisaje APEF



Fuente: Elaboración propia

2.1.6.5 Fuentes consultadas

- GEF. (2019). *Paisaje de Conservación Valle Río San Pedro*. Retrieved from <http://gefmontana.cl/descargas/201711-Paisaje-de-Conservacion-Valle-Rio-San-Pedro-NC.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente. (n.d.-a). Glosario.
- Ministerio del Medio Ambiente. (n.d.-b). Registro Nacional de Áreas Protegidas. Retrieved from Otras designaciones website: <http://areasprotegidas.mma.gob.cl/otras-designaciones/>
- Ministerio del Medio Ambiente. (n.d.-c). Sitio Ramsar. Retrieved from Categoría UICN website: <http://bdrnap.mma.gob.cl/buscador-rnap/#/busqueda?p=13>
- MMA. (n.d.). Convención Ramsar. Retrieved from Conservación de Humedales website: <https://humedaleschile.mma.gob.cl/ramsar/>
- SEA (Servicio de Evaluación Ambiental). (2019). *Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. Valor Paisajístico en el SEIA*. Santiago, Chile: Servicio de Evaluación Ambiental, Gobierno de Chile. Segunda Edición.

2.1.7 Proyectos de inversión

2.1.7.1 Introducción

Basados en fuentes secundarias, junto al resto de los OdV, se identificaron, describieron y representaron cartográficamente proyectos de inversión pública o privada que se encuentren en desarrollo dentro del APEF.

2.1.7.2 Metodología

La descripción del presente objeto de valoración se basó en aquellos proyectos que, por sus características, resultan relevantes para el análisis del territorio. El criterio utilizado para la selección de proyectos de inversión críticos, son aquellos que cumplen con las siguientes características:

- 1 Inversión de al menos US\$1.000.000
- 2 Resolución de Calificación medioambiental Aprobada,
- 3 Proyectos del sector energético ingresados al SEIA en estado de Calificación, correspondientes las siguientes tipologías de acuerdo con el art 10 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA),
 - a) Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas, presas, drenajes, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas.
 - b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.
 - c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.
 - d) Reactores y establecimientos nucleares e instalaciones relacionadas.
 - e) Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas.
 - i) Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos.
 - k) Instalaciones fabriles, tales como metalúrgicas, químicas, textiles, productoras de materiales para la construcción, de equipos y productos metálicos y curtiembres, de dimensiones industriales.
 - l) Agroindustrias, mataderos, planteles y establos de crianza, lechería y engorda de animales, de dimensiones industriales.
 - ñ) Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas.
 - Implica una inversión de al menos US\$1.000.000

A partir de anterior, se presenta a continuación la identificación y análisis de los proyectos de inversión seleccionados en cada una de las regiones que forman parte de la APEF

2.1.7.3 Resultados

2.1.7.3.1 Región de Ñuble

En la región de Ñuble, particularmente en la provincia de Diguillín, que incluye a las comunas de El Carmen, Pemuco y Yungay, se seleccionaron 24 proyectos de inversión, que incluyen centrales generadoras de energía mayores a 3 MW, Presas y Embalses y Gasoductos. La tabla a continuación presenta el detalle de los proyectos. Se destaca que el 63% de ellos cuenta con la aprobación del Servicio de Evaluación Ambiental mientras que un 37% está aún en proceso de calificación. Por otra parte el 83% corresponden a centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.

Tabla 91. Proyectos de inversión, provincia de Diguillín

NOMBRE PROYECTO	ESTADO EVALUACIÓN	COMUNAS	TIPOLOGÍA	TITULAR	INVERSIÓN US
Embalse Zapallar	En Calificación	Pinto-El Carmen	a.1) Presas y embalses	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	\$212.500.000
Minicentral Hidroeléctrica Trilaleo 3	Aprobado	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	HIDROTRILALEO III S.A.	\$7.000.000
Planta Fotovoltaica Imola Solar	Aprobado	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Imola Solar SpA	\$15.000.000
Parque Solar Guindo Santo	En Calificación	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Empresa Eléctrica Guindo Santo SpA	\$7.380.000
Central Térmica Biomasa Agrícola Newenkutral	Aprobado	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	AGRI ENERGIA S.A	\$100.000.000
Minicentral de Pasada Itata	Aprobado	Yungay-Pemuco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	ELECTRICA PUNTILLA S.A.	\$31.000.000
PLANTA SATÉLITE DE REGASIFICACIÓN.	Aprobado	Pemuco	j.2) Gasoductos	ENAP REFINERIAS S.A	\$26.500.000
Parque Solar Ciprés	En Calificación	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Empresa Eléctrica Ciprés SpA.	\$7.380.750
Proyecto Hidroeléctrico Molinos de Agua Proyecto Hidroeléctrico Molinos de Agua	Aprobado	Yungay-Tucapel	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Hidroeléctrica Molinos de Agua S.A.	\$50.000.000
Minicentral Hidroeléctrica Trilaleo 2	Aprobado	Yungay		HIDROTRILALEO II S.A.	\$7.000.000
Pequeña Central Hidroeléctrica de Pasada Baquedano	Aprobado	Yungay-Tucapel	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Energía Baquedano Spa	\$56.300.000
Parque Solar Peumo	En Calificación	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Empresa Eléctrica Peumo SpA	\$7.380.000
Parque Solar Esmeralda II	En Calificación	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Solar Esmeralda SpA	\$16.500.000

NOMBRE PROYECTO	ESTADO EVALUACIÓN	COMUNAS	TIPOLOGÍA	TITULAR	INVERSIÓN US
Parque Fotovoltaico Labraña	Aprobado	El Carmen	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Sol del Sur 7 SpA	\$9.000.000
Abastecimiento de Gas Natural Sector Industrial Nueva Aldea	Aprobado	Chillán-Pemuco-Bulnes-Ranquil	j.2) Gasoductos	Innergy Transportes S.A.	\$9.000.000
Parque Fotovoltaico Pellín	En Calificación	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Solar TI Quince SpA.	\$10.350.000
Central a Gas Natural Las Arcillas	Aprobado	Pemuco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Engie Energía Chile S.A.	\$400.000.000
Parque Solar Raulí	En Calificación	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Empresa Eléctrica Raulí SpA.	\$5.740.583
Parque Fotovoltaico Trilaleo	Aprobado	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	MVC Solar 17 SpA	\$9.000.000
Planta Fotovoltaica Ravenna Solar	En Calificación	Yungay	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Ravenna Solar SpA	\$12.000.000
Embalse Zapallar	En Calificación	Pinto-El Carmen	a.1) Presas y embalses	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	\$212.500.000
Proyecto Hidroeléctrico Molinos de Agua Proyecto Hidroeléctrico Molinos de Agua	Aprobado	Yungay-Tucapel	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Hidroeléctrica Molinos de Agua S.A.	\$50.000.000
Pequeña Central Hidroeléctrica de Pasada Baquedano	Aprobado	Yungay-Tucapel	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Energía Baquedano Spa	\$56.300.000
Minicentral de Pasada Itata	Aprobado	Yungay-Pemuco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	ELECTRICA PUNTILLA S.A.	\$31.000.000
Central a Gas Natural Las Arcillas	Aprobado	Pemuco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Engie Energía Chile S.A.	\$400.000.000

Fuente: SEIA

2.1.7.3.2 Región del Biobío

La Región del Biobío destaca por la alta concentración de proyectos de inversión. De acuerdo con los criterios de selección indicados previamente, se registraron 122 proyectos, emplazados en las comunas de Cabrero, Los Ángeles, Laja, Mulchén, Negrete, Cabrero, Tucapel, Quilleco, Quilaco, Santa Bárbara, Antuco y Nacimiento. La tabla a continuación presenta el detalle de los proyectos de inversión seleccionados.

Tabla 92. Proyectos de Inversión Región Biobío

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión (USD)
Central Termoeléctrica Laja	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	AES GENER S.A	\$21.000.000
Abastecimiento de Gas Natural al Sector Laja y Los Angeles	Aprobado	Los Ángeles -Laja	j.2) Gasoductos	Servicio de Gas Natural SGN Transportes S.A.	\$2.100.000
PARQUE EÓLICO NEGRETE	Aprobado	Negrete	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	wpd Negrete SPA	\$48.000.000
Parque Eólico Los Olmos	Aprobado	Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Energía Eólica Los Olmos SpA	\$298.000.000
Línea de Transmisión Eléctrica Bureo - Mulchén	Aprobado	Mulchén	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Enel Green Power Chile S.A.	\$6.000.000
Parque Eólico El Maitén	Aprobado	Laja	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Eólico El Maitén SpA	\$40.000.000
Proyecto Eólico Coihue	Aprobado	Negrete	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Eólico Coihue SPA	\$30.000.000
Parque Fotovoltaico Moya	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	SUVAN SOLAR SPA	\$12.000.000
Parque Fotovoltaico Santa Julia	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Andina Solar 17 Este SPA	\$10.000.000
Parque Eólico Newen Küruf	En Calificación	Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Soc. Eólica Valle Verde SpA	\$230.000.000
Parque Fotovoltaico Santa Pamela	En Calificación	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Ruben Solar SPA	\$7.000.000
Parque Eólico Rarincó	En Calificación	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Energía Renovable Verano Tres SpA	\$280.000.000
Parque Eólico Entre Ríos	En Calificación	Negrete-Los Ángeles -Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	AR Coihue SpA	\$497.000.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión (USD)
Modificación Sistema de Transmisión Central Hidroeléctrica Frontera	Aprobado	Mulchén	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	INVERSIONES LA FRONTERA SUR SpA	\$2.996.000
Parque Fotovoltaico Trupán	En Calificación	Tucapel	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	PV Power Chile SpA	\$7.000.000
Ampliación de la S/E Charrúa y construcción de 1.000 m de la Línea de Transmisión Eléctrica 500 kV Charrúa - Ancoa 1 y 2	Aprobado	Cabrero	b.2) Subestaciones	TRANSELEC S.A.	\$34.722.220
Central Hidroeléctrica Quilleco	Aprobado	Quilleco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Colbún S.A.	\$79.600.000
Central Hidroeléctrica de Pasada Canal Bío-Bío Sur	Aprobado	Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Mainco S.A.	\$12.000.000
LTE Angostura Mulchén	Aprobado	Quilaco-Santa Bárbara-Mulchén	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Colbún S.A.	\$24.870.000
Central Hidroeléctrica de Pasada Alto Renaico	Aprobado	Mulchén	a.5) Acueductos	MAINCO SpA	\$5.087.964
Central Hidroeléctrica Rucalhue	Aprobado	Quilaco-Santa Bárbara	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Rucalhue Energía SpA	\$240.000.000
Minicentrales Hidroeléctricas La Viña, Alto La Viña, El Brinco y La Bifurcada	Aprobado	Mulchén	a.7) Acueductos	Sociedad Hidro Munilque SpA	\$3.600.000
Parque Fotovoltaico San Antonio	En Calificación	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	LUZ DE SOL 3 SPA	\$10.000.000
Modificación Avel Solar	En Calificación	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	SANTA LAURA ENERGY SpA	\$12.000.000
Pangue Línea de Alta Tensión 2 x 220 Kv Santa Bárbara Trupán	Aprobado	Quilleco	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Abengoa Chile S.A.	\$5.500.000
Central Termoeléctrica Santa Lidia en Charrúa.	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Sociedad Generadora Metropolitana SpA.	\$175.000.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión (USD)
Parque Eólico Rihue	Aprobado	Negrete-Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Rihue SpA	\$290.000.000
Parque Fotovoltaico Laja	Aprobado	Laja	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Andina Solar 10 SPA	\$10.000.000
Línea de Alta Tensión Piedra Amarilla	En Calificación	Mulchén	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	PE Piedra Amarilla SpA	\$10.000.000
Central Hidroeléctrica de Pasada Trupan Central Trupan	Aprobado	Tucapel	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Asociación de Canalistas Canal Zañartu	\$42.000.000
Proyecto Central Hidroeléctrica Angostura PCH-Angostura	Aprobado	Quilaco-Santa Bárbara	a.1) Presas y embalses	Colbún S.A.	\$500.000.000
Parque Solar Mulchén Santa Bárbara 1	En Calificación	Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	TIERRA SOLAR SpA	\$12.000.000
Parque Eólico Campo Lindo	Aprobado	Los Ángeles -Laja	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Eólico Campo Lindo SpA	\$300.000.000
CENTRAL HIDROELÉCTRICA FRONTERA	Aprobado	Los Ángeles - Mulchén	a.1) Presas y embalses	INVERSIONES LA FRONTERA SUR SpA	\$300.000.000
Parque Eólico Piedra Amarilla	Aprobado	Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	PE Piedra Amarilla SpA	\$118.000.000
San Antonio Solar	En Calificación	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	SANTA BARBARA ENERGY SpA	\$12.000.000
Plantel Lechero Agrícola Ancali Ltda.	Aprobado	Los Ángeles	l.3) Planteles y establos de crianza, lechería y/o engorda de animales => 300 unidades de animal por más de un mes	Agrícola Ancali Limitada	\$15.000.000
PARQUE EÓLICO ALENA	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Sociedad AM Eólica Alena	\$240.000.000
Parque Eólico El Nogal	Aprobado	Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Eólico El Nogal SpA.	\$25.000.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión (USD)
Parque Fotovoltaico La Quinta	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Sol del Sur 9 SpA	\$9.000.000
Parque Fotovoltaico La Perla	En Calificación	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	MVC Solar 38 SpA	\$9.000.000
San Eugenio Solar	En Calificación	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	ENERGY HEAD CONSULTING SpA	\$12.000.000
Modificación Línea Existente 66 Kv. Charrúa-Cabrero	Aprobado	Cabrero	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	EMPRESA ELÉCTRICA DE LA FRONTERA S.A.	\$1.351.852
Central Energía Biomasa Mulchén	Aprobado	Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Energía Pura S.A.	\$42.000.000
Parque Eólico La Esperanza II	Aprobado	Negrete	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Eólica La Esperanza S.A.	\$35.000.000
Minicentrales de Pasada José Luis Moraga	Aprobado	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Asociación de Canalistas del Laja	\$17.000.000
El Olivar Solar	Aprobado	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	El Olivar Solar SpA	\$12.000.000
Sistema de Transmisión Central Peuchén - Central Mampil-S/E Rucue	Aprobado	Santa Bárbara-Quilleco	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Duqueco SpA	\$3.650.000
Central Termoeléctrica Ciclo Combinado Campanario	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Orazul Energy Chile Holding II BV Comandita por Acciones	\$200.000.000
Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV	Aprobado	Los Angeles	b.2) Subestaciones	EDELNOR Transmisión S.A.	\$7.100.000
Instalación de tres aerogeneradores en fundo Las Marías	Aprobado	Negrete	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Windkraft Uno Chile SpA	\$17.000.000
PROYECTO FOTOVOLTAICO CE EL AVELLANO A.9	Aprobado	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Montajes Cielpanel SpA	\$10.000.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión (USD)
Parque Fotovoltaico San Lucas	En Calificación	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	LUZ DE SOL 2 SPA	\$10.000.000
Parque Solar Don Martín II	Aprobado	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Solar Albor SpA	\$6.500.000
PARQUE EOLICO CUEL	Aprobado	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Andes Mainstream SpA	\$75.000.000
Línea de Transmisión 1x154 kV Molino - Tap Off Huépil	Aprobado	Tucapel	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Cholguán Transmisión S.A	\$6.870.000
Duqueco Solar	Aprobado	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	COCHARCAS SOLAR SpA	\$12.000.000
Parque Eólico Lomas de Duqueco	Aprobado	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	wpd Duqueco S.p.A.	\$200.000.000
PARQUE FOTOVOLTAICO CABRERO SOLAR	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	EDUARDO MORICE SOFFIA	\$10.000.000
Avel Solar	Aprobado	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	SANTA LAURA ENERGY SpA	\$12.000.000
Parque Fotovoltaico La Colonia	En Calificación	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	LUZ DE SOL 5 SPA	\$10.000.000
Parque Fotovoltaico María Dolores	En Calificación	Los Angeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Pedro Solar SpA	\$10.000.000
Modificación de Proyecto Consistente en la Instalación de 4 Turbogrupos en la Subestación Charrúa	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Enel Generación Chile S.A	\$95.000.000
Parque Eólico Don Álvaro	En Calificación	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Energía Eólica Don Álvaro SpA	\$154.000.000
Centrales Hidroeléctricas Peuchén-Central Mampil-S/E Rucue	Aprobado	Santa Bárbara	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Duqueco SpA	\$162.000.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión (USD)
Desarrollo de Generación Eléctrica Los Pinos	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Colbún S.A.	\$412.000.000
Minicentrales Hidroeléctricas Munilque 1, Munilque 2 y Bureo	Aprobado	Mulchén	a.5) Acueductos	PMGD BIO BIO NEGRETE S.A.	\$11.000.000
Central Hidroeléctrica CH Nancagua (reingreso)	Aprobado	Los Ángeles	a.5) Acueductos	Asociación de Canalistas del Laja	\$4.660.000
Parque Eólico Los Buenos Aires	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Enel Green Power Chile S.A.	\$90.000.000
Minicentral Hidroeléctrica Licura	Aprobado	Mulchén	a.7) Acueductos	Central El Atajo SpA	\$2.083.840
Minicentrales Hidroeléctricas de pasada Aillín y Las Juntas	Aprobado	Santa Bárbara-Quilleco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Hidroeléctrica Las Juntas S.A.	\$43.000.000
Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV	Aprobado	Los Ángeles	b.2) Subestaciones	Besalco Energía Renovable S.A.	\$18.100.000
Parque Eólico San Manuel	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	AM Eólica San Manuel SpA	\$145.000.000
Central Hidroeléctrica de Pasada Quilaco	Aprobado	Quilaco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Espinos S.A.	\$29.900.000
PARQUE FOTOVOLTAICO CORCOLENES	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	MVC Solar 27 SpA	\$9.000.000
Parque Fotovoltaico Maquehue	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	LUZ DE SOL 1 SPA	\$10.000.000
Modificación Canalización Subterránea Parque Eólico Alena	Aprobado	Los Ángeles	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	AR Alena SpA	\$10.000.000
Red de Transporte de Gas Natural a Cabrero	Aprobado	Cabrero-Yumbel	j.2) Gasoductos	Innergy Transportes S.A.	\$2.200.000
Línea de Transmisión Eléctrica 2 x 220 kV Charrúa-Lagunillas y obras asociadas	Aprobado	Hualqui-coronel-Cabrero-Yumbel	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	TRANSELEC S.A.	\$42.900.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión (USD)
Parque Eólico La Esperanza	Aprobado	Negrete	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Eólica La Esperanza S.A.	\$25.000.000
Central Hidroeléctrica Santa Isabel (Reingreso)	Aprobado	Los Ángeles	a.5) Acueductos	Asociación de Canalistas del Laja	\$4.679.000
Parque Eólico Mulchén	Aprobado	Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Enel Green Power Chile Limitada	\$175.000.000
Línea de Transmisión 1 x 220 kV Rarínco - Los Varones	En Calificación	Los Ángeles	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Energía Renovable Verano Tres SpA	\$7.625.000
Minicentral Hidroeléctrica El Portal	Aprobado	Mulchén	a.7) Acueductos	CENTRAL EL ATAJO SPA	\$3.200.000
Parque Solar Cabrero	En Calificación	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	IMPULSO SOLAR EL RESPLANDOR SpA	\$15.500.000
El Avellano Solar	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	BUTLER CORPORATION SPA	\$8.000.000
Parque Eólico Mesamávida	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Energía Eólica Mesamávida SpA	\$255.000.000
Minicentrales Hidroeléctricas Quitralman 1 y 2	Aprobado	Mulchén	a.7) Acueductos	Central El Atajo SpA	\$5.755.000
Parque Eólico Buenaventura	Aprobado	Laja	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Eólica La Esperanza S.A.	\$56.000.000
PROYECTO FOTOVOLTAICO CE CANTERAS C9	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Montajes Cielpanel SpA	\$10.000.000
Minicentral Hidroeléctrica El Diuto Mini CHDiuto	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Asociación de Canalistas del Laja	\$6.500.000
Sistema de Transmisión Eléctrica Laja1	Aprobado	Los Ángeles-Laja-Yumbel	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Eólica Monte Redondo S.A.	\$10.500.000
Parque Fotovoltaico Chacaico	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Sol del Sur 15 SpA	\$9.000.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión (USD)
central hidroeléctrica laja	Aprobado	Laja	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Alberto Matthei e Hijos Limitada	\$25.000.000
Central Termoeléctrica Santa Lidia	Aprobado	Cabrero	c-Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	SOCIEDAD ELÉCTRICA SANTIAGO S.A. (ESSA)	\$175.000.000
CENTRAL HIDROELÉCTRICA MULCHÉN	Aprobado	Mulchén	a.5) Acueductos	Central Hidroeléctrica Mulchén S. A.	\$5.000.000
Central Hidroeléctrica de Melo	Aprobado	Quilleco	a.5) Acueductos	Asociación de Canalistas del Laja	\$8.475.000
Central Hidroeléctrica Caliboro (Reingreso)	Aprobado	Quilleco	a.5) Acueductos	Asociación de Canalistas del Laja	\$4.810.000
Instalación de 3 aerogeneradores LASUR 1	Aprobado	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Windkraft cuatro Chile SpA	\$17.000.000
Planta Térmica en CMPC Maderas S.A.	Aprobado	Mulchén	k.1) Instalaciones fabriles sobre 2000 KVA	CMPC Maderas SpA.	\$8.120.000
Sistema de Cogeneración de Energía con Biomasa Vegetal Cogeneración MASISA Cabrero	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Ecoenergía S.A	\$17.000.000
Parque Fotovoltaico El Cortijo	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	APOLO SOLAR SPA	\$12.000.000
Parque Eólico San Matías	En Calificación	Los Ángeles	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Energía Eólica San Matias SpA	\$224.000.000
Parque Eólico Cabrero	En Calificación	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Wind 3 SpA	\$156.000.000
Central Hidroeléctrica Rucue	Aprobado	Antuco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Colbún S.A.	\$182.000.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión (USD)
PLANTA PRODUCTORA DE OXIGENO EN FORMA LIQUIDA Y GASEOSA DISTRIBUCION DE GASES DEL AIRE AGA S.A. PLANTA PRODUCTORA DE OXIGENO NACIMIENTO	Aprobado	Nacimiento	k.1) Instalaciones fabriles sobre 2000 KVA	Linde Gas Chile S.A.	\$12.000.000
Centrales Hidroeléctricas Peuchén-Central Mampil-S/E Rucue	Aprobado	Santa Bárbara	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Duqueco SpA	\$162.000.000
Pangue Línea de Alta Tensión 2 x 220 Kv Santa Bárbara Trupán	Aprobado	Quilleco	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Abengoa Chile S.A.	\$5.500.000
Central Termoeléctrica Laja	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	AES GENER S.A	\$21.000.000
Central Hidroeléctrica Quilleco	Aprobado	Quilleco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Colbún S.A.	\$79.600.000
Desarrollo de Generación Eléctrica Los Pinos	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Colbún S.A.	\$412.000.000
Central Termoeléctrica Ciclo Combinado Campanario	Aprobado	Cabrero	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Orazul Energy Chile Holding II BV Comandita por Acciones	\$200.000.000
Proyecto Central Hidroeléctrica Angostura PCH-Angostura	Aprobado	Quilaco-Santa Bárbara	a.1) Presas y embalses	Colbún S.A.	\$500.000.000
Central Hidroeléctrica Rucalhue	Aprobado	Quilaco-Santa Bárbara	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Rucalhue Energía SpA	\$240.000.000
CENTRAL HIDROELÉCTRICA FRONTERA	Aprobado	Los Ángeles - Mulchén	a.1) Presas y embalses	INVERSIONES LA FRONTERA SUR SpA	\$300.000.000
Minicentrales Hidroeléctricas de pasada Aillín y Las Juntas	Aprobado	Santa Bárbara-Quilleco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Hidroeléctrica Las Juntas S.A.	\$43.000.000
Parque Eólico Entre Ríos	En Calificación	Negrete-Los Ángeles -Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	AR Coihue SpA	\$497.000.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión (USD)
Parque Eólico Newen Küruf	En Calificación	Mulchén	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Soc. Eólica Valle Verde SpA	\$230.000.000
Central Hidroeléctrica Rucue	Aprobado	Antuco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Colbún S.A.	\$182.000.000
Central Hidroeléctrica Laja	Aprobado	Laja	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Alberto Matthei e Hijos Limitada	\$25.000.000
Central Termoeléctrica Santa Lidia	Aprobado	Cabrero	c-Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	SOCIEDAD ELÉCTRICA SANTIAGO S.A. (ESSA)	\$175.000.000
Línea de Transmisión Eléctrica 2x 220 kV Charrúa-Lagunillas y obras asociadas	Aprobado	Hualqui-Coronel-Cabrero-Yumbel	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	TRANSELEC S.A.	\$42.900.000

Fuente: SEIA

2.1.7.3.3 Región de La Araucanía

En la Región de la Araucanía, fueron seleccionados 56 proyectos de inversión de acuerdo con los criterios indicados previamente. Dichos proyectos se emplazan en las comunas de Cunco, Melipeuco, Collipulli, Curacautín, Lautaro, Pitrufquén, Los Sauces, Freire, Renaico, Vilcún, Victoria, Villarrica, Loncoche, Angol, Padre Las Casas, Temuco y Ercilla. La tabla a continuación presenta el detalle de los proyectos de inversión seleccionados.

Tabla 93. Proyectos de Inversión, región de La Araucanía

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión US
Minicentral Hidroeléctrica El Manzano	Aprobado	Cunco-Melipeuco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	José Pedro Fuentes De la Sotta	\$7.396.000
Modificación proyecto caldera a biomasa en planta Pacifico, Mininco, Aprobado por RCA N°021/12.05.04	Aprobado	Collipulli	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	CMPC Pulp SpA	\$35.000.000
S/E Angol-Construcción Nuevo Patio Maniobras 66 kV	Aprobado	Angol	b.2) Subestaciones	Compañía General de Electricidad S.A.	\$1.900.000
Aumento Potencia Central Curacautín	Aprobado	Curacautín	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	PSEG Generación y Energía Chile Ltda.	\$2.887.500
Aprovechamiento Energético de Paja de Cereales en Unidad N° 2 Central de Energía Renovable	Aprobado	Lautaro	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	COMASA S.A.	\$45.000.000
Ampliación de Subestación Río Toltén	Aprobado	Pitrufquén	b.2) Subestaciones	Transmisora Valle Allipen SA	\$11.800.000
Línea de Transmisión 66 kV Angol Los Sauces	Aprobado	Los Sauces-Angol	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	EMPRESA ELECTRICA DE LA FRONTERA S.A.	\$3.350.000
Planta Solar Collipulli	En Calificación	Collipulli	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	GAIA SOLAR SPA	\$8.000.000
Línea de Transmisión Río Toltén - Nueva Río Toltén	En Calificación	Freire-Pitrufquén	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Transmisora Valle Allipen SA	\$2.010.000
Central Hidroeléctrica Hueñivales	Aprobado	Curacautín	a.1) Presas y embalses	Energía hueñivales SpA	\$47.500.000
Línea de Transmisión en postes de Hormigón de 110 Kv Melipeuco-freire	Aprobado	Cunco-Melipeuco-Freire	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	ENACON S.A.	\$17.000.000
Parque Eólico Piñón Blanco	Aprobado	Collipulli-Los Sauces-Angol	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Eólico Piñón Blanco SpA	\$300.000.000
Parque Eólico Vergara	Aprobado	Renaico	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Sociedad Vientos de Renaico SpA	\$65.000.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión US
Subestación Seccionadora Río Toltén 220 kV	Aprobado	Freire	b.2) Subestaciones	Sociedad Austral de Transmisión Troncal S.A.	\$13.000.000
Subestación de Transformación de 66/15 kV Las Encinas	Aprobado	Temuco	b.2) Subestaciones	Compañía General de Electricidad S.A.	\$2.500.000
Central Hidroeléctrica Alto Cautín	Aprobado	Curacautín	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Hidroeléctrica Alto Cautín S.A	\$8.800.000
Central Hidroeléctrica Allipen	Aprobado	Cunco	a.5) Acueductos	HIDROELECTRICA ALLIPEN S.A.	\$5.500.000
Central Hidroeléctrica Trueno	Aprobado	Vilcún	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Hidroeléctrica Trueno S.A.	\$6.800.000
Parque Eólico Tolpán	Aprobado	Renaico	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Tolpan Sur SpA	\$250.000.000
Línea de Alta Tensión 1x220 S/E Agua Buena-S/E El Salto	Aprobado	Collipulli	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	wpd Malleco Transmisión SpA	\$13.800.000
Parque Eólico El Alba	En Calificación	Renaico	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Acciona Energía Chile SpA	\$3.000.000
Aumento Potencia Central Pelohuen	Aprobado	Victoria	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	PSEG Generación y Energía Chile Ltda.	\$4.612.500
Parque Eólico Cancura	Aprobado	Angol	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Sociedad Vientos de Renaico SpA	\$71.000.000
Aumento Producción Planta Victoria	Aprobado	Victoria	k.1) Instalaciones fabriles sobre 2.000 KVA	EMPRESAS CAROZZI S.A	\$1.500.000
Modificación Línea de Transmisión 110 kV Loncoche-Villarrica, Segundo Circuito	Aprobado	Villarrica-Loncoche	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Compañía General de Electricidad S.A.	\$5.700.000
Central Hidroeléctrica de pasada Condor	Aprobado	Lautaro-Vilcún	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	SCHWAGER ENERGY S.A.	\$17.000.000
Parque Eólico Malleco	Aprobado	Collipulli	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	wpd Malleco SPA	\$500.000.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión US
Parque Fotovoltaico Parronal	En Calificación	Renaico	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Sol del Sur 8 SpA	\$9.000.000
Parque Eólico Las Viñas	Aprobado	Renaico	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Enel Green Power Chile S.A.	\$117.000.000
Parque Fotovoltaico Imperial Solar	Aprobado	Nueva Imperial	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Andrés Pablo Vásquez Mena	\$9.000.000
Parque Eólico Los Trigales	Aprobado	Ercilla	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Eólico los Trigales SPA	\$300.000.000
Parque Eólico Tolpán Sur	Aprobado	Renaico	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Tolpan Sur SpA	\$200.000.000
Parque Fotovoltaico Violeta Solar	En Calificación	Lautaro	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Libertador Solar 8 SpA	\$9.000.000
Seccionamiento de Líneas 220 kV Temuco-Ciruelos y Temuco-Puerto Montt	Aprobado	Padre Las Casas	b.2) Subestaciones	TRANSELEC S.A.	\$11.400.000
Parque Eólico San Gabriel	Aprobado	Renaico	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Consorcio Eólico San Gabriel SpA.	\$300.000.000
Parque Fotovoltaico La Tereña	En Calificación	Renaico	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	LUZ DE SOL 5 SPA	\$10.000.000
Conexión subestación Nahuelbuta en 23/66 KV	Aprobado	Renaico	b.2) Subestaciones	EMPRESA ELECTRICA DE LA FRONTERA S.A.	\$2.335.000
Parque Eólico Collipulli	Aprobado	Collipulli	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Ener-Renova S.A	\$108.000.000
Proyecto Central Hidroeléctrica Río Picoiquén	Aprobado	Angol	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Hidroangol S.A.	\$48.000.000
Línea de transmisión 66 kV Central Hidroeléctrica Picoiquen	Aprobado	Angol	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	EMPRESA ELÉCTRICA DE LA FRONTERA S.A.	\$3.350.000
Planta de Generación Eléctrica a partir de Biomasa de 20 MW Victoria	Aprobado	Victoria	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Energías Victoria SpA	\$45.000.000
Subestación Eléctrica Río Malleco 220 kV	Aprobado	Collipulli	b.2) Subestaciones	TRANSELEC S.A.	\$8.200.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión US
Subestación Nueva Metrenco 220/66 kV	Aprobado	Padre Las Casas	b.2) Subestaciones	Besalco Energía Renovable S.A.	\$13.200.000
Parque Eólico Renaico	Aprobado	Renaico	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Enel Green Power Chile S.A.	\$240.000.000
Anteproyecto Referencial Nuevo Aeropuerto de la Región de La Araucanía	Aprobado	Freire	e.1) Aeropuertos	Sociedad Concesionaria Nuevo Aeropuerto de la Región de la Araucanía S.A.	\$40.000.000
Línea de Transmisión 110 kV Loncoche - Villarrica, Segundo Circuito	Aprobado	Villarrica-Loncoche	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Compañía General de Electricidad S.A.	\$5.700.000
Planta Química de Clorato de Sodio	Aprobado	Collipulli	k.1) Instalaciones fabriles sobre 2000 KVA	Comercial e Industrial ERCO (Chile) Limitada	\$50.000.000
Parque Eólico Puelche	Aprobado	Renaico	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Enel Green Power Chile S.A.	\$172.000.000
Parque Eólico Victoria	Aprobado	Victoria	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Eólico Victoria SPA	\$550.000.000
Línea de Transmisión Tolpán - Pacífico	Aprobado	Renaico-Collipulli	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Tolpán Transmisión SpA.	\$17.000.000
Proyecto Generación Energía Renovable Lautaro	Aprobado	Lautaro	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	COMASA S.A.	\$42.000.000
Distribución de Gas de Red para la Ciudad de Temuco y Padre Las Casas	Aprobado	Temuco-Padre Las Casas	j.4) Ductos análogos	Ecogas S.A.	\$26.000.000
Parque Eólico Malleco	Aprobado	Collipulli	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	wpd Malleco SPA	\$500.000.000
Parque Eólico Los Trigales	Aprobado	Ercilla	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Parque Eólico los Trigales SPA	\$300.000.000
CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUEÑIVALES	Aprobado	Curacautín	a.1) Presas y embalses	Energía hueñivales SpA	\$47.500.000

Nombre proyecto	Estado evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión US
Distribución de Gas de Red para la Ciudad de Temuco y Padre Las Casas	Aprobado	Temuco- Padre Las Casas	j.4) Ductos análogos	Ecogas S.A.	\$26.000.000

Fuente: SEIA

2.1.7.3.4 Región de Los Ríos

En la Región de Los Ríos, se registran 17 proyectos seleccionados de acuerdo con los criterios indicados previamente. Dichos proyectos se emplazan en las comunas de Panguipulli, Los Lagos, San José de la Mariquina, La Unión, Paillaco, Los Lagos, Máfil y Valdivia. La tabla a continuación presenta el detalle de los proyectos de inversión seleccionados.

Tabla 94. Proyectos de inversión, región de Los Ríos

Nombre Proyecto	Estado Evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión US
Minicentral Hidroeléctrica Río Mañío	En Calificación	Panguipulli	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Bosch Rivera Limitada	\$4.500.000
Central Hidroeléctrica San Pedro	Aprobado	Los Lagos-Panguipulli	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Colbún S.A.	\$202.000.000
Línea de Alta Tensión San Pedro - S/E Ciruelos	Aprobado	San José de la Mariquina-Los Lagos-Máfil	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Colbún S.A.	\$22.000.000
Línea de Transmisión 2x66 kV Llolelhue - La Unión	Aprobado	La Unión-Paillaco	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	\$10.310.000
Modernización Sistema de Generación de Vapor, Planta Cartulinas Valdivia, CMPC	Aprobado	Valdivia	k.1) Instalaciones fabriles sobre 2.000 KVA	Cartulinas CMPC SpA	\$6.800.000
Subestación Seccionadora Nueva Valdivia	Aprobado	Valdivia	b.2) Subestaciones	TRANSELEC S.A.	\$11.846.000
S/E California 2x60 MVA 220/66 Kv.	Aprobado	Valdivia	b.2) Subestaciones	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	\$2.500.000
Proyecto Llolelhue	Aprobado	Paillaco	b.2) Subestaciones	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	\$15.000.000
Línea Interconexión 2x66 kV Los Tambores	Aprobado	La Unión	b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	\$2.060.697
Central Termoeléctrica Antilhue	Aprobado	Valdivia	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Generadora Antilhue SpA.	\$40.000.000
Proyecto Hidroeléctrico El Mañío (Reingreso)	Aprobado	Panguipulli	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Sociedad Hidroeléctrica Río Conquil S.A.	\$15.500.000

Nombre Proyecto	Estado Evaluación	Comunas	Tipología	Titular	Inversión US
Parque Eólico La Luma	En Calificación	La Unión-Paillaco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Proyectos Peñaflor SpA	\$27.520.000
Subestación Enlace Ciruelos	Aprobado	San José de la Mariquina	b.2) Subestaciones	TRANSELEC S.A.	\$215.020.000
Parque Eólico Caman	Aprobado	Valdivia-Los Lagos-Paillaco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	AR Caman SpA	\$590.000.000
Nueva Subestación Seccionadora Cerros de Huichahue	Aprobado	Los Lagos	b.2) Subestaciones	Eletrans S.A	\$10.770.000
Central Hidroeléctrica San Pedro	Aprobado	Los Lagos-Panguipulli	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	Colbún S.A.	\$202.000.000
Parque Eólico Caman	Aprobado	Valdivia-Los Lagos-Paillaco	c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW	AR Caman SpA	\$590.000.000

Fuente: SEIA

2.1.7.4 Conclusiones

2.1.7.4.1 Región de Ñuble

De acuerdo con los criterios de selección indicados, el 63% de los proyectos de inversión cuenta con resolución de calificación ambiental mientras que un 37% se encuentra aún en proceso de calificación en el SEIA. En relación con la distribución en la participación de las tipologías referidas al art. 10 de la LBGMA la tipología c) centrales generadoras de energía mayores a 3 MW, representa un 83% del total.

2.1.7.4.2 Región del Biobío

De acuerdo con los criterios de selección indicados, el 82% de los proyectos de inversión cuenta con resolución de calificación ambiental, mientras, que un 18% se encuentra aún en proceso de calificación en el SEIA. En relación con la distribución en la participación de las tipologías referidas al art. 10 de la LBGMA el 70% de los proyectos seleccionados corresponden al tipo c) centrales generadoras de energía mayores a 3 MW, seguido de proyectos del tipo b) líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y subestaciones, con un 11%.

2.1.7.4.3 Región de La Araucanía

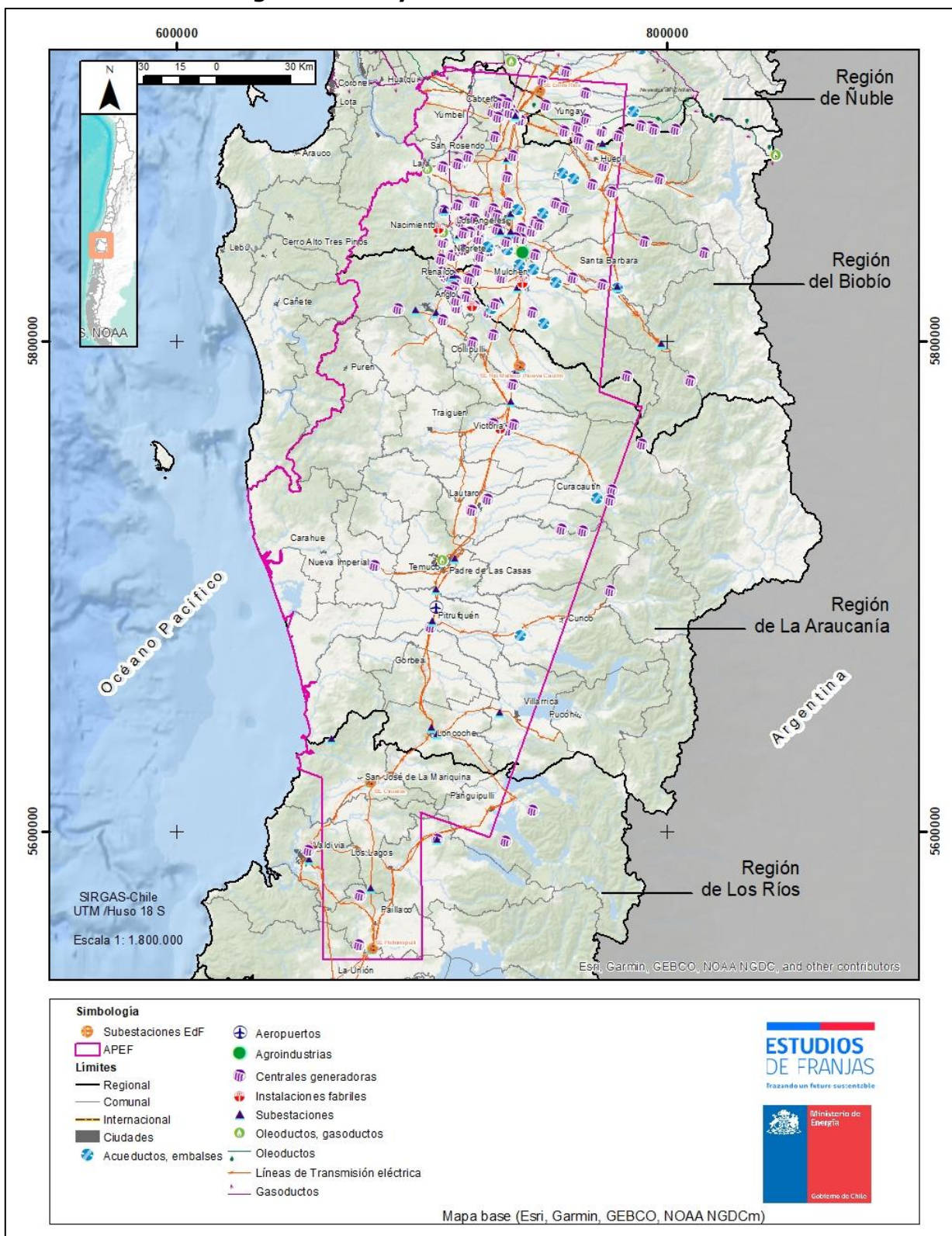
De acuerdo con los criterios de selección indicados, el 89% de los proyectos de inversión cuenta con resolución de calificación ambiental, mientras, que un 11% se encuentra aún en proceso de calificación en el SEIA. En relación con la distribución en la participación de las tipologías referidas al art. 10 de la LBGMA el 59%, de los proyectos seleccionados corresponden al tipo c) centrales generadoras de energía mayores a 3 MW, seguido de proyectos del tipo b) líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y subestaciones, con un 14% y 13% respectivamente.

2.1.7.4.4 Región de Los Ríos

De acuerdo con los criterios de selección indicados, el 88% de los proyectos de inversión cuenta con resolución de calificación ambiental, mientras, que un 12% se encuentra aún en proceso de calificación en el SEIA. En relación con la distribución en la participación de las tipologías referidas al art. 10 de la LBGMA el 49%, de los proyectos seleccionados corresponden al tipo c) centrales generadoras de energía mayores a 3 MW, seguido de proyectos del tipo b) líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y subestaciones, con un 18% y 29% respectivamente.

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Proyectos de inversión”, presentes en el APEF.

Figura 36. Proyectos de inversión APEF



Fuente: Elaboración propia

2.1.7.5 Fuentes consultadas

- Ministerio de Energía y Medioambiente.
- Sistema Nacional de Evaluación Ambiental. [http:// seia.sea.gob.cl](http://seia.sea.gob.cl)

2.1.8 Equipamiento

2.1.8.1 Introducción

A continuación, se describe el Equipamiento como Objeto de Valoración para comunidades y ciudadanos/as localizados en las regiones y comunas incluidas en el APEF.

2.1.8.2 Metodología

A nivel regional se presentará el equipamiento de turismo, deportivo y de comercio. Por su parte a nivel de las comunas que forman parte del APEF se presentarán las infraestructuras principales del ámbito de la cultura, salud y educación.

En el ámbito de la cultura, se pesquisaron dos tipos de infraestructura con información actualizada por parte de las autoridades pertinentes. Así, de acuerdo con el Sistema Nacional de Bibliotecas Públicas y Registro de Museos de Chile se presentarán la distribución de museos y bibliotecas a lo largo de las 4 regiones del APEF actualizado al año 2020. Para los museos, se describen cinco subtipos:

- **Museo:** Institución permanente, sin ánimo de lucro, al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad.
- **Casa Museo:** Museo dedicado a la vida y obra de una persona que se encuentra ubicado en el mismo espacio donde esa persona vivió.
- **Museo Comunitario:** Museo creado por una comunidad, como herramienta para reafirmar su identidad y proteger su patrimonio material e inmaterial
- **Museo de sitio:** Museo concebido y organizado para proteger un patrimonio natural y cultural, mueble e inmueble, conservado en el lugar donde este patrimonio ha sido creado o descubierto. Se considera dentro de esta categoría los sitios de memoria creados para rememorar un hecho vinculado con la historia política nacional
- **Sala de exposición museográfica:** Espacio destinado a la exhibición de bienes patrimoniales, en donde no se cumplen algunas de las funciones básicas de los museos: conservación investigación o educación

Para las bibliotecas se distinguieron aquellas Bibliotecas Públicas, sostenidas por el Estado, Bibliotecas Filiales, sostenidas por privados, y Laboratorios de formación que corresponden a unidades de formación respecto a bibliotecología.

Respecto al ámbito de la salud, se extrajeron los datos del Sistema Nacional de Servicios de Salud (en adelante SNSS) actualizados al año 2017 que incluye a instituciones privadas y públicas en su descripción. Así, de acuerdo con el ordenamiento de los sistemas de salud del país, se distinguen tres (3) niveles de atención que se condicen con los tipos de infraestructura de salud.

- **Primer nivel de atención:** Incluye atención ambulatoria y se dedican a la atención, prevención y promoción, siendo referentes locales de salud para la

comunidad. Suelen ser establecimientos que reciben pacientes que buscan una primera consulta o atención médica.

- **Segundo nivel de atención:** Establecimientos con internación en servicios básicos, como por ejemplo Clínica Médica, Pediatría, Cirugía General. Incluye atención ambulatoria de especialidades para problemas de salud más específicos.
- **Tercer nivel de atención:** Corresponde a los establecimientos de salud equipados para atenciones de mayor complejidad y que requieren mayor tecnología y aparatología. Cuentan con salas de internación, cirugía, clínica médica, entre otros.

Para fines descriptivos, se consideran los establecimientos de primera y segunda atención agrupados ya que muchos de ellos cumplen ambos tipos de atención. Por otro lado, para los establecimientos de tercera atención, se distinguirá a aquellos que pertenecen al Servicio Nacional de Salud de los que no pertenecen.

Respecto al ámbito de educación, se presentarán tres (3) niveles educativos. La educación parvularia cuenta con el informe oficial del Ministerio de Educación, JUNJI y Fundación Integra para el año 2019. Para la educación escolar (básica y media) se extrajo la información de acuerdo con las direcciones reportadas por los establecimientos al Sistema de Información y georreferenciación del Ministerio de Educación para el año 2019. Del mismo modo, para la educación superior se extrajo la información del Servicio de Información de Educación Superior del Ministerio de Educación para el año 2019.

- **Educación Parvularia:** De acuerdo con la información recopilada, se distinguen tres tipos de sostenedores para los establecimientos de educación parvularia. La Junta Nacional de Jardines Infantiles como institución del Estado, Fundación Integra y el Ministerio de Educación.
- **Educación Escolar:** Según los datos estos establecimientos cuentan con distintos sostenedores. Para el caso de los particulares subvencionados y particulares pagados corresponde a sostenedores particulares, para los municipales el sostenedor es la municipalidad o el Servicio Local de educación y para los de corporaciones de administración delegada, el sostenedor corresponde a gremios empresariales o corporaciones privadas.
- **Educación Superior:** Para distinguir estos establecimientos se comprenden tres categorías según los datos obtenidos, Centros de Formación Técnica (CFT), Institutos Profesionales y Universidades. Estas últimas se subdividen en Universidades del Consejo de Rectores de Chile (CRUCH) o Universidades sostenidas por privados.

Respecto al equipamiento turístico, se considera el total de Alojamientos Turísticos inscritos en el Servicio Nacional de Turismo por región. Considerando información actualizada a la fecha actual, lo que incluye el flujo turístico impactado por la crisis sanitaria. El total expresado contiene los siguientes tipos de alojamiento turístico.

- Apart – Hotel
- Bed and Breakfast, Alojamiento Familiar u Hospedaje Rural

- Cabañas
- Camping o Recinto de Campamento
- Centro de Turismo de Naturaleza o Lodge
- Complejo Turístico o Resort
- Departamento Turístico y/o Ejecutivos
- Estancia o Hacienda
- Hostal
- Hostel o Albergue (Refugio)
- Hostería
- Hotel
- Hotel Boutique
- Residencial
- Termas

Con respecto al equipamiento deportivo, para el presente apartado se extrajo la información del Directorio de Recintos Deportivos del Instituto Nacional del Deporte, el cual con información actualizada a la fecha, informa sobre el total de obras de infraestructura deportiva bajo administración del instituto por región.

Sobre el equipamiento de comercio, se consideran las empresas inscritas en el Servicio de Impuesto Internos (SII) el cual tiene las inscripciones con última fecha del año 2019. Así, se entregará información a nivel regional sobre el total de rubros incluidos en el SII; a saber:

- A - Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura
- B - Pesca
- C - Explotación de Minas y Canteras
- D - Industrias Manufactureras No Metálicas
- E - Industrias Manufactureras Metálicas
- F - Suministro de Electricidad, Gas y Agua
- G - Construcción
- H - Comercio al por Mayor y Menor, Rep. Veh. Automotores / Enseres Domésticos
- I - Hoteles y Restaurantes
- J - Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones
- K - Intermediación Financiera
- L - Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler
- M - Adm. Pública y Defensa, Planes de Seg. Social Afiliación Obligatoria
- N - Enseñanza
- O - Servicios Sociales y de Salud
- P - Otras Actividades de Servicios Comunitarias, Sociales y Personales
- Q - Consejo De Administración de Edificios y Condominios
- R - Organizaciones Y Órganos Extraterritoriales

2.1.8.3 Análisis de resultados

2.1.8.3.1 Región de Ñuble

A nivel regional, a partir de la información contenida en SERNATUR, se registran 319 servicios de alojamiento turístico para el año, de acuerdo con los rubros del SII. Sobre el equipamiento deportivo se registran dos (2) obras de infraestructura deportiva bajo administración del Instituto Nacional de Deporte (año 2019). Respecto a las comunas consideradas en el APEF, no se registra equipamiento turístico. Asimismo, considerando información del SII se registran 33.902 empresas. Destacan aquellas inscritas bajo el rubro; G-Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, e I-Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

En relación con el equipamiento en cultura, no se identificaron museos. Por otra parte se identificaron tres (3) bibliotecas ubicadas en cada comuna que conforma la APEF en la región (El Carmen (1), Pemuco (1) y Yungay (1)).

En lo que refiere a los establecimientos de 3ra atención pertenecientes al SNSS, se registran dos (2) establecimientos de baja complejidad. Del mismo modo, no se registran establecimientos de 3ra atención no pertenecientes al SNSS. Respecto a los establecimientos de 1ra y 2da atención, la comuna de El Carmen cuenta con 15 establecimientos, seguida por Pemuco y Yungay con tres y dos establecimientos respectivamente. En dicho territorio las postas de salud rural son los establecimientos de mayor presencia, registrándose 13 unidades.

En el ámbito de educación se registra un total de 44 establecimientos de educación parvularia. De ellos, la comuna de El Carmen reporta 18, Yungay 15 y Pemuco 11 establecimientos. Sobre la educación escolar se registra un total de 57 establecimientos en el territorio. Al igual que los establecimientos de educación parvularia, la comuna de El Carmen concentra un mayor número de establecimientos (23), seguido por Yungay (19) y Pemuco (15). Respecto a la educación superior, no se registran establecimientos en el territorio.

2.1.8.3.2 Región del Biobío

A nivel regional, de acuerdo con la información del SERNATUR, se registran 488 servicios de alojamiento turístico para el año 2019. De acuerdo con el Instituto Nacional del deporte, se registran 17 obras de infraestructura deportiva bajo administración del instituto. De acuerdo con el SII en la región del Bío Bio se encuentran 95.279 empresas considerando los rubros de referencia. Particularmente destacan el rubro; G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, con 30.608 empresas, seguido por el rubro H - Transporte y almacenamiento, con 10.842 empresas.

Respecto a las comunas del APEF, en el ámbito cultural, se registran cuatro (4) museos. En la comuna de Yumbel se encuentra una (1) Casa Museo y un (1) Museo, en Santa Bárbara una (1) Casa Museo y en Nacimiento un (1) Museo Comunitario. Respecto a las bibliotecas, se registran 19 bibliotecas en el sector del APEF contenido en la región del Biobío. En esta línea, se identifica una (1) biblioteca por comuna (la mayoría públicas),

salvo en la comuna de Los Ángeles y Tucapel donde existen dos (2) y tres (3) bibliotecas, respectivamente.

Respecto a la infraestructura de Salud, se registran 7 establecimientos de 3ra atención pertenecientes al SNSS, distribuidos uno por comuna, la mayoría de baja complejidad, a excepción de Los Ángeles que cuenta con un (1) establecimiento de alta complejidad. Sobre los establecimientos de 3ra atención no pertenecientes al SNSS, se registra un total de tres (3) establecimientos. Sobre la infraestructura destinada para la 1ra y 2da atención, se registra un total de 99 establecimientos en las respectivas comunas. De estos 60 corresponden a postas rurales, 17 consultorios generales (urbanos y/o rurales) y 12 CESFAM. La comuna de Los Ángeles cuenta con el mayor número de establecimientos para la 3ra atención con 35.

Tabla 95. Establecimientos de 1ra y 2da atención Región del Biobío

Comuna	Cesfam	Centro referencia de salud	Consultorio de salud mental	Consultorio general	Posta de salud rural	Servicio atención primaria de urgencia	Unidad móvil	Total
Tirúa	0	0	0	0	1	0	0	1
Antuco	0	0	0	1	1	0	0	2
Cabrero	1	0	0	2	4	1	0	8
Laja	1	0	0	0	3	0	1	5
Los Ángeles	5	0	0	7	16	5	1	35
Mulchén	2	0	0	0	6	0	0	8
Nacimiento	2	0	0	0	6	0	0	8
Negrete	0	0	0	1	2	0	0	3
Quilaco	0	0	0	1	4	0	0	5
Quilleco	0	0	0	2	3	0	0	5
San Rosendo	0	0	0	1	1	0	0	2
Santa Bárbara	1	0	0	0	5	0	1	7
Tucapel	0	0	0	1	3	0	0	4
Yumbel	0	0	0	1	5	0	0	6
Total	12	0	0	17	60	7	3	99

Fuente: Sistema Nacional de Servicios de Salud

En relación con el equipamiento educativo, en las 14 comunas del APEF, se registran 318 unidades pedagógicas de educación Parvularia. Respecto a los establecimientos sostenidos por el Ministerio de Educación (o que están inmersos en una unidad pedagógica que imparte educación escolar también), se registran 203 establecimientos. Por su parte se registran 79 administrados por la JUNJI y 36 administrados por Fundación Integra. La comuna de Los Ángeles cuenta con el mayor número de jardines infantiles, con 144 unidades.

Tabla 96. Establecimientos de Educación Parvularia, región del Biobío

Comuna	Integra	Junji	Mineduc	Total
Tirúa	0	1	0	1

Antuco	1	0	3	4
Cabrero	2	6	15	23
Laja	2	7	13	22
Los Ángeles	11	31	102	144
Mulchén	3	6	13	22
Nacimiento	3	5	12	20
Negrete	1	3	6	10
Quilaco	1	1	3	5
Quilleco	3	3	4	10
San Rosendo	1	1	2	4
Santa Bárbara	1	6	12	19
Tucapel	5	7	7	19
Yumbel	2	3	11	16
Total	36	79	203	318

Fuente: Sistema de Información de Georreferenciación, Ministerio de Educación de Chile

Respecto a la Educación escolar, de acuerdo con la tabla a continuación, se registra un total de 354 unidades pedagógicas, donde 197 corresponden a establecimientos municipales y 151 a establecimientos particulares subvencionados. El resto corresponde a un (1) establecimiento administrado por una corporación y cuatro (4) particulares pagados. Al igual que la educación parvularia, la comuna de Los Ángeles concentra al mayor número de establecimientos (144).

Tabla 97. Establecimientos de Educación Parvularia, región del Biobío

Comuna	Municipal	Particular pagado	Particular subvencionado	Corp. administración delegada	Total
Antuco	4	0	1	0	5
Cabrero	19	0	10	0	29
Laja	15	1	7	0	23
Los Ángeles	47	3	87	1	138
Mulchén	23	0	11	0	34
Nacimiento	21	0	7	0	28
Negrete	4	0	4	0	8
Quilaco	7	0	1	0	8
Quilleco	14	0	4	0	18
San Rosendo	4	0	1	0	5
Santa Bárbara	12	0	8	0	20
Tucapel	13	0	4	0	17
Yumbel	14	0	6	0	20
Total	197	4	151	1	354

Fuente: Sistema de Información de Georreferenciación, Ministerio de Educación de Chile

Finalmente, respecto a la educación superior, se registran 24 unidades pedagógicas todas concentradas en la comuna de Los Ángeles

2.1.8.3.3 Región de La Araucanía

A nivel regional de acuerdo con la información del SERNATUR, se registran 805 servicios de alojamiento turístico para el año, de acuerdo con las categorías del SII. Según el Instituto Nacional del Deporte, en se registran 21 obras de infraestructura deportiva bajo administración del instituto. De acuerdo con el SII se registran 62.272 empresas de acuerdo con los rubros referidos. Destacan el rubro, **G** - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, con 18.395 empresas, seguido por rubro **A** - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, con 8.042 empresas.

En relación con el equipamiento de cultura en las comunas del APEF, se registran 14 museos, siendo la subcategoría museo el tipo de establecimiento de mayor frecuencia (9). Sobre las bibliotecas, se registra un total de 59 unidades bibliotecológicas, distribuidas por comuna, siendo la comuna de Temuco la que contine más unidades (12), la mitad de ellas son bibliotecas filiales.

Tabla 98. Bibliotecas, región de la Araucanía

Comuna	Biblioteca filial	Biblioteca pública	Laboratorio formación	Total
Angol	2	1	0	3
Carahue	2	1	0	3
Cholchol	0	1	0	1
Collipulli	0	1	0	1
Cunco	0	1	0	1
Curacautín	0	2	0	2
Ercilla	0	1	0	1
Freire	2	1	0	3
Galvarino	0	1	0	1
Gorbea	0	1	0	1
Lautaro	0	1	0	1
Loncoche	0	1	0	1
Los Sauces	1	1	0	2
Lumaco	0	2	0	2
Nueva Imperial	0	1	0	1
Padre las Casas	1	1	0	2
Perquenco	0	1	0	1
Pitrufquén	1	1	0	2
Purén	0	1	0	1
Renaico	2	1	0	3
Saavedra	2	1	0	3
Temuco	6	5	1	12
Teodoro Schmidt	2	1	0	3
Toltén	0	1	0	1
Traiguén	0	1	0	1
Victoria	0	1	0	1
Vilcún	2	1	0	3

Comuna	Biblioteca filial	Biblioteca pública	Laboratorio formación	Total
Villarrica	1	1	0	2
Total	24	34	1	59

Fuente: Sistema Nacional de Bibliotecas Públicas

Por otro lado, en cuanto a la infraestructura en salud de la región, se registran 20 establecimientos de 3ra atención pertenecientes al SNSS, distribuidos homogéneamente a nivel comunal. De ellos, doce (12) corresponden a establecimientos de mediana complejidad, cinco (5) de alta complejidad y tres (3) de baja complejidad.

Tabla 99. Establecimientos 3ra atención pertenecientes al Servicio Nacional de Salud, región de la Araucanía

Comuna	Establecimientos baja complejidad	Establecimientos mediana complejidad	Establecimientos alta complejidad	Total
Angol	1	0	0	1
Carahue	0	1	0	1
Collipulli	0	1	0	1
Cunco	0	1	0	1
Curacautín	0	1	0	1
Galvarino	0	1	0	1
Gorbea	0	1	0	1
Lautaro	0	0	1	1
Loncoche	0	1	0	1
Nueva Imperial	0	0	1	1
Padre Las Casas	0	1	0	1
Pitrufquén	0	0	1	1
Purén	0	1	0	1
Saavedra	0	1	0	1
Temuco	1	0	0	1
Toltén	0	1	0	1
Traiguén	0	0	1	1
Victoria	1	0	0	1
Vilcún	0	1	0	1
Villarrica	0	0	1	1
Total	3	12	5	20

Fuente: Sistema Nacional de Servicios de Salud

Sobre aquellos establecimientos de 3ra atención no pertenecientes al SNSS, se registran 7 unidades de atención distribuidos entre Angol y Temuco (2 y 5 respectivamente). Sobre los establecimientos de 1ra y 2da atención, se registran 258 establecimientos de atención en la región. De estos la mayoría corresponde a Postas de Salud Rural (166), seguido por Consultorios Generales (40) y CESFAM (25). La comuna con mayor cantidad de establecimientos de este tipo corresponde a Temuco con 31 unidades.

Tabla 100. Establecimientos 1ra y 2da atención, región de la Araucanía

Comuna	Cesfam	Centro referencia de salud	Cosam	Consultorio general	Posta de salud rural	Servicio atención primaria	Unidad móvil	Total
Angol	1	0	0	3	3	2	2	11

Comuna	Cesfam	Centro referencia de salud	Cosam	Consultorio general	Posta de salud rural	Servicio atención primaria	Unidad móvil	Total
Carahue	1	0	0	1	14	0	0	16
Cholchol	0	0	0	1	3	0	0	4
Collipulli	1	0	0	0	6	0	0	7
Cunco	1	0	0	1	6	0	0	8
Curacautín	0	0	0	3	8	0	0	8
Ercilla	1	0	0	1	4	0	0	6
Freire	1	0	0	2	8	1	0	12
Galvarino	0	0	0	0	10	0	0	10
Gorbea	0	0	0	1	5	0	0	6
Lautaro	3	0	0	1	10	1	0	15
Loncoche	0	0	0	1	5	0	0	6
Los Sauces	0	0	0	1	4	0	0	5
Lumaco	1	0	0	1	5	0	0	7
Nueva Imperial	1	0	0	2	8	1	0	12
Padre Las Casas	0	0	1	4	6	2	0	13
Panguipulli	1	0	0	0		0	0	1
Perquenco	0	0	0	1	2	0	0	3
Pitrufquén	1	0	0	1	6	0	0	8
Purén	1	0	0	0	5	0	0	6
Renaico	0	0	0	1	1	0	0	2
Saavedra	0	0	0	0	14	0	0	14
Temuco	5	1	3	10	2	7	3	31
Teodoro Schmidt	1	0	0	2	4	0	0	7
Toltén	0	0	0	0	7	0	0	7
Traiguén	0	0	0	0	6	0	0	6
Victoria	1	0	0	1	7	1	0	10
Vilcún	1	0	0	1	5	0	0	7
Villarrica	3	0	0	3	2	2	0	10
Total	25	1	4	40	166	17	5	258

Fuente: Sistema Nacional de Servicios de Salud

En relación con el equipamiento en educación, se observa que para educación parvularia existe un total de 909 unidades pedagógicas. De ellas, 483 corresponden a la administración del MINEDUC, seguidas por 313 de JUNJI y 113 de fundación Integra. La comuna de Temuco presenta al mayor número de unidades pedagógicas con 183, seguida por Padre las Casas con 82 unidades, y Villarrica con 59.

Tabla 101. Establecimientos de educación parvularia, región de la Araucanía

Comuna	Integra	Junji	Mineduc	Total general
Angol	6	22	19	47
Carahue	5	14	16	35
Cholchol	1	5	12	18
Collipulli	6	7	11	24

Comuna	Integra	Junji	Mineduc	Total general
Cunco	2	9	12	23
Curacautín	5	7	10	22
Ercilla	2	5	8	15
Freire	3	15	13	31
Galvarino	2	9	11	22
Gorbea	4	5	8	17
Lautaro	3	16	22	41
Loncoche	5	5	8	18
Los sauces	1	3	5	9
Lumaco	3	7	2	12
Nueva imperial	4	10	23	37
Padre las casas	4	31	47	82
Perquenco	1	3	4	8
Pitrufquen	3	12	13	28
Purén	2	11	4	17
Renaico	2	3	6	11
Saavedra	2	6	12	20
Temuco	25	44	114	183
Teodoro Schmidt	3	4	13	20
Tolten	4	2	10	16
Traiguén	1	11	7	19
Victoria	5	17	16	38
Vilcún	4	11	22	37
Villarrica	5	19	35	59
Total general	113	313	483	909

Fuente: Sistema de Información de Georreferenciación, Ministerio de Educación de Chile

Sobre la educación escolar, y tal como se observa en la tabla a continuación, se registra un total de 1038 establecimientos educacionales, la mayoría de estos corresponden a particulares subvencionados con 571 unidades, seguidas por establecimientos municipales con 370 unidades. Tal como ocurre con los establecimientos de educación parvularia, la comuna de Temuco concentra el mayor número de establecimientos (183), seguida por Padre Las Casas (80) y Villarrica (63).

Tabla 102. Establecimientos de educación parvularia, región de la Araucanía

Comuna	Corporación (dl 3166)	Municipal	Particular pagado	Particular subvencionado	Servicio local de educación	Total general
Angol	1	20	1	13	0	35
Carahue	0	0	0	36	25	61
Cholchol	0	12	0	23		35
Collipulli	0	15	0	6	0	21
Cunco	0	17	0	12	0	29
Curacautín	1	18	0	4	0	23
Ercilla	0	10	0	4	0	14
Freire	0	14	0	19	0	33
Galvarino	0	21	0	16	0	37
Gorbea	0	14	0	4	0	18

Lautaro	0	27	0	19	0	46
Loncoche	0	15	0	10	0	25
Los Sauces	0	18	0	3	0	21
Lumaco	0	13	0	5	0	18
Nueva Imperial	1	0	0	36	18	55
Padre Las Casas	0	13	0	67	0	80
Perquenco	0	4	0	4	0	8
Pitrufquén	0	13	0	12	0	25
Purén	0	15	0	8	0	23
Renaico	0	6	0	3	0	9
Saavedra	0	0	0	23	8	31
Temuco	1	43	12	125	0	181
Teodoro Schmidt	0	0	0	25	13	38
Toltén	0	0	0	9	12	21
Traiguén	0	12	1	7	0	20
Victoria	0	21	1	12	0	34
Vilcún	0	11	0	23	0	34
Villarrica	0	18	2	43	0	63
Total general	4	370	17	571	76	1038

Fuente: Sistema de Información de Georreferenciación, Ministerio de Educación de Chile

Sobre la educación superior, se registra un total de 67 establecimientos, de los cuales 56 se ubican en la comuna de Temuco, seguido por Angol con 3 unidades.

2.1.8.3.4 Región de Los Ríos

A nivel regional, de acuerdo con información de SERNATUR, se registran 662 servicios de alojamiento turístico para el año, de acuerdo con los rubros del SII. Asimismo, según el Instituto Nacional del Deporte, en la región de los Ríos, se registran 14 obras de infraestructura deportiva bajo administración del instituto (actualizado el año 2019). Por otra parte, se registran 27.106 empresas clasificadas en alguna categoría de los rubros indicados por el SII. Destaca el rubro, **G** - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, con 7.195 empresas, seguido por **A** - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, con 3.947 empresas.

Sobre el equipamiento en cultura en las comunas del APEF, se registra un total de 12 museos a nivel general. Estos se distribuyen principalmente en las subcategorías, museos (5) y salas de exposición (3). La comuna con mayor concentración de este tipo de equipamiento corresponde a Valdivia (7). En lo que refiere a bibliotecas, se registra un total de 13 bibliotecas distribuidas en las comunas del APEF, siendo la mayoría bibliotecas públicas (9). Respecto a las comunas con mayor concentración de bibliotecas, Paillaco cuenta con cuatro (4) bibliotecas, seguido por Valdivia con tres (3).

Por otro lado, considerando el equipamiento en salud con que cuenta la región de los Ríos, se observa un total de siete (7) establecimientos de 3ra atención pertenecientes al SNSS, siendo seis (6) de estos de baja complejidad y uno (1) de alta complejidad.

Tabla 103. Establecimientos 3ra atención pertenecientes al Servicio Nacional de Salud, región de Los Ríos

Comuna	Establecimiento baja complejidad	Establecimiento alta complejidad	Total general
La Unión	1	0	1
Lanco	1	0	1
Los Lagos	1	0	1
Mariquina	1	0	1
Paillaco	1	0	1
Panguipulli	1	0	1
Valdivia	0	1	1
Total general	6	1	7

Fuente: Sistema Nacional de Servicios de Salud

Respecto a aquellas unidades de 3ra atención no pertenecientes al SNSS, se registran cuatro (4) establecimientos, tres (3) de ellos concentrados en Valdivia. Sobre las unidades de 1ra y 2da atención, se registra un total de 79 establecimientos. De ellos, 39 corresponden a postas rurales, 14 CESFAM y 14 Consultorios Generales. La comuna de Valdivia concentra a 25 establecimientos, seguido por La Unión y Panguipulli con 13 y 12 establecimientos respectivamente.

Tabla 104. Establecimientos 1ra y 2da atención, región de Los Ríos

Comuna	Cesfam	Centro referencia de salud	Cosam	Consultorio general	Posta de salud rural	Servicio atención primaria	Unidad móvil	Total
La Unión	2	0	0	1	9	1	0	13
Lanco	0	0	0	1	0	1	0	2
Los Lagos	2	0	0	1	6	0	0	9
Máfil	1	0	0	1	1	0	0	3
Mariquina	2	0	0	1	6	0	0	9
Paillaco	0	0	0	1	5	0	0	6
Panguipulli	1	0	0	3	7	1	0	12
Valdivia	6	0	0	5	5	5	2	25
Total	14	0	0	14	39	8	2	79

Fuente: Sistema Nacional de Servicios de Salud

En relación con el equipamiento en educación, se registran 324 unidades pedagógicas de educación parvularia, 187 administradas por MINEDUC, 95 de JUNJI y 42 por la Fundación Integra. Respecto a las comunas, Valdivia concentra 117 unidades pedagógicas, seguido por Panguipulli con 48 y La Unión con 39.

Tabla 105. Establecimientos de educación parvularia, región de Los Ríos

Comuna	Integra	Junji	Mineduc	Total general
La Unión	3	12	24	39
Lanco	4	6	10	20
Los Lagos	3	7	13	23
Máfil	1	4	5	10
Mariquina	5	9	19	33
Paillaco	3	11	15	29
Panguipulli	2	17	29	48

Rio Bueno	2	3		5
Valdivia	19	26	72	117
Total General	42	95	187	324

Fuente: Sistema de Información de Georreferenciación, Ministerio de Educación de Chile

En lo referente a educación escolar, se registran 381 escuelas, 193 particulares subvencionados y 172 municipales. Del mismo modo, Valdivia concentra a 116, seguido por Panguipulli con 62.

Tabla 106. Establecimientos de educación escolar, región de Los Ríos

Comuna	Municipal	Particular pagado	Particular subvencionado	Total general
LA UNIÓN	26	2	26	54
LANCO	9	1	12	22
LOS LAGOS	20	0	16	36
MÁFIL	7	0	4	11
MARIQUINA	21	0	29	50
PAILLACO	12	0	18	30
PANGUIPULLI	34	0	28	62
VALDIVIA	43	13	60	116
Total general	172	16	193	381

Fuente: Sistema de Información de Georreferenciación, Ministerio de Educación de Chile

Sobre la educación superior, se registran 30 establecimientos, de los cuales 25 se ubican en la comuna de Valdivia.

2.1.8.4 Conclusiones

2.1.8.4.1 Región de Ñuble

A nivel regional, se registran 319 servicios de alojamiento turístico, 2 obras de infraestructura deportiva y 33.902 empresas de las que se destaca el rubro G e I. De las tres (3) comunas incluidas en el APEF, se registran 3 bibliotecas y ningún museo. Respecto al ámbito de salud, para la 3ra atención se registran solo dos (2) establecimientos pertenecientes al SNSS y en el caso de la 1ra y 2da atención, se registra un total de 15 unidades médicas, de las cuales 13 corresponden a postas rurales. Sobre el equipamiento en educación, se registran 15 establecimientos de párvulos y 57 de educación escolar, la mayoría de administración estatal para ambos casos.

2.1.8.4.2 Región del Biobío

A nivel regional, se registran 488 servicios de alojamiento turístico y 17 obras de infraestructura deportiva. Sobre las empresas inscritas en el SII, se registra un total regional de 95.279 empresas, destacando los rubros G y H. En relación con las comunas incluidas en el APEF se registran 19 bibliotecas y 4 museos. En lo que refiere al equipamiento educacional, Los Ángeles concentra la mayor cantidad de unidades pedagógicas, siendo aquellas sostenidas por organismos públicos las que más se reiteran. Respecto al equipamiento en salud, se observa una distribución homogénea de postas rurales a lo largo de todos los sectores de la región aludidos, dando luces de las características de atención en salud en el territorio.

2.1.8.4.3 Región de La Araucanía

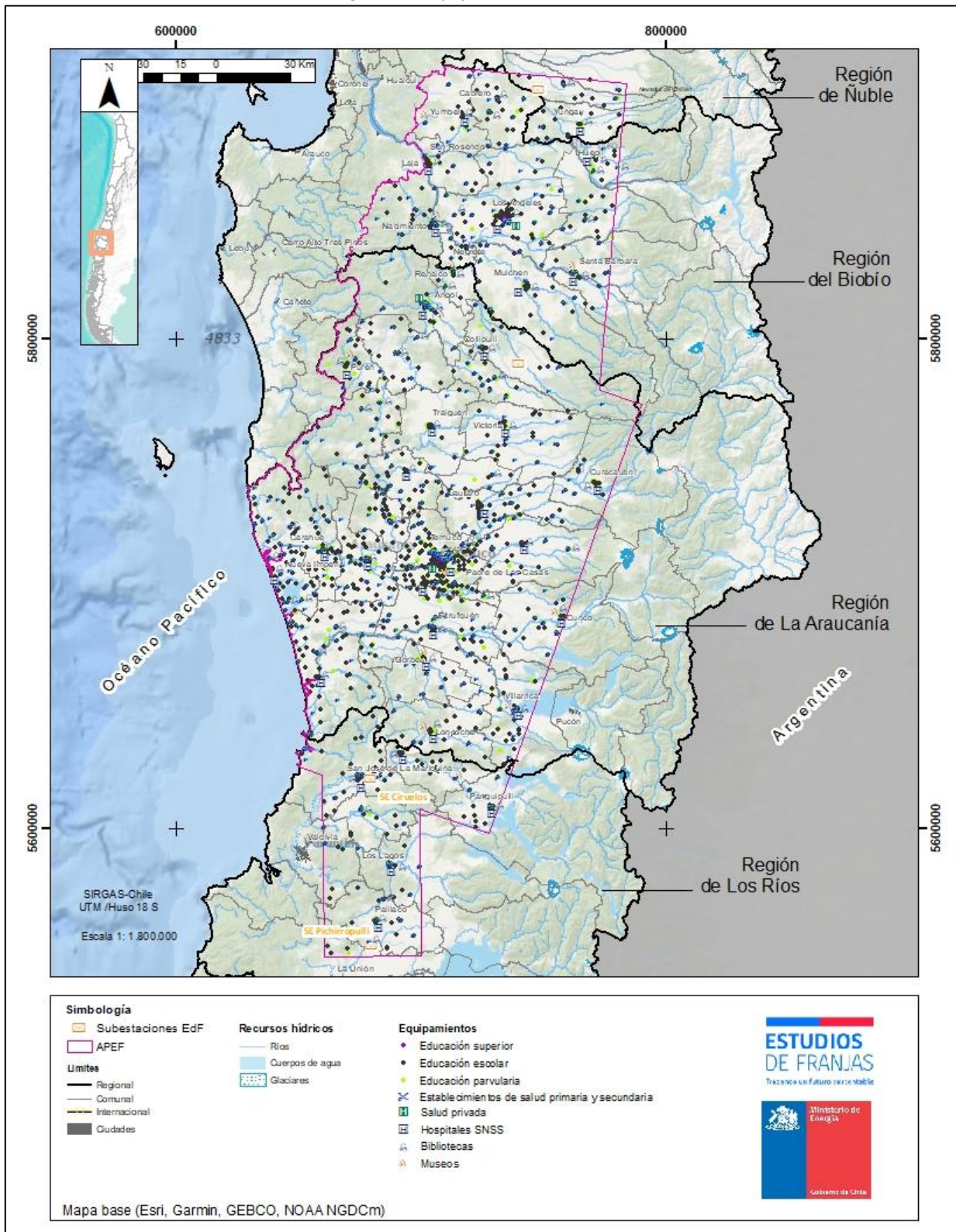
A nivel regional, se registran 805 servicios de alojamiento turístico y 21 obras de infraestructura deportiva. Sobre las empresas inscritas en el SII, se registra un total regional de 62.272 empresas, destacando el rubro G y A. Sobre el equipamiento cultural se registran 59 bibliotecas y 14 museos. Con respecto al equipamiento en salud, para la 3ra atención se observan más establecimientos pertenecientes al Servicio Nacional de Salud (20) de aquellos que no pertenecen al Servicio (7). En lo que refiere a la 1ra y 2da atención, se observa que las postas rurales se distribuyen significativamente más que otros establecimientos, seguidos por los Consultorios, (urbanos y rurales), lo cual da cuenta del carácter de atención en salud del territorio con carácter más rural. Sobre el equipamiento en educación, se registra que la mayor concentración de unidades pedagógicas de los tres (3) niveles, parvulario, básico y secundario se encuentra en Temuco. En relación con la administración para educación parvularia, la mayoría de la administración es estatal (JUNJI y MINEDUC) y en el caso de la educación escolar, la mayoría corresponde a establecimientos particulares subvencionados.

2.1.8.4.4 Región de Los Ríos

A nivel regional, se registran 662 servicios de alojamiento turístico y 14 obras de infraestructura deportiva. Sobre las empresas inscritas en el SII, se registra un total de 27.106 empresas, destacando el rubro G y A. En relación con el equipamiento cultural se registran 13 bibliotecas y 15 museos, destacando la presencia de salas de exposición museográfica. Respecto al equipamiento en salud para la 3ra atención, se registran siete (7) establecimientos pertenecientes al SNSS y cuatro (4) no pertenecientes, siendo Valdivia el núcleo urbano que concentra un mayor número de estos últimos. Respecto al equipamiento para 1ra y 2da atención, se observa una clara mayoría de postas rurales respecto a otros centros. Por último, en lo que refiere a educación, la comuna de Valdivia concentra el mayor número de unidades pedagógicas. Respecto a la administración, en el caso de las unidades de párvulos, la mayoría tiene administración estatal (MINEDUC y JUNJI) y en el caso de educación escolar, existe una mayor cantidad de establecimientos particulares pagados en relación con los municipales.

En la siguiente figura, se representan los principales OdV de la categoría “Equipamiento”, presentes en cada una de las regionales para todo el APEF.

Figura 37. Equipamiento APEF



Fuente: Elaboración propia

2.1.8.5 Fuentes consultadas

- Sistema Nacional de Bibliotecas Públicas (2020) Santiago de Chile

<https://geoportalcmn.cl/portal/apps/sites/?fromEdit=true#/idepatrimonio/items/2f489950bd724ad29f119e5f12f6536c>

- Registro de Museos de Chile (2020), Santiago de Chile

<https://geoportalcmn.cl/portal/apps/sites/?fromEdit=true#/idepatrimonio/items/a5a5109e154c4292bb0d1673761f3a59>

- Sistema Nacional de Servicios de Salud (2017), Santiago de Chile,

<http://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/search/resource/resumen.page?uuid=%7B6F6CAB65-747E-4176-ABA4-461CC9630FEA%7D>

- Sistema de Información de Georreferenciación, Ministerio de Educación de Chile. Santiago de Chile

- Disponible en:
<http://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/search/resource/resumen.page?uuid=%7BE8A877E9-C0F6-4C9B-A859-35EE4667DCD1%7D>

- Disponible en:
<http://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/search/resource/resumen.page?uuid=%7BDF31295E-846D-49A0-A964-2A0641133194%7D>

- Disponible en:
<http://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/search/resource/resumen.page?uuid=%7BB0D2C76C-439D-4EE0-AAC0-DD116CE3E7DB%7D#>

- Disponible en: Disponible en: <https://www.ind.cl/directorio-de-recintos-deportivos/>

- https://serviciosturisticos.sernatur.cl/nueva_busqueda.php?page=1&tipo_servicio=1&clase_servicio=0®ion=16&comuna=847&nombre=

2.1.9 Actividad minera

2.1.9.1 Introducción

En el presente apartado se identifica la actividad minera presente en el APEF, desde las concesiones de exploración, explotación a yacimientos activos y sus obras anexas. En términos generales, y si bien se destaca que la propiedad minera es compatible con el diseño de un trazado de línea de transmisión, la información minera resultará relevante en los casos de concesiones de explotación, con especial atención a proyectos existentes que cuenten con RCA aprobada, y asimismo la faena presente o proyectada, implique una incompatibilidad real y cierta con el trazado.

2.1.9.2 Metodología

En términos metodológicos, se estructuraron dos etapas de trabajo, la primera consistió en el levantamiento de componentes relevantes para el estudio de la actividad minera para cada una de las regiones involucradas, y la segunda etapa consistió en la identificación de hallazgos tales como concesiones mineras, faenas mineras y yacimientos.

Lo anterior, en base al levantamiento de información geoespacial y el uso de sistemas de información geográfica o software afines, que permiten el desarrollo de cartografía temática.

Se recopiló información del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), el cual entrega datos de concesiones constituidas de Explotación, Exploración y Explotación de código antiguo.

2.1.9.3 Análisis de resultados

2.1.9.3.1 Región de Ñuble

Se registran concesiones mineras, de explotación (2) y exploración (32). La mayor cantidad de concesiones se concentra en la comuna de Pemuco. Se registran concesiones mineras de explotación en el límite de las comunas de El Carmen y Pinto siendo esta última excluida del área de estudio, en la comuna de Quillón se registran concesiones de exploración, así como también en la comuna de Yungay.

Cabe mencionar que en esta región no se registran yacimientos de tipo minerales metálicos ni yacimientos de rocas y minerales industriales, tampoco se registran faenas mineras.

2.1.9.3.2 Región del Biobío

En esta región se registraron concesiones mineras de Explotación (122) y Exploración (443) en general concentradas en las comunas de Mulchén, Negrete, Los Ángeles, Quilleco y Laja.

Respecto a faenas o yacimientos activos, si bien existen en la región, estos se encuentran fuera del APEF objeto del estudio.

2.1.9.3.3 Región de La Araucanía

Se registran concesiones mineras de explotación (280), exploración (368) y explotación de código 32 (9), con mayor concentración en las comunas de Renaico, Victoria, Collipulli, Curacautín, Cunco, Freire, Lumaco.

En esta región, se registran dos (2) faenas mineras, una en la comuna de Purén y la segunda en la comuna de Carahue.

Por su parte se registran hallazgos de yacimientos de recursos naturales metálicos y yacimientos de rocas y minerales industriales en su mayoría y concentrados en la comuna de Padre las Casas, Loncoche y Villarrica.

Respecto a faenas mineras activas, se registran dos, ambas de la Compañía Minera Cordillera Chile Scm, con el mismo nombre (Tenardita), correspondiendo una de ellas a talleres y maestranza y la otra a la planta de chancado. Ambas faenas se vinculan al recurso "Rocas y Minerales Industriales", y en específico a la Salmuera (Sodio)

2.1.9.3.4 Región de Los Ríos

Se registran concesiones mineras de explotación (264) y exploración (146). Gran parte de las concesiones mineras se concentran en las comunas de Mariquina y Máfil, mismas comunas donde se registran faenas mineras.

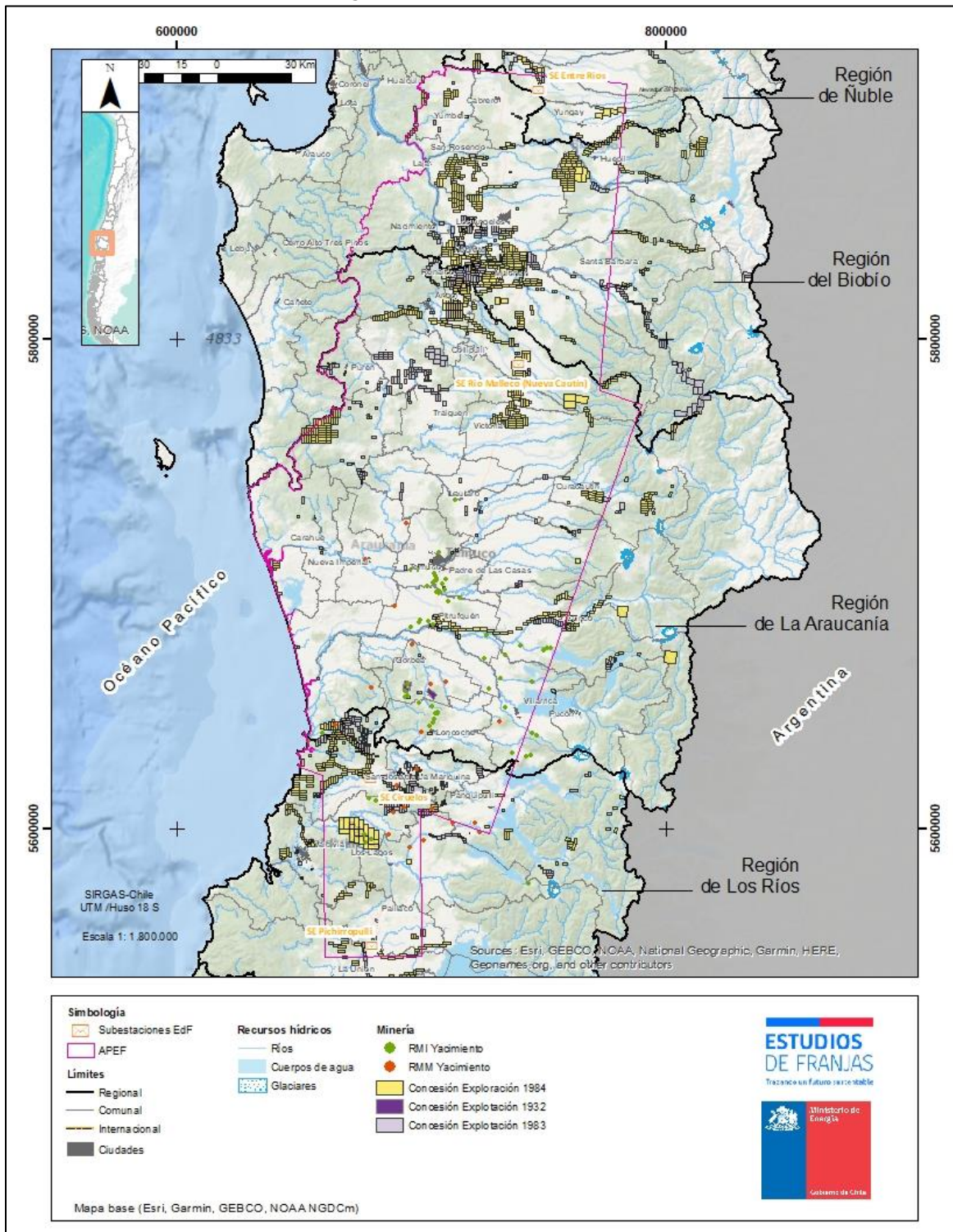
Del mismo modo se registran hallazgos de yacimientos de recursos naturales metálicos y yacimientos de rocas y minerales industriales, la mayoría distribuidos en las comunas de Lanco, Máfil, Los Lagos y Panguipulli.

Las faenas antes descritas corresponden a 7 inscripciones distintas donde 4 de ellas tienen como empresa titular a la misma sociedad mencionada en la región de la Araucanía, correspondiente a Compañía Minera Cordillera Chile Scm, vinculada asimismo a la misma faena Tenardita y en la explotación del mismo recurso industrial. Del mismo modo, la empresa Imerys Minerales Arica Limitada posee dos faenas llamadas Mina Carol, que corresponde al campamento, y Planta Diatomeas, que corresponde a la Planta Concentradora. En ambas faenas el tipo de recurso corresponde a "Rocas y Minerales Industriales" y en específico a la Diatomita.

Por último, se encuentra presente dentro del APEF en esta región el Terminal Marítimo Patache S.A, bajo el nombre de faena "Puerto Patache", vinculado al recurso Salmuera (Sodio).

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría "Actividad minera", presentes en el APEF, donde si bien es posible distinguir una alta presencia de concesiones de exploración minera, se destaca la baja cantidad de concesiones de explotación y asimismo la presencia de faenas o yacimientos activos en el APEF

Figura 38. Actividad minera APEF



Fuente: Elaboración propia

2.1.9.4 Conclusiones

En términos generales, el análisis minero permite determinar todas las concesiones y yacimientos que puedan afectar el área de estudio del proyecto. SERNAGEOMIN posee un catastro minero, mediante capas georreferenciadas al Datum Provisorio Sudamericano La Canoa 1956 (PSAD 56) o al Datum Sudamericano CHUA, Brasil 1969 (SAD 69). En ella se encuentran concesiones de explotación (código antiguo y nuevo), y de exploración, que generalmente se utilizan para proteger ciertos terrenos, las cuales deben ser renovadas cada dos años.

Lo anterior resulta relevante al momento de entender el potencial impacto o compatibilidad entre dichas concesiones o derechos establecidos en favor de un tercero, y la proyección de una línea de transmisión eléctrica. Al respecto, y como se indicó al inicio de este acápite, en general el derecho minero es compatible con el derecho que surge por medio de un Decreto de Concesión eléctrica para la disposición y construcción de una eventual línea de transmisión. Solo excepcionalmente estos derechos pueden oponerse, cuando el derecho minero de explotación corresponde a un proyecto real, esto es, que cuenta con los permisos para operar, y asimismo efectivamente en la práctica implique que la línea impide, dificulta o pone en riesgo la correcta ejecución de la faena.

Basado en lo anterior y considerando la existencia de solo 9 faenas mineras activas en el APEF, será necesario cotejar si los corredores resultantes del análisis multicriterio se superponen con las mismas, y si ello ocurre, analizar en la siguiente etapa de este estudio, su potencial incompatibilidad

2.1.9.5 Fuentes consultadas

- Disponible en: <https://www.sernageomin.cl/mineria/>
- Disponible en: <https://www.sernageomin.cl/catastro-minero/>
- Disponible en: <https://propiedadminera.cl/>
- Disponible en: <https://www.sernageomin.cl/recursos-minerales/>

2.2 OBJETOS DE VALORACIÓN AMBIENTALES

2.2.1 Flora y Vegetación

2.2.1.1 Introducción

El presente acápite consta de una descripción del APEF desde el punto de vista del componente vegetación y flora a partir de información proveniente de fuentes secundarias, las cuales son analizadas y representada cartográficamente.

La información de los objetos de valoración (OdV) correspondientes al componente ambiental vegetación y flora, tienen como objetivo general realizar un diagnóstico del nivel de condicionamiento que presenta el territorio para emplazar el proyecto de transmisión.

Los OdV planteados para vegetación y flora son:

- Formaciones vegetales potenciales presentes en el área de estudio.
- Ecosistemas terrestres en categoría de amenaza
- Potencial distribución dentro del APEF de especies de flora clasificadas en categoría de conservación.
- Potenciales áreas sensibles y/o singulares para la vegetación y flora

2.2.1.2 Metodología

Geoprocesamiento

La información base se obtuvo a partir de diferentes coberturas en formato ESRI *shapefile* (coordenadas WGS 84/UTM, Zona 19 sur), relacionadas a flora y vegetación, actualmente disponibles y de uso público, entre ellas:

- Regiones, provincias y comunas de Chile (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2021)
- Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).
- Pisos Vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017).
- Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021).
- Ecosistemas terrestres en categoría de amenaza (Pliscoff, 2015)

Para procesar la información de las diferentes fuentes se utilizó ArcGIS 10.5. El software fue utilizado para intersectar las coberturas del APEF con todas aquellas relacionadas con el ODV de flora y vegetación. El geo procesamiento consistió en utilizar la herramienta "intersectar", que calcula la intersección geométrica de cualquier cantidad de clases de entidad y capas de entidades. La intersección de las coberturas del área de estudio, las regiones de Chile y los *shapefile* asociados al OdV, permitieron obtener datos de la flora y usos de suelo existentes a nivel regional, así como los ecosistemas terrestres en categorías de amenaza.

Vegetación

Para describir el uso actual del suelo se utilizó la base de datos cartográfica del “Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile” (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021). La utilidad de esta fuente de información radica en que se define el uso actual de suelo de modo bastante preciso. De esta forma, para el área preliminar de estudio, se obtuvo una capa correspondiente al uso actual de suelo, según los criterios indicados en la Tabla siguiente.

Tabla 107. Criterios de clasificación del uso actual del suelo

Uso actual	Subuso
Bosque	Bosque nativo, bosque mixto, bosques de preservación.
Praderas y matorrales	Formación xerofítica, matorral nativo, Matorral Arborescente, Matorral-Pradera, praderas.
Humedal	Vegas, Otros Terrenos Húmedos
Áreas desprovistas de vegetación	Cajas de río, cumbres, glaciares, afloramientos rocosos, Ciudades, pueblos, actividad minera, caminos, carreteras, subestaciones, Casas, galpones, Lago, Laguna, Embalse, Tranque.
Actividades productivas	Plantación forestal, Rotación Cultivo-Pradera, Terrenos de Uso Agrícola
industrial	Áreas industriales.

Fuente: Elaboración propia a partir de criterios de uso actual del suelo, definidos en el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021).

A los resultados de la clasificación de la vegetación, se incorporaron las coberturas biogeográficas de la “Vegetación Natural de Chile” (Gajardo, 1994), y la “Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile” (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017). Con esta fuente de información, se delimitaron aquellas áreas con vegetación que actualmente presentan el potencial de constituir hábitat de especies singulares: especies declaradas Monumento Natural, y especies en categoría de amenaza (Vulnerable, En peligro, En peligro crítico).

Adicionalmente se evaluó el riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile a través de los criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015). La aplicación de estos criterios fue realizada utilizando la clasificación de los pisos de vegetación (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) como unidad de análisis y cuyas categorías de amenaza se relacionan a los siguientes procesos; reducción en la distribución, distribución restringida, degradación ambiental, alteración de procesos e interacciones bióticas y riesgo de colapso de los ecosistemas. Cabe decir que la clasificación de la IUCN considera como resultado final de la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas aquella categoría obtenida con el mayor grado de amenaza para cada ecosistema.

Flora

A partir de la información recolectada desde las diferentes fuentes antes mencionadas, se elaboró un catálogo florístico del APEF, indicando nombre científico, clasificación taxonómica y forma de crecimiento. Asimismo, se registró el estado de conservación de

las especies en función de la legislación vigente (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994) , conclusiones del Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Benoit, 1989) y el Boletín N°47 del Museo Nacional de Historia Natural (Baeza et al, 1998) (Belmonte et al, 1998) (Ravenna et al, 1998). La distribución fue desarrollada a partir de los listados del catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodriguez et al, 2019). Finalmente se revisó la Nómina de Especies Arbóreas y Arbustivas Originarias de Chile (Ministerio de Agricultura, 2009).

2.2.1.3 Análisis de resultados

2.2.1.3.1 Región de Ñuble

Según la clasificación de la Vegetación Natural de Chile (Gajardo,2014), el área que comprende el APEF en la Región de Ñuble se inserta dentro de la Región del Bosque Caducifolio y la del Matorral y del Bosque Esclerófilo.

La Región del bosque caducifolio se extiende desde los 33° hasta los 41° de latitud sur en un territorio bajo clima templado con sequía estival breve. En su distribución norte ocupa posiciones montañosas sobre los 80-100 m de altitud para ir progresivamente hacia el sur ocupando la depresión intermedia. La característica esencial que distingue a esta región es la presencia en la estrata arbórea de las especies del género *Nothofagus* que tienen hojas caducas grandes.

En esta distribución geográfica, atendiendo a la posición latitudinal y a la fisiografía, es posible determinar tres sub-regiones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Caducifolio del Llano.

La sub-región del Bosque Caducifolio del Llano corresponde a los bosques de hojas caducas, que se distribuyen en situaciones bajas, más allá de los 36° de latitud sur, ocupando la depresión central y los relieves montañosos de poca altitud; en ciertos sectores se aproxima a la costa oceánica. Es un territorio rico en posibilidades vegetacionales, encontrándose generalmente una fuerte penetración de especies laurifolias en la fisionomía típica de árboles de hoja caduca dominantes. Es el área geográfica del roble (*Nothofagus obliqua*). Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el APEF se inserta en la del Bosque Caducifolio de la Frontera y del Bosque Caducifolio de Concepción.

- **Bosque Caducifolio de la Frontera**, es una formación boscosa abierta que se distribuye sobre suelos planos y lomajes en el sur-este de la VIII Región. Está casi totalmente desaparecida por el uso del suelo en cultivos, praderas y plantaciones forestales.
- **Caducifolio de Concepción**, se extiende por las laderas bajas y medias de la Cordillera de la Costa, en la VIII Región, presentando una fase húmeda hacia la vertiente oceánica y una fase seca hacia el oriente. Originalmente debe haber tenido un gran desarrollo y riqueza florística, pero ha sido casi completamente remplazado por las plantaciones de *Pinus radiata*.

La Región del Matorral y Bosque Esclerófilo se extiende a través de la zona central de Chile, cuya característica física dominante es la presencia de condiciones climáticas

del tipo denominado mediterráneo, es decir, inviernos fríos y lluviosos con veranos cálidos y secos. Las precipitaciones aumentan progresivamente de norte a sur y es patrón fundamental en la distribución de las formaciones vegetales la presencia de las cordilleras de la Costa y de los Andes.

En una región con una tan alta diversidad vegetacional, las formas de vida que se encuentran son variadas. Predominan los arbustos altos de hojas esclerófilas, pero también se encuentran arbustos bajos xerófitos, arbustos espinosos, suculentas y árboles esclerófilos y laurifolios con gran desarrollo en altura. El predominio de una u otra forma de vida ha permitido la distinción de tres sub-regiones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Esclerófilo.

La sub-región del Bosque Esclerófilo corresponde a un paisaje vegetal en que dominan los arbustos altos y los árboles, correspondientes a menudo a un estado de regeneración por monte bajo de las especies arbóreas esclerófilas y, en algunos casos, laurifolias. Se extiende generalmente por las laderas de ambas cordilleras, destacando una composición variable de acuerdo con el patrón de exposiciones a la radiación solar. Su composición florística es muy variada y rica, contando entre sus elementos a numerosas especies de tipo laurifolio relictual y, en la estrata herbácea, a una alta proporción de especies introducidas. Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Esclerófilo de los Arenales.

- **Bosque Esclerófilo de los Arenales** está en el límite sur de la distribución de las formaciones esclerófilas y responde a una situación particular de suelos arenosos y pedregosos, con escasa capacidad de retención de agua. Es muy variable en sus características, respondiendo estrechamente a la diversidad del sustrato. Adopta la fisionomía de bosques abiertos con matorrales más o menos densos.

Por otra parte, y de acuerdo a la Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017), el área de estudio se localiza sobre los pisos vegetacionales del Bosque caducifolio mediterráneo de *Nothofagus obliqua* - *Persea lingue*, del Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* - *Cryptocarya alba* y del Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria*-*Fabiana imbricata*.

El Bosque caducifolio mediterráneo de *Nothofagus obliqua* - *Persea lingue* está dominado por *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue* en el dosel superior, con presencia diferencial de *Ribes trilobum* y *Rhamnus diffusus* en la estrata arbustiva. Se encuentra profundamente degradado por tala selectiva, por lo que en la mayor parte de su extensión presenta la forma de un matorral arborescente abierto. En algunas situaciones ha sido totalmente reemplazado por áreas de cultivo agrícola. Su distribución es principalmente costera, pero la penetración de la influencia marina al sur de las Cordillera de Nahuelbuta permite su presencia en localidades del interior, en situaciones más húmedas que la unidad anterior. La comunidad más representativa es la de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*. La vegetación azonal está compuesta de bosques pantanosos de *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*. Es frecuente la presencia de comunidades ruderales de reemplazo como *Avena fatua*-*Rumex acetosella*

y *Echium vulgare* en áreas de postcultivo, *Acacia dealbata* en los cursos de agua y *Aristotelia chilensis*-*Rubus ulmifolius* en sectores degradados. Los elementos de estas comunidades penetran también la composición florística del bosque original.

El **Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* - *Cryptocarya alba*** está definido como un bosque caducifolio dominado por *Nothofagus obliqua*, pero con presencia importante de elementos esclerófilos en su composición florística, como *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*. En algunas situaciones de degradación, este piso vegetacional se encuentra totalmente sustituido por comunidades de bosque esclerófilo, pero en su expresión potencial marca la transición de los bosques caducifolios mediterráneos a los templados.

La degradación antrópica de los bosques caducifolios produce la formación de un matorral de quila (*Chusquea quila*) a partir del que se regeneraría el bosque original cuando es cortado sin la intervención del suelo. La tala y la subsecuente alteración del suelo por pastoreo permite el establecimiento de praderas permanentes que después son invadidas por matorrales de *Rubus ulmifolius* y *Aristotelia chilensis*. Se distribuye por las laderas andinas del sector de la región del Libertador Bernardo O'Higgins, del sector norte del Maule y depresión intermedia de la región del Biobío y de la Araucanía.

El **Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria* - *Fabiana imbricata*** está definido como un bosque esclerófilo, dominado en el dosel superior por *Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica*, con presencia importante de *Fabiana imbricata* en la estrata arbustiva, que ocasionalmente se presenta en poblaciones puras. A pesar de que ocupa la posición latitudinal más austral del bosque esclerófilo, se desarrolla sobre condiciones de sustrato arenoso o pedregoso con escasa capacidad de retención, generando condiciones de déficit hídrico en el suelo y una fisionomía vegetal más xeromórfica y pobre en especies que las unidades anteriores.

A pesar de que no existen mayores antecedentes sobre la dinámica de este piso de vegetación, es posible suponer que la principal fuente de alteración es el reemplazo por plantaciones de *Pinus radiata*, y que las áreas remanentes actúan como receptoras de plantas introducidas provenientes de las plantaciones. Al mismo tiempo, perturbaciones antropogénicas como fuego o tala podrían generar procesos sucesionales secundarios que permiten la instalación de los componentes originales de la vegetación como *Quillaja saponaria* y *Fabiana imbricata*. Se distribuye en zonas arenosas de la depresión intermedia de la región del Biobío, bajo la influencia del piso bioclimático mesomediterráneo húmedo inferior oceánico.

Vegetación

Según datos del Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021) para el área de estudio a nivel regional existe una superficie total de 99.941, 3 ha descrita con algún uso de suelo (ver Tabla siguiente). El mayor porcentaje de esta superficie (85,32%) se presenta como parte de actividades productivas relacionadas a plantaciones forestales y terreno para uso agrícola, principalmente. La distribución de los diferentes usos de suelo en el área de estudio se presenta en la siguiente figura.

Tabla 108. Uso actual del suelo Región de Ñuble

Uso de suelo	Superficie (ha)	% superficie
Actividades productivas	85269,22	85,32
Plantaciones forestales	41460,87	41,49
Rotación Cultivo-Pradera	43450,1	43,48
Terrenos de Uso Agrícola	358,24	0,36
Áreas desprovistas de vegetación	1495,97	1,5
Cajas de Ríos	70,55	0,07
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	700,73	0,7
Lago-Laguna-Embalse-Tranque	131,24	0,13
Otros sin Vegetación	142,74	0,14
Ríos	450,72	0,45
Áreas industriales	32,4	0,03
Áreas industriales	32,4	0,03
Bosque nativo	6732,05	6,74
Bosque Mixto	1190,88	1,19
Bosque Nativo	5514,71	5,52
Bosques de preservación	26,47	0,03
Humedal	113,76	0,11
Otros Terrenos Húmedos	87,15	0,09
Vegas	26,61	0,03
Praderas y matorrales	6297,9	6,3
Matorral	2680,77	2,68
Matorral Arborescente	1538,52	1,54
Matorral-Pradera	1550,95	1,55
Praderas	527,67	0,53
Total	99941,3	100

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015

respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Respecto a las estructuras vegetales de mayor interés se considera la existencia 26,47 ha de bosque nativo de preservación distribuidas en 5 unidades o parches (ver siguiente Tabla). Esta formación es resultante de la intersección del listado de especies potenciales en categorías de amenaza obtenido de las formaciones vegetales (Gajardo, 1994) y pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) en contraste con las superficies de bosque nativo declaradas por el catastro de uso de suelo y vegetación. Este tipo de bosques corresponden a las formaciones más singulares del área de estudio ya que potencialmente podrían ser hábitat de especies en categoría de conservación.

Tabla 109. Superficie de Formaciones vegetales singulares del área de estudio

Formación vegetal	Especies en categoría de conservación	Unidades	Superficie (ha)
Bosques de preservación	<i>Citronella mucronata</i>	1	20,54
	<i>Gomortega keule, Pitavia punctata</i>	4	5,93
Total		5	26,47

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Flora

La revisión florística potencial permitió reconocer la presencia de 305 taxa vasculares en el área de estudio. Dentro de la riqueza total, se encontraron 227 taxa nativos de Chile, de los cuales 51 tienen un origen endémico y 176 son compartidos por otros países de Sudamérica. Además, se registró la presencia de 78 especie exóticas. Por otro lado, el hábito de crecimiento está dominada por las herbáceas (144 spp), seguida por los arbustos que incluyen los sub-arbustos (83 spp), los árboles (77 spp) y finalmente las suculentas (1 sp).

En base a la revisión del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994), se determinó que en el área de estudio existen 22 taxa listados bajo alguna categoría de conservación oficial a nivel nacional (ver siguiente Tabla).

En cuanto a la Nómina de Especies Arbóreas y Arbustivas Originarias de Chile, expresadas en el Decreto Supremo N°68/2009 del Ministerio de Agricultura (Ministerio de Agricultura, 2009), se presentan 82 especies asociadas a este documento.

Tabla 110. Especies potenciales clasificadas en conservación dentro del área de estudio

Espece Autor	Habito de crecimiento	Origen	MMA	D.S.
<i>Aextoxicon punctatum</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 79/2018
<i>Asplenium dareoides</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Serm. & Bizzarri	Árbol	Nativa	Casi Amenazada (NT)	D.S. N° 79/2018
<i>Berberidopsis corallina</i> Hook.f.	Arbusto	Endémica	En Peligro y Rara	D.S. N° 151/2007
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.	Hierba Perenne	Endémica	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Arbusto	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Citronella mucronata</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Árbol	Endémica	Vulnerable	D.S. N° 16/2016
<i>Megalastrum spectabile</i> (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Endémica	Preocupación Menor	D.S. N° 6/2017
<i>Eucryphia glutinosa</i> (Poepp. & Endl.) Baill.	Árbol	Endémica	Vulnerable	D.S. N° 16/2016
<i>Gomortega keule</i> (Molina) Baill.	Árbol	Endémica	En Peligro	D.S. N° 151/2007
<i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) C. Presl	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 52/2014
<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 52/2014
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Arbusto	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Maihuenia poeppigii</i> (Otto ex Pfeiff.) K. Schum.	Suculenta	Nativa	Casi Amenazada	D.S. N° 13/2013
<i>Maytenus chubutensis</i> (Speg.) Lourteig, O'Donnell & Sleumer	Arbusto	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Nothofagus glauca</i> (Phil.) Krasser	Árbol	Endémica	Casi amenazada	D.S. N° 42/2011
<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 42/2011
<i>Pitavia punctata</i> (Ruiz & Pav.) Molina	Árbol	Endémica	En Peligro	D.S. N° 151/2007
<i>Prumnopitys andina</i> (Poepp. ex Endl.) de Laub.	Árbol	Nativa	Vulnerable	D.S. N° 13/2013

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017), Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994) y el catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodríguez et al, 2019).MMA; Ministerio de Medio Ambiente, DS; Decreto Supremo.

Finalmente, dentro de la flora potencial registrada en el área de estudio, existen 2 catalogadas como Monumento Natural, *Gomortega keule* y *Pitavia punctata*;

- ***Queule (Gomortega keule (Mol.) Bailon).*** Decreto N° 13 (Ministerio de Agricultura, 1995). Especie en Peligro de extinción, confinando su distribución, principalmente, en la zona costera de las regiones del Maule, Ñuble y Biobío. Crece de preferencia en laderas de exposición sur, sur-este o sur-oeste, cercanas a cursos de agua o en valles con influencia oceánica. En la provincia de Arauco, se le puede encontrar además creciendo sobre laderas de exposición norte y nor-este. Actualmente su distribución se restringe a la Cordillera de la Costa entre la VII Región (provincia de Cauquenes, 35°47S) y la VIII Región (provincia de Arauco, 37°41S), en un rango altitudinal entre los 10 y 690 m

- **Pitao (*Pitavia punctata*).** Decreto N° 13 (Ministerio de Agricultura, 1995). Especie en peligro de extinción, con distribución costera de las regiones Del Maule, Ñuble, Bío-bio y Araucanía. La mayoría de los árboles de Pitao se encuentran en pequeñas subpoblaciones en remanentes de bosque maulino que crecen confinados en quebradas o áreas bajas pobremente drenadas, rodeadas por plantaciones forestales comerciales. Su distribución Restringsida a la Cordillera de la Costa desde la VII Región (Provincia de Linares) hasta la IX Región (Provincia de Malleco), con un rango altitudinal entre los 30 y 850 m, en sectores con influencia marina y régimen mediterráneo.

Riesgo de los Ecosistemas terrestres de Chile

La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015) indican que en el área de estudio se tiene un total de 3 ecosistemas clasificados como En Peligro Crítico (EPC) y que en su totalidad cubren una superficie de 4146,65 ha (ver siguiente Tabla). Cabe decir que la clasificación de la IUCN considera como resultado final de la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas aquella categoría obtenida con el mayor grado de amenaza para cada ecosistema. Esta amenaza que afecta a los ecosistemas de Chile se manifiesta a través de la pérdida, degradación y fragmentación de estos ecosistemas, y se explica por impactos tanto antrópicos como naturales experimentados por estos ecosistemas, siendo el cambio de uso de los suelos el principal factor antrópico que ha ocasionado cambios en los ecosistemas terrestres naturales de nuestro país. La tala irregular de los bosques y las plantaciones con especies exóticas, han ocasionado pérdida significativa del bosque nativo para esta zona. Ello, junto con el despeje de bosques para el establecimiento de pastizales y cultivos y el incremento de la urbanización, constituyen las mayores amenazas para estos cambios. La distribución de los ecosistemas en riesgo, se observan en la siguiente Figura.

Tabla 111. Superficie asociada a ecosistemas en riesgo

Formación	Piso	Final	Total
Bosque esclerófilo	<i>Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de Quillaja saponaria / Fabiana imbricata</i>	EPC	2899,51
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo interior de Nothofagus obliqua - Cryptocarya alba</i>	EPC	1001,78
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue</i>	EPC	245,37
Total			4146,65

Fuente: Elaboración propia en base La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015).

2.2.1.3.2 Región del Biobío

Según la clasificación de la Vegetación Natural de Chile (Gajardo, 1994), el área que comprende el estudio de franjas en la Región de Biobío se inserta dentro de la Región del Bosque Caducifolio, Matorral y del Bosque Esclerófilo y la del Bosque Andino patagónico.

La Región del bosque caducifolio se extiende desde los 33° hasta los 41° de latitud sur en un territorio bajo clima templado con sequía estival breve. En su distribución norte ocupa posiciones montañosas sobre los 80-100 m de altitud para ir progresivamente hacia el sur ocupando la depresión intermedia. La característica esencial que distingue a esta región es la presencia en las estratas arbóreas de las especies del género *Nothofagus* que tienen hojas caducas grandes.

En esta distribución geográfica, atendiendo a la posición latitudinal y a la fisiografía, es posible determinar tres (3) sub-regiones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Caducifolio del Llano.

La sub-región del Bosque Caducifolio del Llano corresponde a los bosques de hojas caducas, que se distribuyen en situaciones bajas, más allá de los 36° de latitud sur, ocupando la depresión central y los relieves montañosos de poca altitud; en ciertos sectores se aproxima a la costa oceánica. Es un territorio rico en posibilidades vegetacionales, encontrándose generalmente una fuerte penetración de especies laurifolias en la fisionomía típica de árboles de hoja caduca dominantes. Es el área geográfica del roble (*Nothofagus obliqua*). Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Caducifolio de la Frontera y del Bosque Caducifolio de Concepción.

- **Bosque Caducifolio de la Frontera**, es una formación boscosa abierta que se distribuye sobre suelos planos y lomajes en el sur-este de la Región del Bio Bío. Está casi totalmente desaparecida por el uso del suelo en cultivos, praderas y plantaciones forestales.
- **Bosque Caducifolio de Concepción**, se extiende por las laderas bajas y medias de la Cordillera de la Costa, en la VIII Región, presentando una fase húmeda hacia la vertiente oceánica y una fase seca hacia el oriente. Originalmente debe haber tenido un gran desarrollo y riqueza florística, pero ha sido casi completamente remplazado por las plantaciones de *Pinus radiata*.
- **Bosque Caducifolio interior**, corresponde a la situación ambiental menos favorable en el ámbito de los bosques caducifolios del llano tanto por el efecto climático de “sombra de lluvia”, ejercido por la Cordillera de la Costa como por el tipo destructivo de explotación agropecuaria que ha sufrido. En este ambiente los suelos erosionados son frecuentes.

La Región del Matorral y Bosque Esclerófilo se extiende a través de la zona central de Chile, cuya característica física dominante es la presencia de condiciones climáticas del tipo denominado mediterráneo, es decir, inviernos fríos y lluviosos con veranos cálidos y secos. Las precipitaciones aumentan progresivamente de norte a sur y es patrón fundamental en la distribución de las formaciones vegetales la presencia de las cordilleras de la Costa y de los Andes.

En una región con una tan alta diversidad vegetacional, las formas de vida que se encuentran son variadas. Predominan los arbustos altos de hojas esclerófilas, pero también se encuentran arbustos bajos xerófitos, arbustos espinosos, suculentas y árboles esclerófilos y laurifolios con gran desarrollo en altura. El predominio de una u

otra forma de vida ha permitido la distinción de tres sub-regiones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Esclerófilo.

La sub-región del Bosque Esclerófilo corresponde a un paisaje vegetal en que dominan los arbustos altos y los árboles, correspondientes a menudo a un estado de regeneración por monte bajo de las especies arbóreas esclerófilas y, en algunos casos, laurifolias. Se extiende generalmente por las laderas de ambas cordilleras, destacando una composición variable de acuerdo con el patrón de exposiciones a la radiación solar. Su composición florística es muy variada y rica, contando entre sus elementos a numerosas especies de tipo laurifolio relictual y, en la estrata herbácea, a una alta proporción de especies introducidas. Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Esclerófilo de los Arenales.

- **Bosque Esclerófilo de los Arenales** está en el límite sur de la distribución de las formaciones esclerófilas y responde a una situación particular de suelos arenosos y pedregosos, con escasa capacidad de retención de agua. Es muy variable en sus características, respondiendo estrechamente a la diversidad del sustrato. Adopta la fisionomía de bosques abiertos con matorrales más o menos densos.

La Región del Bosque Andino patagónico, corresponde al territorio de la Cordillera Andina austral cubierto con bosques, que se extiende desde los 37° de latitud sur, hasta el extremo sur, ocupando el límite altitudinal superior de la vegetación en su área norte y señalando en el extremo sur su límite con la estepa patagónica hacia el este. Una de sus características ecológicas esenciales es recibir generalmente la precipitación bajo la forma de nieve. El paisaje vegetal se caracteriza por la presencia dominante de lenga (*Nothofagus pumilio*), que es una especie de tipo caducifolio micrófilo, la cual participa en mayor o menor medida en las distintas comunidades presentes en el territorio de la región.

La sub-región de las Cordilleras de la Araucanía, representa los bosques altomontanos que se extienden entre las regiones del Bio Bío y Los Lagos, cuya característica ambiental distintiva dentro de la región ecológica es presentar condiciones estivales más favorables. Desde el punto de vista florístico, el carácter más destacado es la presencia de araucaria (*Araucaria araucana*), como árbol dominante del paisaje vegetal. El patrón de distribución de las formaciones vegetales presentes está dado por la cantidad de precipitación y por la altitud. Constituye un caso excepcional la extensión de los límites de esta sub-región hasta la Cordillera de la Costa, como es el caso de Nahuelbuta, que constituye un relictos de pasadas distribuciones. Para esta subregión, las formaciones vegetales correspondientes se indican a continuación:

- **Bosque altomontano de Nahuelbuta** corresponde a la formación vegetal propia de los sectores más altos de la Cordillera de Nahuelbuta, que presenta una homología ambiental con las cumbres andinas, pero donde las condiciones ecológicas son menos limitantes. La diversidad florística y vegetacional es muy grande para una superficie relativamente reducida y señala, aparte de algunos

endemismos de interés, muchos límites de distribución norte de especies australes. No han sido identificadas comunidades características.

- **Bosque caducifolio altoandino con Araucanía**, es el bosque de araucaria-lenga (*Araucaria araucana* - *Nothofagus pumilio*), que se distribuye por las laderas altas y cumbres de los macizos cordilleranos, especialmente en la Región de La Araucanía. La composición florística y la fisionomía de sus asociaciones responde primariamente a una gradiente de precipitación, reflejada en la posición ambiental que ocupan en altitud y exposición. En esta formación son frecuentes los sustratos de naturaleza volcánica, que se reflejan fuertemente en la distribución horizontal de la comunidad.

Por otra parte, y de acuerdo a la Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile (Luebert, F y Plischoff, P., 2017), el área de estudio se localiza sobre 12 pisos vegetacionales (ver siguiente Figura), los que se detallan a continuación.

1. **El Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue** está dominado por *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue* en el dosel superior, con presencia diferencial de *Ribes trilobum* y *Rhamnus diffusus* en la estrata arbustiva. Se encuentra profundamente degradado por tala selectiva, por lo que en la mayor parte de su extensión presenta la forma de un matorral arborescente abierto. En algunas situaciones ha sido totalmente reemplazado por áreas de cultivo agrícola. Su distribución es principalmente costera, pero la penetración de la influencia marina al sur de las Cordillera de Nahuelbuta permite su presencia en localidades del interior, en situaciones más húmedas que la unidad anterior. La comunidad más representativa es la de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*. La vegetación azonal está compuesta de bosques pantanosos de *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*. Es frecuente la presencia de comunidades ruderales de reemplazo como *Avena fatua*-*Rumex acetosella* y *Echium vulgare* en áreas de postcultivo, *Acacia dealbata* en los cursos de agua y *Aristotelia chilensis*-*Rubus ulmifolius* en sectores degradados. Los elementos de estas comunidades penetran también la composición florística del bosque original.
2. El **Bosque caducifolio mediterráneo interior de Nothofagus obliqua - Cryptocarya alba** está definido como un bosque caducifolio dominado por *Nothofagus obliqua*, pero con presencia importante de elementos esclerófilos en su composición florística, como *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*. En algunas situaciones de degradación, este piso vegetacional se encuentra totalmente sustituido por comunidades de bosque esclerófilo, pero en su expresión potencial marca la transición de los bosques caducifolios mediterráneos a los templados.

La degradación antrópica de los bosques caducifolios produce la formación de un matorral de quila (*Chusquea quila*) a partir del que se regeneraría el bosque original cuando es cortado sin la intervención del suelo. La tala y la subsecuente alteración del suelo por pastoreo permite el establecimiento de praderas permanentes que después son invadidas por matorrales de *Rubus ulmifolius* y *Aristotelia chilensis*. Se distribuye por las laderas andinas del sector de la región

del Libertador Bernardo O'Higgins, del sector norte del Maule y depresión intermedia de la región del Biobío y de la Araucanía.

3. El **Bosque esclerófilo psamáfico mediterráneo interior de Quillaja saponaria - Fabiana imbricata** está definido como un bosque esclerófilo, dominado en el dosel superior por Quillaja saponaria y Lithrea caustica, con presencia importante de Fabiana imbricata en la estrata arbustiva, que ocasionalmente se presenta en poblaciones puras. A pesar de que ocupa la posición latitudinal más austral del bosque esclerófilo, se desarrolla sobre condiciones de sustrato arenoso o pedregoso con escasa capacidad de retención, generando condiciones de déficit hídrico en el suelo y una fisionomía vegetal más xeromórfica y pobre en especies que las unidades anteriores.

A pesar de que no existen mayores antecedentes sobre la dinámica de este piso de vegetación, es posible suponer que la principal fuente de alteración es el reemplazo por plantaciones de *Pinus radiata*, y que las áreas remanentes actúan como receptoras de plantas introducidas provenientes de las plantaciones. Al mismo tiempo, perturbaciones antropogénicas como fuego o tala podrían generar procesos sucesionales secundarios que permiten la instalación de los componentes originales de la vegetación como *Quillaja saponaria* y *Fabiana imbricata*. Se distribuye en zonas arenosas de la depresión intermedia de la región del Biobío, bajo la influencia del piso bioclimático mesomediterráneo húmedo inferior oceánico.

4. El **Bosque caducifolio mediterráneo costero de Nothofagus obliqua - Gomortega keule** comprende una Vegetación boscosa decidua dominada por Nothofagus obliqua, con presencia de elementos laurifolios, destacando la presencia diferencial de Gomortega keule, Podocarpus saligna, Gevuina avellana, Lomatia dentata, Caldcluvia paniculata, Lapageria rosea y Aextoxicon punctatum, a pesar de encontrarse actualmente restringido sólo a algunos enclaves específicos. La comunidad representativa es la de Nothofagus obliqua-Gomortega keule, pero el bosque original se encuentra frecuentemente degradado a comunidades propias del contingente esclerófilo, especialmente Lithrea caustica-Azara integrifolia, o profundamente alterado por la introducción de plantaciones forestales y comunidades ruderales, especialmente Teline monspessulanus-Sarothamnus scoparius y Aristotelia chilensis-Rubus ulmifolius. La vegetación azonal corresponde a bosques pantanosos de Myrceugenia exsucca, Persea lingue y Drimys winteri. En las zonas litorales, especialmente en farellones rocosos es posible observar la presencia de la comunidad de Griselinia scandens.
5. El **Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides** está dominado por Nothofagus alpina en el estrato arbóreo superior y compuesto por elementos propios del bosque laurifolio como Aextoxicon punctatum, Persea lingue, Dasyphyllum diacanthoides, Laurelia sempervirens, Laureliopsis philippiana, Saxegothaea conspicua y Pseudoapanax laetevirens en los estratos arbóreos inferiores. La presencia de epífitas como

Hydrangea serratifolia, Lapageria rosea, Boquila trifoliolata y Elytropus chilensis es también importante. En las partes más bajas se encuentran algunos elementos de los bosques caducifolios de Nothofagus obliqua, mientras que, en las partes más altas sobre 800 m, se hacen importantes elementos del bosque siempreverde como Blechnum magellanicum y Desfontainia spinosa. Dos comunidades pueden ser incluidas dentro de este piso de vegetación: Nothofagus alpina-Laureliopsis philippiana y Nothofagus alpina-Dasyphyllum diacanthoides. En las áreas intervenidas por explotaciones forestales es frecuente observar la comunidad de Rubus ulmifolius-Aristotelia chilensis. La vegetación azonal propia de cursos de agua está dominada por especies laurifolias de la comunidad vegetal tipo Aextoxicon-punctatum- Laurelia sempervirens.

1. El **Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - N. dombeyi** es un bosque caducifolio mixto dominado en el estrato arbóreo superior por Nothofagus alpina y N. dombeyi. El estrato arbustivo está compuesto por Pseudopanax laetevirens, Azara lanceolata, Chusquea coleou, Maytenus magellanica, Myrceugenia chrysocarpa, Berberis trigona y ocasionalmente Laureliopsis philippiana. La estrata herbácea se caracteriza por la presencia de Alstroemeria aurea, Polystichum plicatum y en las partes más altas por especies propias del bosque de Nothofagus pumilio como Viola reichei y Adenocaulon chilense. La comunidad vegetal tipo característica de este piso de vegetación es la de Nothofagus alpina-Nothofagus dombeyi. En sectores donde al bosque ha sido explotado se encuentran las comunidades de Aristotelia chilensis-Rubus ulmifolius, Avena fatua-Rumex acetosella y Corynabutilon vitifolium-Aristotelia chilensis.
2. El **Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio - Araucaria araucana** es un bosque caducifolio mixto dominado por Nothofagus pumilio y Araucaria araucana. El estrato arbustivo está compuesto por Chusquea culeou, Maytenus disticha, Myrceugenia chrysocarpa, Azara alpina y Pernettya mytilloides, mientras que en el piso del bosque es frecuente la presencia de Osmorhiza chilensis, Festuca scabriuscula, Sisyrinchium arenarium, Senecio angustissimus, Senecio pilquensis, Hypochaeris arenaria, Acaena ovalifolia, Viola magellanica, Adenocaulon chilense y Anemone antucensis. En algunos sectores bajos es posible observar la presencia de Nothofagus dombeyi. La comunidad vegetal tipo representativa de este piso de vegetación es la de Araucaria araucana-Nothofagus pumilio. En situaciones azonales de suelos saturados se ha reportado la presencia de una comunidad de Gunnera magellanica-Eleocharis melanostachys.
3. El **Bosque caducifolio templado costero de Nothofagus alpina - Persea lingue** es una comunidad boscosa dominada por Nothofagus alpina y acompañadas por Nothofagus dombeyi y Nothofagus obliqua en la estrata arbórea y con presencia de Gevuina avellana, Persea lingue, Dasyphyllum diacanthoides y Desfontainia spinosa en la estrata arbustiva. Define un claro piso altitudinal en ambas vertientes de la Cordillera de Nahuelbuta, en situaciones de alta precipitación y baja influencia oceánica debido a la influencia de la altitud. Las comunidades típicas son las de Nothofagus alpina-Nothofagus dombeyi y

Nothofagus obliqua-*Nothofagus alpina*; en algunos sectores de menor elevación, en que se encuentran fuertemente intervenidas, se reconoce la presencia de la comunidad de *Aristotelia chilensis*-*Rubus ulmifolius*.

4. El **Bosque mixto mediterráneo-templado costero de *Nothofagus dombeyi* - *N. obliqua*** es un complejo de comunidades de bosque caducifolio, laurifolio y siempreverde donde *Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus obliqua* y *Eucryphia cordifolia* alternan la dominancia, definiendo un piso altitudinal intermedio en la vertiente occidental de Nahuelbuta, los que conforman un mosaico de asociaciones de alta complejidad. Es frecuente la presencia de elementos laurifolios como *Weinmannia trichosperma*, *Laureliopsis philippiana*, *Aextoxicon punctatum*, *Podocarpus saligna*, *Caldecluvia paniculata* y *Persea lingue*. El estrato arbustivo está compuesto fundamentalmente por *Gevuina avellana*, *Dasyphyllum diacanthoides*, *Ugni molinae*, *Luma apiculata*, y *Pilea elegans* en los lugares más húmedos, mientras que la principal epífita es *Lardizabala biternata*. La comunidad más representativa es la *Nothofagus obliqua*-*Nothofagus dombeyi*, mientras que la vegetación azonal corresponde a bosques pantanosos de *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*. Donde la vegetación se encuentra intervenida está presente la comunidad de *Aristotelia chilensis*-*Rubus ulmifolius*.
5. El **Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* - *Nothofagus dombeyi*** es un bosque perennifolio dominado por *Araucaria araucana* y *Nothofagus dombeyi*. En el estrato arbustivo se encuentran *Chusquea culeou*, *Pseudopanax laetevirens*, *Desfontainia spinosa* y *Drimys andina* como especies principales y la estrata herbácea está compuesta entre otras especies por *Adenocaulon chilense* y *Lagenophora hirsuta*. Corresponde a una situación transicional entre los bosques de *Nothofagus dombeyi* y *Gaultheria phillyreifolia* y los de *Araucaria araucana* y *Nothofagus pumilio*, por lo que el elenco florístico está conformado por especies de ambas situaciones y aparentemente es de gran diversidad.
6. El **Bosque resinoso templado costero de *Araucaria araucana*** es un complejo de comunidades vegetales propias de las altas cumbres de Nahuelbuta, individualizadas por la presencia de *Araucaria araucana* que se asocia principalmente con *Nothofagus dombeyi*, pero en la que también se encuentran bosques y matorrales caducifolios de *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antarctica* a los que se encuentra asociado la *Araucaria*. Las comunidades más representativas son las de *Araucaria araucana*-*Nothofagus pumilio*, *Araucaria araucana*-*Nothofagus dombeyi*.
7. El **Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus dombeyi* y *Gaultheria phillyreifolia*** es un bosque perennifolio dominado por *Nothofagus dombeyi* en la estrata superior y con una estrata arbustiva donde *Gaultheria phillyreifolia* es muy abundante. El estrato arbóreo intermedio está compuesto por *Saxegothaea conspicua*, *Weinmannia trichosperma* y ocasionalmente *Araucaria araucana* e incluso *Nothofagus pumilio* que son componentes de los niveles altitudinales superiores. Además de *Gaultheria*, en el estrato arbustivo están presentes *Azara lanceolata*, *Blechnum magellanicum*, *Chusquea culeou*, *Desfontainia spinosa* y *Fuchsia magellanica* y la estrata herbácea por

Hymenophyllum tortuosum, *Grammitis magellanica* y *Nertera granadensis*. Entre las epífitas destaca la presencia de *Asteranthera ovata*. En las partes más altas presenta una fuerte influencia florística del bosque de *Araucaria araucana* y *Nothofagus pumilio*. La comunidad vegetal tipo característica de esta unidad de la de *Nothofagus dombeyi-Gaultheria phillyreifolia*. En su rango de distribución sur se presentan algunos bosques azonales de *Pilgerodendron uvifera*.

Vegetación

Según datos del Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021) para el área de estudio a nivel regional existe una superficie total de 79.2337,35 ha descrita con algún uso de suelo (ver tabla a continuación). El mayor porcentaje de esta superficie (78,63%) se presenta como parte de actividades productivas relacionadas a plantaciones forestales y terreno para uso agrícola, principalmente. La distribución de los diferentes usos de suelo el área de estudio se presenta en la siguiente Figura.

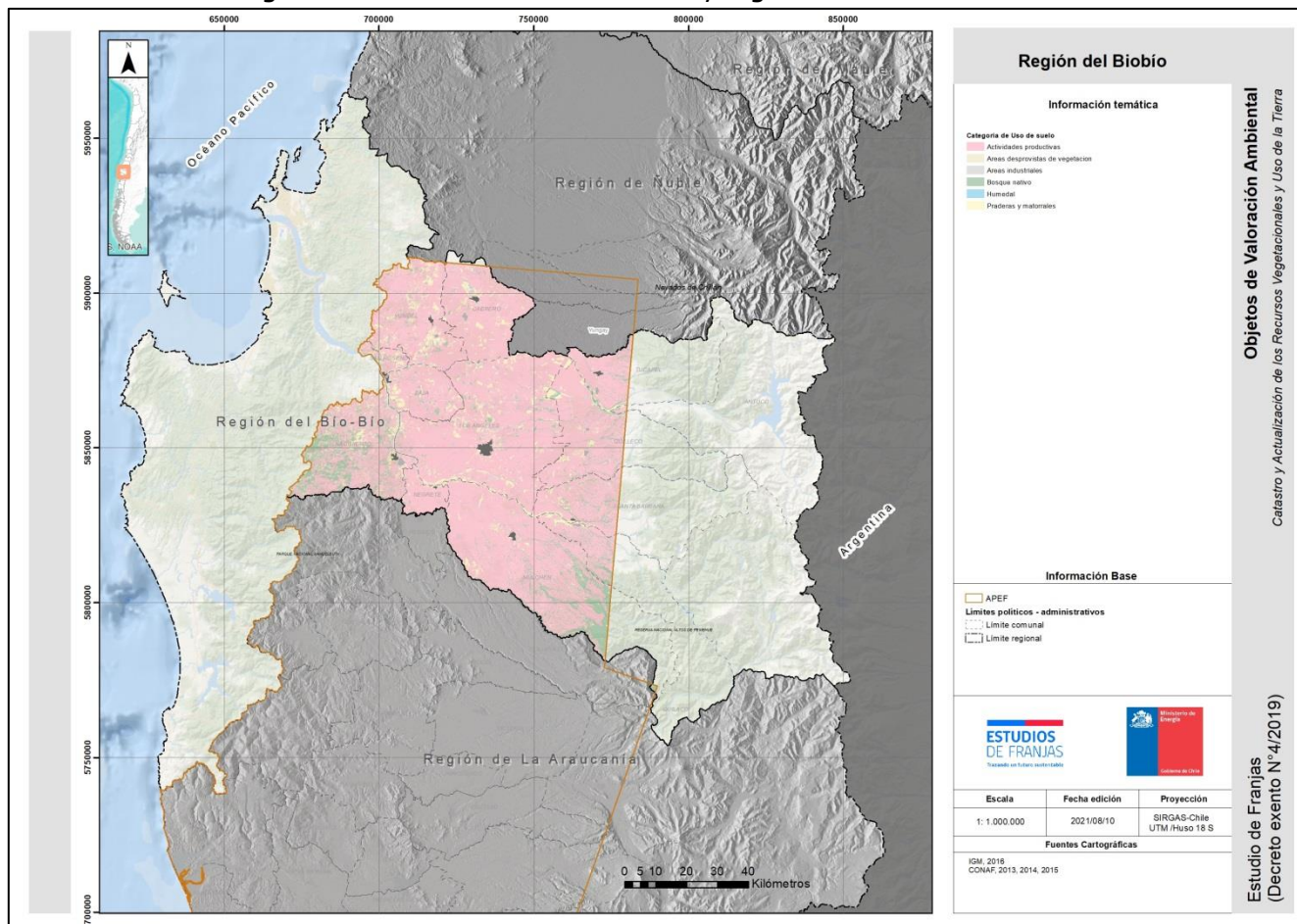
Tabla 112. Uso actual del suelo Región del Biobío.

Uso de suelo	Superficie (ha)	% superficie
Actividades productivas	622.998,77	78,63
Plantaciones forestales	376.059,90	47,46
Rotación Cultivo-Pradera	223.999,40	28,27
Terrenos de Uso Agrícola	22.939,47	2,90
Áreas desprovistas de vegetación	21.537,56	2,72
Cajas de Ríos	711,44	0,09
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	8.322,74	1,05
Derrumbe sin Vegetación	4,27	0,00
Lago-Laguna-Embalse-Tranque	757,45	0,10
Otros sin Vegetación	1.762,26	0,22
Playas y Dunas	177,18	0,02
Ríos	9.606,16	1,21
Sin vegetación	196,06	0,02
Áreas industriales	839,84	0,11
Áreas industriales	839,84	0,11
Bosque nativo	88.444,22	11,16
Bosque Mixto	9.324,57	1,18
Bosque Nativo	44.856,41	5,66
Bosques de preservación	34.263,24	4,32
Humedal	975,84	0,12
Otros Terrenos Húmedos	317,45	0,04
Vegas	658,39	0,08

Uso de suelo	Superficie (ha)	% superficie
Praderas y matorrales	57.541,11	7,26
Matorral	19.970,23	2,52
Matorral Arborescente	12.519,60	1,58
Matorral-Pradera	10.929,90	1,38
Praderas	14.121,37	1,78
Total	792.337,35	100

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Figura 39. Uso actual del suelo en APEF, Región del Biobío



Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Respecto a las estructuras vegetales de mayor interés se considera la existencia 34.263,24 ha de bosque nativo de preservación distribuidas en 5448 unidades o parches (ver siguiente Tabla). Esta formación es resultante de la intersección del listado de

especies potenciales en categorías de amenaza obtenido de las formaciones vegetales (Gajardo, 1994) y pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) en contraste con las superficies de bosque nativo declaradas por el Catastro de uso de suelo y vegetación. Este tipo de bosques corresponden a las formaciones más singulares del área de estudio ya que potencialmente podrían ser hábitat de especies en categoría de conservación.

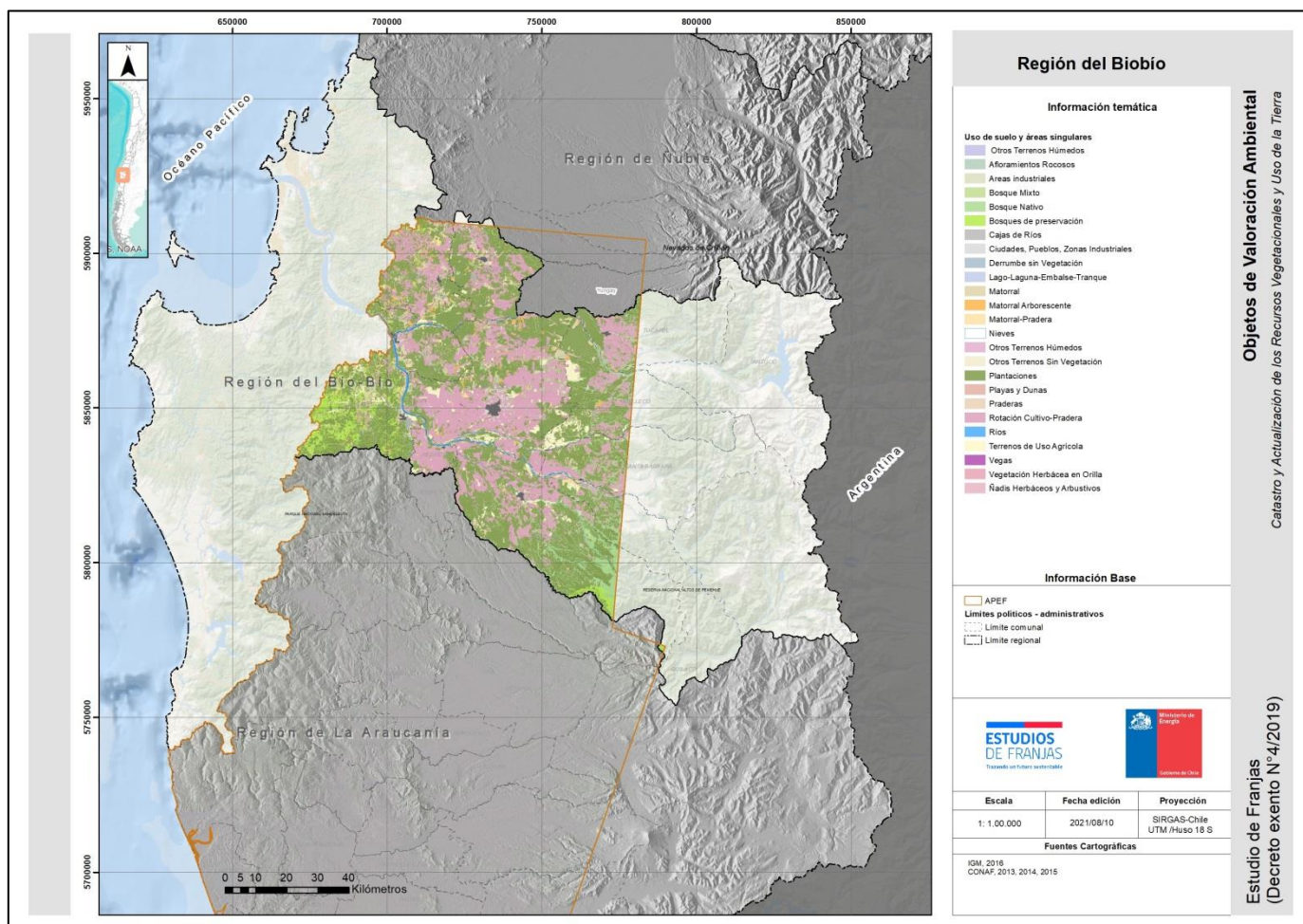
Tabla 113. Superficie de Formaciones vegetales singulares del área de estudio

Formación vegetal	Especies en categoría de conservación	Unidades	Superficie (ha)
Bosques de preservación	<i>Araucaria araucana</i>	253	5402,53
	<i>Araucaria araucana, Gomortega keule, Pitavia punctata</i>	17	219,32
	<i>Araucaria araucana, Ribes integrifolium, Gomortega keule, Pitavia punctata</i>	1	2,12
	<i>Citronella mucronata</i>	1	20,54
	<i>Gomortega keule, Pitavia punctata</i>	4117	21442,39
	<i>Gomortega Keule, Berberidopsis coralina, Pitavia punctata</i>	40	74,19
	<i>Pitavia punctata, Ribes integrifolium, Araucaria araucana</i>	6	188,28
	<i>Ribes integrifolium, Araucaria araucana</i>	387	2396,82
	<i>Ribes integrifolium, Gomortega keule, Pitavia punctata</i>	626	4517,05
Total		5448	34263,24

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

La distribución de estas formaciones en el área de estudio se presenta en figura a continuación.

Figura 40. Formaciones vegetales singulares en APEF, Región del Biobío



Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Flora

Dentro de la riqueza total, se encontraron 248 taxa nativos de Chile, de los cuales 60 tienen un origen endémico y 188 son compartidos por otros países de Sudamérica. Además, se registró la presencia de 86 especie exóticas. Por otro lado, el hábito de crecimiento está dominada por las herbáceas (157 spp), seguida por los arbustos que incluyen los sub-arbustos (92 spp), los árboles (84 spp) y finalmente las suculentas (1 sp).

En base a la revisión del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994), se determinó que en el área de estudio existen 28 taxa listados bajo alguna categoría de conservación oficial a nivel nacional (ver siguiente Tabla).

En cuanto a la Nómina de Especies Arbóreas y Arbustivas Originarias de Chile, expresadas en el Decreto Supremo N°68/2009 del Ministerio de Agricultura (Ministerio de Agricultura, 2009), se presentan 88 especies asociadas a este documento.

Tabla 114. Especies potenciales clasificadas en conservación dentro del área de estudio

Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	MMA	D.S.
<i>Aextoxicon punctatum</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Nativa	Desde Regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago al norte: Vulnerable (VU). Desde Región del Libertador Bernardo O'Higgins al sur: Preocupación Menor (LC)	D.S. N° 79/2018
<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch	Árbol	Nativa	Poblaciones en la cordillera de Los Andes: Vulnerable (VU). Poblaciones en la cordillera de Nahuelbuta: En Peligro (EN)	D.S. N° 79/2018
<i>Asplenium dareoides</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Juan Fernández: Vulnerable, Chile continental: Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Serm. & Bizzarri	Árbol	Nativa	Desde Región de O'Higgins al norte: Vulnerable (VU). Desde Región del Maule al sur: Casi Amenazada (NT)	D.S. N° 79/2018
<i>Berberidopsis corallina</i> Hook.f.	Arbusto	Endémica	En Peligro y Rara	D.S. N° 151/2007
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Hierba Perenne	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.	Hierba Perenne	Endémica	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Arbusto	Nativa	VU(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Citronella mucronata</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Árbol	Endémica	Vulnerable	D.S. N° 16/2016
<i>Megalastrum spectabile</i> (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Endémica	Región de O'Higgins al norte: En Peligro; Región del Maule al sur: Preocupación menor	D.S. N° 6/2017
<i>Eucryphia glutinosa</i> (Poepp. & Endl.) Baill.	Árbol	Endémica	Vulnerable	D.S. N° 16/2016
<i>Sticherus quadripartitus</i> (Poir.) Ching	Hierba Perenne	Nativa	EN(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Gomortega keule</i> (Molina) Baill.	Árbol	Endémica	En Peligro	D.S. N° 151/2007
<i>Grammitis magellanica</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro Crítico. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	Hierba Perenne	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) C. Presl	Hierba Perenne	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014

Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	MMA	D.S.
<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Arbusto	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Maihuenia poeppigii</i> (Otto ex Pfeiff.) K. Schum.	Suculenta	Nativa	Casi Amenazada	D.S. N° 13/2013
<i>Maytenus chubutensis</i> (Speg.) Lourteig, O'Donnell & Sleumer	Arbusto	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Nothofagus glauca</i> (Phil.) Krasser	Árbol	Endémica	Casi amenazada	D.S. N° 42/2011
<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	Nativa	Región de O'Higgins al norte: Vulnerable; Región del Maule al sur: Preocupación menor	D.S. N° 42/2011
<i>Pitavia punctata</i> (Ruiz & Pav.) Molina	Árbol	Endémica	En Peligro	D.S. N° 151/2007
<i>Prumnopitys andina</i> (Poepp. ex Endl.) de Laub.	Árbol	Nativa	Vulnerable	D.S. N° 13/2013
<i>Pteris semiadnata</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa	VU(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Ribes integrifolium</i> Phil.	Arbusto	Endémica	Vulnerable	D.S. N° 13/2013

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017), Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994) y el catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodríguez et al, 2019). MMA; Ministerio de Medio Ambiente, DS; Decreto Supremo.

Finalmente, dentro de la flora potencial registrada en el área de estudio, existen 3 catalogadas como Monumento Natural, *Gomortega keule*, *Pitavia punctata* y *Araucaria araucana*;

- **Queule (*Gomortega keule* (Mol.) Bailon).** Decreto N° 13 (Ministerio de Agricultura, 1995). Especie en Peligro de extinción, confinando su distribución, principalmente, en la zona costera de las regiones del Maule, Ñuble y Biobío. Crece de preferencia en laderas de exposición sur, sur-este o sur-oeste, cercanas a cursos de agua o en valles con influencia oceánica. En la provincia de Arauco, se le puede encontrar además creciendo sobre laderas de exposición norte y nor-este. Actualmente su distribución se restringe a la Cordillera de la Costa entre la VII Región (provincia de Cauquenes, 35°47S) y la VIII Región (provincia de Arauco, 37°41S), en un rango altitudinal entre los 10 y 690 m
- **Pitao (*Pitavia punctata*).** Decreto N° 13 (Ministerio de Agricultura, 1995). Especie en peligro de extinción, con distribución costera de las regiones Del Maule, Ñuble, Bío-bío y Araucanía. La mayoría de los árboles de Pitao se encuentran en pequeñas subpoblaciones en remanentes de bosque maulino que crecen confinados en quebradas o áreas bajas pobremente drenadas, rodeadas

por plantaciones forestales comerciales. Su distribución Restringida a la Cordillera de la Costa desde la VII Región (Provincia de Linares) hasta la IX Región (Provincia de Malleco), con un rango altitudinal entre los 30 y 850 m, en sectores con influencia marina y régimen mediterráneo.

- ***Araucaria (Araucaria araucana Mol.)***. Decreto 43 (Ministerio de Agricultura, 1990). Especie declarada monumento natural bajo justificaciones de encontrarse en peligro de extinción, como patrimonio cultural, científico y ambiental, simbolizando además al pueblo mapuche e identidad del país. En Chile, se encuentra en la Cordillera de los Andes y en la cordillera de Nahuelbuta, desde la Región del Biobío hasta la vertiente sur del Volcán Villarrica en la Región de los Lagos, en dos (2) zonas delimitadas: la primera en la Cordillera de Nahuelbuta (37°40'-38° 40 'S) y la segunda ocurre en la Cordillera de Los Andes (37° 03'-40° 03 'S). La primera zona en la Cordillera de los Andes: desde 37° 20 'S en la Provincia del Biobío (Región de la Araucanía) hasta el norte de la región de Los Ríos, en la provincia de Valdivia, a los 40°00 'S. La segunda zona con dos subpoblaciones relativamente pequeñas ubicadas en la cordillera de Nahuelbuta, la subpoblación más septentrional desde 37°40' y 38°29'S, a los 1.400 m de altitud y la segunda subpoblación costera se ubica más al sur, encontrándose entre los 38°26' a 38°29'S. La especie *Araucaria araucana* se presenta en la Cordillera de los Andes entre los 900 y los 1.800 m de altitud. En la Cordillera de Nahuelbuta entre los 1.000 a 1.400 metros sobre el nivel del mar.

Riesgo de los Ecosistemas terrestres de Chile

La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015), indican que en el área de estudio se tiene un total de 7 ecosistemas clasificados como En Peligro Crítico (EPC) y 5 catalogados como Vulnerable (V), que en su totalidad cubren una superficie de 120.114,53 ha (ver siguiente Tabla). Cabe decir que la clasificación de la IUCN considera como resultado final de la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas aquella categoría obtenida con el mayor grado de amenaza para cada ecosistema.

Esta amenaza que afecta a los ecosistemas de Chile se manifiesta a través de la pérdida, degradación y fragmentación de estos ecosistemas, y se explica por impactos tanto antrópicos como naturales experimentados por estos ecosistemas, siendo el cambio de uso de los suelos el principal factor antrópico que ha ocasionado cambios en los ecosistemas terrestres naturales de nuestro país. La tala irregular de los bosques y las plantaciones con especies exóticas, han ocasionado pérdida significativa del bosque nativo para esta zona. Ello, junto con el despeje de bosques para el establecimiento de pastizales y cultivos y el incremento de la urbanización, constituyen las mayores amenazas para estos cambios.

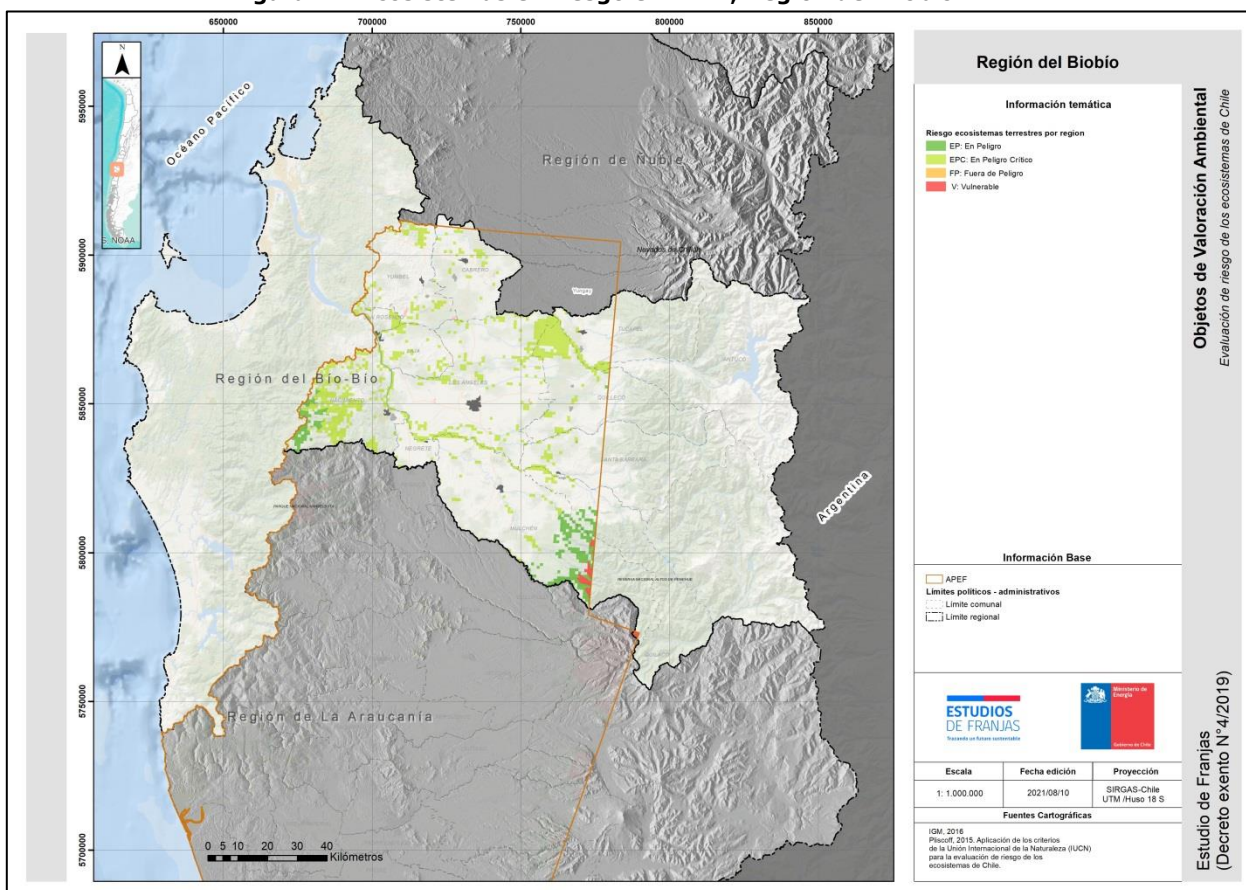
Tabla 115. Superficie asociada a ecosistemas en riesgo

FORMACIÓN	PISO	Final	Total
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides</i>	EP	16048,27
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - N. dombeyi</i>	V	2548,72
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio - Araucaria araucana</i>	V	280,58
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado costero de Nothofagus alpina - Persea lingue</i>	EP	6355,96
Bosque resinoso	<i>Bosque resinoso templado andino de Araucaria araucana - Nothofagus dombeyi</i>	V	93,46
Bosque resinoso	<i>Bosque resinoso templado costero de Araucaria araucana</i>	V	55,53
Bosque siempreverde	<i>Bosque siempreverde templado andino de Nothofagus dombeyi / Gaultheria phillyreifolia</i>	V	25,46
Bosque esclerofilo	<i>Bosque esclerofilo psamófilo mediterráneo interior de Quillaja saponaria / Fabiana imbricata</i>	EPC	16877,06
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo interior de Nothofagus obliqua - Cryptocarya alba</i>	EPC	55830,55
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo costero de Nothofagus obliqua - Gomortega keule</i>	EPC	220,35
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue</i>	EPC	14502,79
Bosque caducifolio	<i>Bosque mixto mediterráneo-templado costero de Nothofagus dombeyi - N. obliqua</i>	EPC	7275,80
Total			120114,53

Fuente: elaboración propia en base a la evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015).

La distribución de los ecosistemas en riesgo, se observan en la siguiente Figura.

Figura 41. Ecosistemas en riesgo en APEF, Región del Biobío



Fuente: elaboración propia en base La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015).

2.2.1.3.3 Región de La Araucanía

Según la clasificación de la Vegetación Natural de Chile (Gajardo, 1994), el área que comprende el estudio de franjas en la Región de La Araucanía se inserta dentro de la Región del Bosque Caducifolio, la del Bosque Andino patagónico, y la del Bosque Laurifolio.

La Región del bosque caducifolio se extiende desde los 33° hasta los 41° de latitud sur en un territorio bajo clima templado con sequía estival breve. En su distribución norte ocupa posiciones montañosas sobre los 80-100 m de altitud para ir progresivamente hacia el sur ocupando la depresión intermedia. La característica esencial que distingue a esta región es la presencia en las estratas arbóreas de las especies del género *Nothofagus* que tienen hojas caducas grandes.

En esta distribución, atendiendo a la posición latitudinal y a la fisiografía, es posible determinar tres sub-regiones, de las cuales el área de estudio se inserta en la sub-región del Bosque Caducifolio del Llano, y subregión del Bosque Caducifolio Andino.

La sub-región del Bosque Caducifolio del Llano corresponde a los bosques de hojas caducas, que se distribuyen en situaciones bajas, más allá de los 36° de latitud sur, ocupando la depresión central y los relieves montañosos de poca altitud; en ciertos sectores se aproxima a la costa oceánica. Es un territorio rico en posibilidades vegetacionales, encontrándose generalmente una fuerte penetración de especies laurifolias en la fisionomía típica de árboles de hoja caduca dominantes. Es el área geográfica del roble (*Nothofagus obliqua*). Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Caducifolio de la Frontera, Bosque Caducifolio de Concepción, Bosque Caducifolio interior y Bosque Caducifolio del sur.

- **Bosque Caducifolio de la Frontera**, es una formación boscosa abierta que se distribuye sobre suelos planos y lomajes en el sur-este de la VIII Región. Está casi totalmente desaparecida por el uso del suelo en cultivos, praderas y plantaciones forestales.
- **Bosque Caducifolio de Concepción**, se extiende por las laderas bajas y medias de la Cordillera de la Costa, en la VIII Región, presentando una fase húmeda hacia la vertiente oceánica y una fase seca hacia el oriente. Originalmente debe haber tenido un gran desarrollo y riqueza florística, pero ha sido casi completamente remplazado por las plantaciones de *Pinus radiata*.
- **Bosque Caducifolio interior**, corresponde a la situación ambiental menos favorable en el ámbito de los bosques caducifolios del Llano tanto por el efecto climático de “sombra de lluvia”, ejercido por la Cordillera de la Costa como por el tipo destructivo de explotación agropecuaria que ha sufrido. En este ambiente los suelos erosionados son frecuentes.
- **Bosque Caducifolio del sur**, se extiende al sur de la Región de La Araucanía, ocupando la depresión central sobre un relieve plano o de lomajes morrénicos y en las laderas bajas de ambas cordilleras. Dentro de la región ecológica respectiva es una situación más favorable en cuanto a precipitaciones motivo que permite un gran desarrollo de la vida vegetal; ha sido reemplazado casi totalmente por cultivos y praderas, encontrándose sólo en condiciones marginales y en un estado muy modificado. En su composición florística intervienen muchas especies típicamente laurifolias.

La sub-región del Bosque Caducifolio Andino, se distribuye por las laderas intermedias y altas de la Cordillera de los Andes respondiendo a condiciones ecológicas de mayor precipitación y a temperaturas más bajas que las existentes en los ambientes de la depresión central. Es un bosque denso con un dosel muy alto fuertemente penetrado por especies laurifoliadas. El paisaje boscoso se interrumpe por frecuentes situaciones de renovales y sectores donde el bosque ha sido remplazado por praderas. Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Caducifolio Andino del Bio Bío, y el Bosque Caducifolio Mixto de la Cordillera de los Andes.

- **Bosque Caducifolio Andino del Bio Bío**, corresponde al bosque de Roble-Raulí (*Nothofagus obliqua* - *Nothofagus alpina*) de la Cordillera de los Andes y se sitúan en el área norte de la sub-región. Su fisionomía corresponde a la de un bosque eminentemente caducifolio con un sotobosque muy denso que ha sido en su mayor parte intervenido por las explotaciones forestales.
- **Bosque Caducifolio Mixto de la Cordillera de los Andes**, corresponde al bosque de Raulí (*Nothofagus alpina*) y Coihue (*Nothofagus dombeyi*), que se encuentran distribuido en un estrecho piso altitudinal de la Cordillera de los Andes. Responde a una situación ambiental más húmeda y fría, con numerosas penetraciones de elementos florísticos laurifolios y en ciertos lugares también de elementos alto-andinos. El paisaje vegetal es calificado como mixto por la abundante participación de especies de hoja perenne que algunas veces llegan incluso a dominar el dosel superior

La Región del Bosque Andino patagónico, corresponde al territorio de la Cordillera Andina austral cubierto con bosques, que se extiende desde los 37° de latitud sur, hasta el extremo sur, ocupando el límite altitudinal superior de la vegetación en su área norte y señalando en el extremo sur su límite con la estepa patagónica hacia el este. Una de sus características ecológicas esenciales es recibir generalmente la precipitación bajo la forma de nieve. El paisaje vegetal se caracteriza por la presencia dominante de lenga (*Nothofagus pumilio*), que es una especie de tipo caducifolio micrófilo, la cual participa en mayor o menor medida en las distintas comunidades presentes en el territorio de la región.

La sub-región de las Cordilleras de la Araucanía, representa los bosques alto-montanos que se extienden entre las regiones VIII y X, cuya característica ambiental distintiva dentro de la región ecológica es presentar condiciones estivales más favorables. Desde el punto de vista florístico, el carácter más destacado es la presencia de araucaria (*Araucaria araucana*), como árbol dominante del paisaje vegetal. El patrón de distribución de las formaciones vegetales presentes está dado por la cantidad de precipitación y por la altitud. Constituye un caso excepcional la extensión de los límites de esta sub-región hasta la Cordillera de la Costa, como es el caso de Nahuelbuta, donde constituye un relictos de pasadas distribuciones. Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Altomontano de Nahuelbuta, y el Bosque Caducifolio Altoandino con Araucaria.

- **Bosque Altomontano de Nahuelbuta** corresponde a la formación vegetal propia de los sectores más altos de la Cordillera de Nahuelbuta, que presenta una homología ambiental con las cumbres andinas, pero donde las condiciones ecológicas son menos limitantes. La diversidad florística y vegetacional es muy grande para una superficie relativamente reducida y señala, aparte de algunos endemismos de interés, muchos límites de distribución norte de especies australes. No han sido identificadas comunidades características
- **Bosque Caducifolio Altoandino con Araucaria**, es el bosque de Araucaria-Lenga (*Araucaria araucana* - *Nothofagus pumilio*), que se distribuye por las laderas altas y cumbres de los macizos cordilleranos, especialmente en la Región

de La Araucanía. La composición florística y la fisionomía de sus asociaciones responde primariamente a una gradiente de precipitación, reflejada en la posición ambiental que ocupan en altitud y exposición. En esta formación son frecuentes los sustratos de naturaleza volcánica, que se reflejan fuertemente en la distribución horizontal de la comunidad.

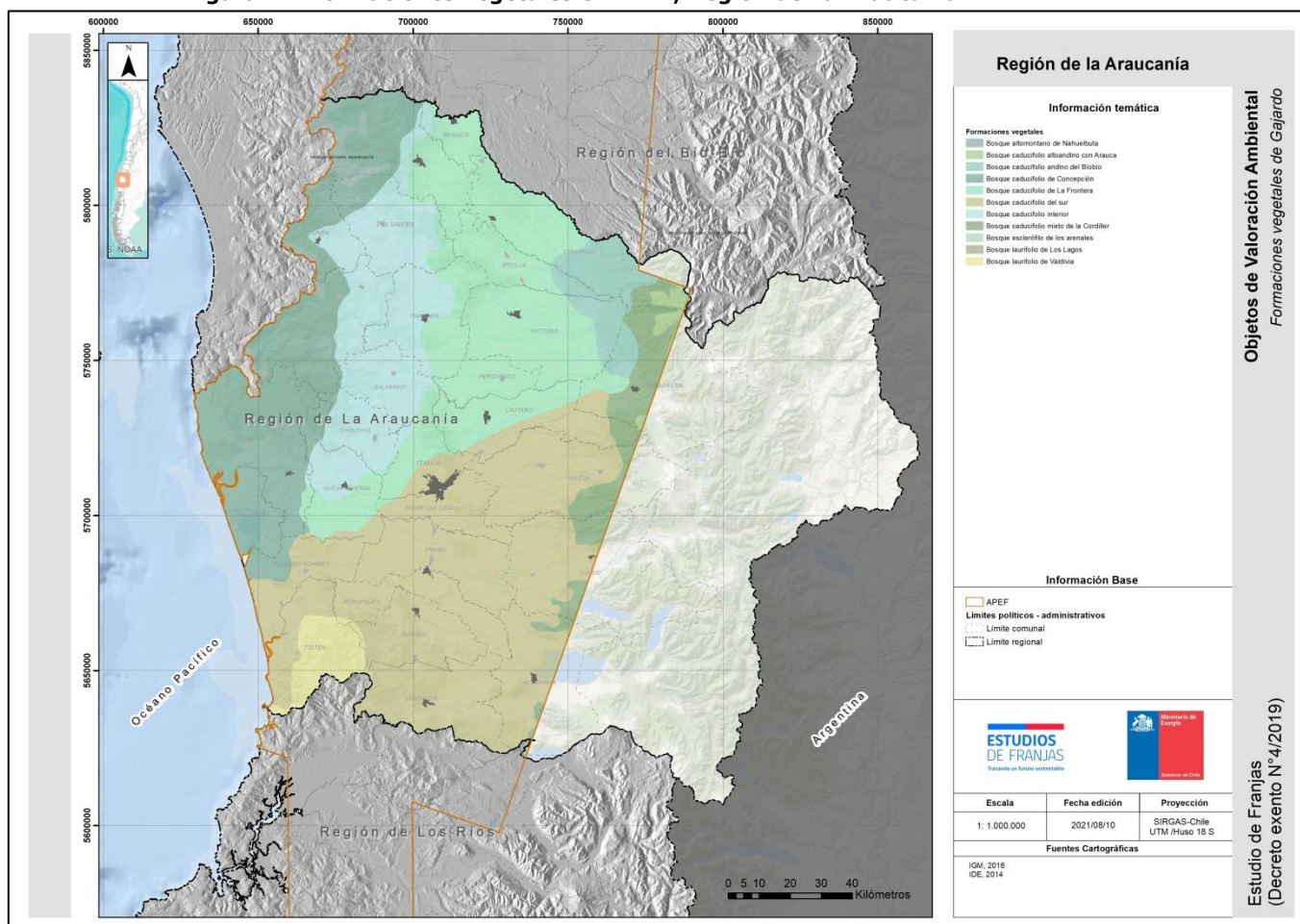
La **Región del Bosque Laurifolio**, es una región vegetacional que se distingue por la presencia de bosques con grandes árboles perennifolios, de hojas en general grandes, brillantes y de color verde oscuro. Corresponde a la existencia de ambientes característicos por un clima lluvioso todo el año y con temperaturas sin grandes oscilaciones, constantes en sus valores durante todas las estaciones. La fisionomía del paisaje vegetal es la de un bosque muy denso y oscuro que presenta una estratificación donde es posible reconocer cuatro o cinco doseles. La composición florística de especies leñosas es variada, siendo la mayoría de sus elementos considerados como fitogeográficamente relictuales. En general, es pobre en especies herbáceas y allí donde el bosque ha sido remplazado por praderas o intervenido por las explotaciones forestales, los elementos florísticos que participan en las comunidades de reemplazo son generalmente plantas advenas.

La **sub-región del Bosque Laurifolio de Valdivia**, corresponde a los bosques de Chile continental centro-sur, donde son dominantes en el dosel superior los árboles de hojas laurifolias. Ocupan de preferencia aquel territorio que ha sufrido menos la influencia de las glaciaciones del Cuaternario y que, al mismo tiempo, muestra una menor acción de fenómenos volcánicos. Se encuentra de preferencia en tierras bajas y en los faldeos de ambas cordilleras. De acuerdo con su composición florística predominante y sus características ambientales, es posible reconocer cuatro formaciones vegetales, que se delimitan como consecuencia de su posición geográfica, donde existe un gradiente de precipitación y temperatura, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Laurifolio Valdiviano.

- **Bosque Laurifolio Valdiviano**, se ubica en las alturas medias de ambas vertientes de la Cordillera de la Costa. En las laderas occidentales de la cordillera llega hasta el nivel del mar. En sus características particulares, es reconocible por la presencia destacada en sus comunidades de especies tales como Olivillo (*Aextoxicon punctatum*) y Ulmo (*Eucryphia cordifolia*). Sus condiciones más favorables de temperatura, especialmente estivales, permiten una mayor diversidad florística y la penetración en las vertientes orientales de especies pertenecientes al bosque caducifolio, especialmente aquellas de los bosques de Roble (*Nothofagus obliqua*).

En la siguiente Figura, se ilustra la distribución de estas formaciones vegetales en el APEF.

Figura 42. Formaciones vegetales en APEF, Región de La Araucanía



Fuente: Elaboración propia a partir de Clasificación vegetación natural de Chile (Gajardo, 1994).

Por otra parte, y de acuerdo a la Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017), el área de estudio se localiza sobre 13 pisos vegetacionales (ver siguiente Figura), los que se detallan a continuación.

El Bosque caducifolio mediterráneo de *Nothofagus obliqua* - *Persea lingue* está dominado por *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue* en el dosel superior, con presencia diferencial de *Ribes trilobum* y *Rhamnus diffusus* en la estrata arbustiva. Se encuentra profundamente degradado por tala selectiva, por lo que en la mayor parte de su extensión presenta la forma de un matorral arborescente abierto. En algunas situaciones ha sido totalmente reemplazado por áreas de cultivo agrícola. Su distribución es principalmente costera, pero la penetración de la influencia marina al sur de las Cordillera de Nahuelbuta permite su presencia en localidades del interior, en situaciones más húmedas que la unidad anterior. La comunidad más representativa es la de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*. La vegetación azonal está compuesta de bosques pantanosos de *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*. Es frecuente la presencia de comunidades ruderales de reemplazo como *Avena fatua*-*Rumex acetosella* y *Echium vulgare* en áreas de postcultivo, *Acacia dealbata* en los cursos de agua y

Aristotelia chilensis-*Rubus ulmifolius* en sectores degradados. Los elementos de estas comunidades penetran también la composición florística del bosque original.

El **Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* - *Cryptocarya alba*** está definido como un bosque caducifolio dominado por *Nothofagus obliqua*, pero con presencia importante de elementos esclerófilos en su composición florística, como *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*. En algunas situaciones de degradación, este piso vegetal se encuentra totalmente sustituido por comunidades de bosque esclerófilo, pero en su expresión potencial marca la transición de los bosques caducifolios mediterráneos a los templados.

La degradación antrópica de los bosques caducifolios produce la formación de un matorral de quila (*Chusquea quila*) a partir del que se regeneraría el bosque original cuando es cortado sin la intervención del suelo. La tala y la subsecuente alteración del suelo por pastoreo permite el establecimiento de praderas permanentes que después son invadidas por matorrales de *Rubus ulmifolius* y *Aristotelia chilensis*. Se distribuye por las laderas andinas del sector de la región del Libertador Bernardo O´Higgins, del sector norte del Maule y depresión intermedia de la región del Biobío y de la Araucanía.

El **Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* - *Dasyphyllum diacanthoides*** está dominado por *Nothofagus alpina* en el estrato arbóreo superior y compuesto por elementos propios del bosque laurifolio como *Aextoxicon punctatum*, *Persea lingue*, *Dasyphyllum diacanthoides*, *Laurelia sempervirens*, *Laureliopsis philippiana*, *Saxegothea conspicua* y *Pseudoapanax laetevirens* en los estratos arbóreos inferiores. La presencia de epífitas como *Hydrangea serratifolia*, *Lapageria rosea*, *Boquila trifoliolata* y *Elytropus chilensis* es también importante. En las partes más bajas se encuentran algunos elementos de los bosques caducifolios de *Nothofagus obliqua*, mientras que, en las partes más altas sobre 800 m, se hacen importantes elementos del bosque siempreverde como *Blechnum magellanicum* y *Desfontainia spinosa*. Dos comunidades pueden ser incluidas dentro de este piso de vegetación: *Nothofagus alpina*-*Laureliopsis philippiana* y *Nothofagus alpina*-*Dasyphyllum diacanthoides*. En las áreas intervenidas por explotaciones forestales es frecuente observar la comunidad de *Rubus ulmifolius*-*Aristotelia chilensis*. La vegetación azonal propia de cursos de agua está dominada por especies laurifolias de la comunidad vegetal tipo *Aextoxicon-punctatum*-*Laurelia sempervirens*.

El **Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* - *N. dombeyi*** es un bosque caducifolio mixto dominado en el estrato arbóreo superior por *Nothofagus alpina* y *N. dombeyi*. El estrato arbustivo está compuesto por *Pseudopanax laetevirens*, *Azara lanceolata*, *Chusquea coleou*, *Maytenus magellanica*, *Myrceugenia chrysocarpa*, *Berberis trigona* y ocasionalmente *Laureliopsis philippiana*. La estrata herbácea se caracteriza por la presencia de *Alstroemeria aurea*, *Polystichum plicatum* y en las partes más altas por especies propias del bosque de *Nothofagus pumilio* como *Viola reichei* y *Adenocaulon chilense*. La comunidad vegetal tipo característica de este piso de vegetación es la de *Nothofagus alpina*-*Nothofagus dombeyi*. En sectores donde al bosque ha sido explotado se encuentran las comunidades de *Aristotelia chilensis*-*Rubus ulmifolius*, *Avena fatua*-*Rumex acetosella* y *Corynabutilon vitifolium*-*Aristotelia chilensis*.

El **Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* - *Araucaria araucana*** es un bosque caducifolio mixto dominado por *Nothofagus pumilio* y *Araucaria araucana*. El estrato arbustivo está compuesto por *Chusquea culeou*, *Maytenus disticha*, *Myrceugenia chrysocarpa*, *Azara alpina* y *Pernettya mytilloides*, mientras que en el piso del bosque es frecuente la presencia de *Osmorhiza chilensis*, *Festuca scabriuscula*, *Sisyrinchium arenarium*, *Senecio angustissimus*, *Senecio pilquensis*, *Hypochaeris arenaria*, *Acaena ovalifolia*, *Viola magellanica*, *Adenocaulon chilense* y *Anemone antucensis*. En algunos sectores bajos es posible observar la presencia de *Nothofagus dombeyi*. La comunidad vegetal tipo representativa de este piso de vegetación es la de *Araucaria araucana*-*Nothofagus pumilio*. En situaciones azonales de suelos saturados se ha reportado la presencia de una comunidad de *Gunnera magellanica*-*Eleocharis melanostachys*.

El **Bosque caducifolio templado costero de *Nothofagus alpina* - *Persea lingue*** es una comunidad boscosa dominada por *Nothofagus alpina* y acompañadas por *Nothofagus dombeyi* y *Nothofagus obliqua* en la estrata arbórea y con presencia de *Gevuina avellana*, *Persea lingue*, *Dasyphyllum diacanthoides* y *Desfontainia spinosa* en la estrata arbustiva. Define un claro piso altitudinal en ambas vertientes de la Cordillera de Nahuelbuta, en situaciones de alta precipitación y baja influencia oceánica debido a la influencia de la altitud. Las comunidades típicas son las de *Nothofagus alpina*-*Nothofagus dombeyi* y *Nothofagus obliqua*-*Nothofagus alpina*; en algunos sectores de menor elevación, en que se encuentran fuertemente intervenidas, se reconoce la presencia de la comunidad de *Aristotelia chilensis*-*Rubus ulmifolius*.

El **Bosque mixto mediterráneo-templado costero de *Nothofagus dombeyi* - *N. obliqua*** es un complejo de comunidades de bosque caducifolio, laurifolio y siempreverde donde *Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus obliqua* y *Eucryphia cordifolia* alternan la dominancia, definiendo un piso altitudinal intermedio en la vertiente occidental de Nahuelbuta, los que conforman un mosaico de asociaciones de alta complejidad. Es frecuente la presencia de elementos laurifolios como *Weinmannia trichosperma*, *Laureliopsis philippiana*, *Aextoxicon punctatum*, *Podocarpus saligna*, *Caldcluvia paniculata* y *Persea lingue*. El estrato arbustivo está compuesto fundamentalmente por *Gevuina avellana*, *Dasyphyllum diacanthoides*, *Ugni molinae*, *Luma apiculata*, y *Pilea elegans* en los lugares más húmedos, mientras que la principal epífita es *Lardizabala biternata*. La comunidad más representativa es la *Nothofagus obliqua*-*Nothofagus dombeyi*, mientras que la vegetación azonal corresponde a bosques pantanosos de *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*. Donde la vegetación se encuentra intervenida está presente la comunidad de *Aristotelia chilensis*-*Rubus ulmifolius*.

El **Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* - *Nothofagus dombeyi*** es un bosque perennifolio dominado por *Araucaria araucana* y *Nothofagus dombeyi*. En el estrato arbustivo se encuentran *Chusquea culeou*, *Pseudopanax laetevirens*, *Desfontainia spinosa* y *Drimys andina* como especies principales y la estrata herbácea está compuesta entre otras especies por *Adenocaulon chilense* y *Lagenophora hirsuta*. Corresponde a una situación transicional entre los bosques de *Nothofagus dombeyi* y *Gaultheria phillyreifolia* y los de *Araucaria araucana* y *Nothofagus pumilio*,

por lo que el elenco florístico está conformado por especies de ambas situaciones y aparentemente es de gran diversidad.

El **Bosque resinoso templado costero de Araucaria araucana** es un complejo de comunidades vegetales propias de las altas cumbres de Nahuelbuta, individualizadas por la presencia de *Araucaria araucana* que se asocia principalmente con *Nothofagus dombeyi*, pero en la que también se encuentran bosques y matorrales caducifolios de *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antarctica* a los que se encuentra asociado *Araucaria*. Las comunidades más representativas son las de *Araucaria araucana-Nothofagus pumilio*, *Araucaria araucana-Nothofagus dombeyi*.

El **Bosque siempreverde templado andino de Nothofagus dombeyi y Gaultheria phillyreifolia** es un bosque perennifolio dominado por *Nothofagus dombeyi* en la estrata superior y con una estrata arbustiva donde *Gaultheria phillyreifolia* es muy abundante. El estrato arbóreo intermedio está compuesto por *Saxegothaea conspicua*, *Weinmannia trichosperma* y ocasionalmente *Araucaria araucana* e incluso *Nothofagus pumilio* que son componentes de los niveles altitudinales superiores. Además de *Gaultheria*, en el estrato arbustivo están presentes *Azara lanceolata*, *Blechnum magellanicum*, *Chusquea culeou*, *Desfontainia spinosa* y *Fuchsia magellanica* y la estrata herbácea por *Hymenophyllum tortuosum*, *Grammitis magellanica* y *Nertera granadensis*. Entre las epífitas destaca la presencia de *Asteranthera ovata*. En las partes más altas presenta una fuerte influencia florística del bosque de *Araucaria araucana* y *Nothofagus pumilio*. La comunidad vegetal tipo característica de esta unidad de la de *Nothofagus dombeyi-Gaultheria phillyreifolia*. En su rango de distribución sur se presentan algunos bosques azonales de *Pilgerodendron uvifera*.

El **Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Azara alpina** es un bosque caducifolio achaparrado, formado por individuos bajos de *Nothofagus pumilio*, en un dosel superior muy denso que no supera los 4 m de altura. Marca el límite altitudinal de la vegetación boscosa. El estrato arbustivo está conformado por *Azara alpina*, *Berberis microphylla*, *B. rotundifolia*, *Maytenus disticha*, *Myoschilos oblonga* y *Pernettya pumila*. En el área de distribución de este piso de vegetación, también se encuentran matorrales de *Nothofagus antarctica*, en situaciones de mayor intrazonalidad térmica, pero con frecuencia se entremezcla con las poblaciones de *Nothofagus pumilio*.

El **Bosque caducifolio templado de Nothofagus obliqua y Laurelia sempervirens**, es una formación boscosa de amplia extensión, dominada por *Nothofagus obliqua* en situaciones de mayor regularidad y monto de precipitaciones, lo que favorece la diversidad florística. Destaca la presencia de elementos laurifolios como *Laurelia sempervirens*, *Aextoxicon punctatum*, *Podocarpus saligna*, *Eucryphia cordifolia*, con presencia importante de epífitas *Lapageria rosea*, *Boquila trifoliolata*, *Cissus striata*, *Sarmienta repens*, y *Luzuriaga radicans*, que marcan su carácter más húmedo. En algunos casos es importante la presencia de *Nothofagus dombeyi*. En los márgenes lacustres, la vegetación presenta un mayor desarrollo y una mayor diversificación, con una tendencia a la desaparición de *Nothofagus obliqua*.

El **Bosque laurifolio templado interior de Nothofagus dombeyi y Eucryphia cordifolia**, es una formación boscosa dominada por *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia*

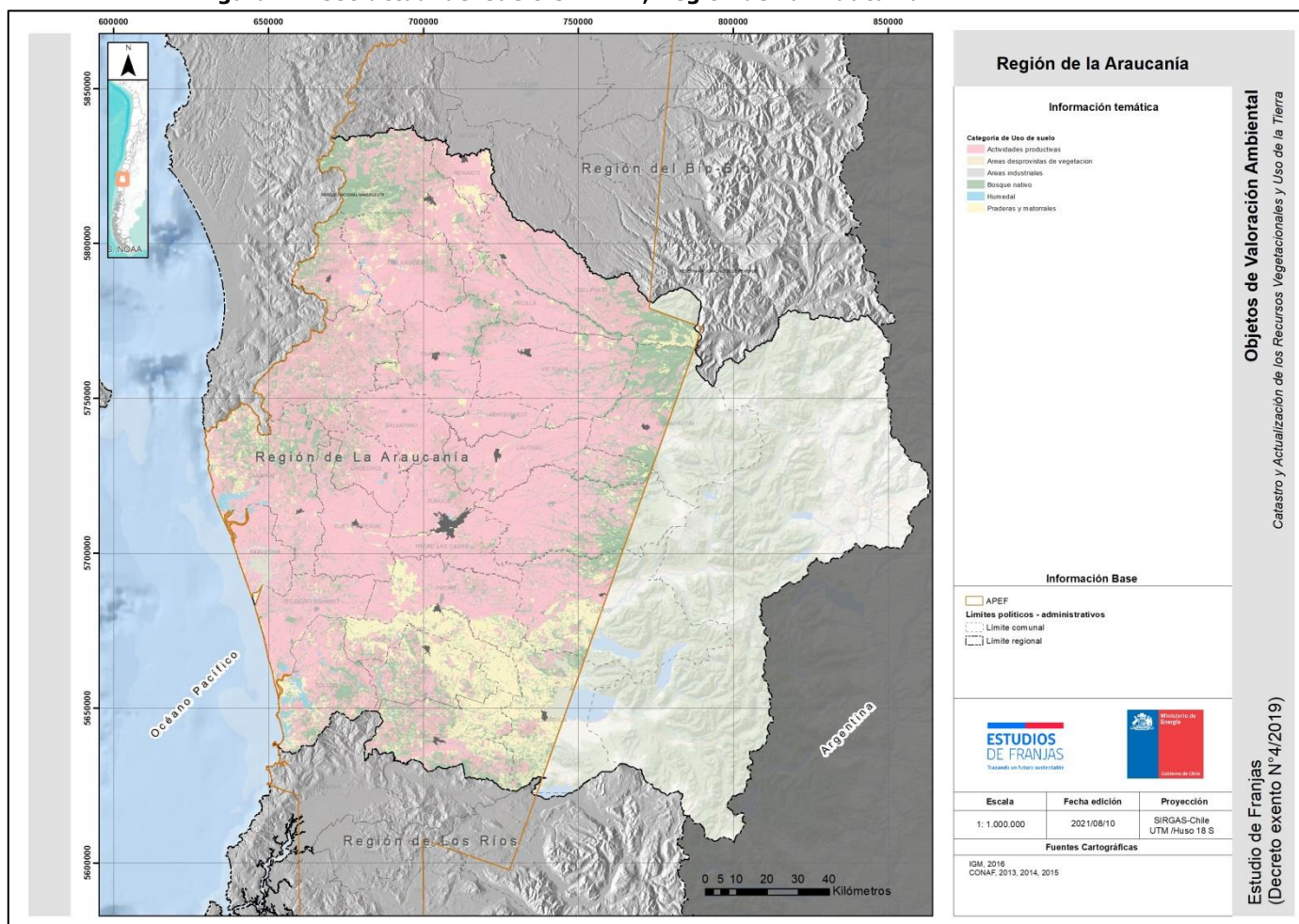
Tabla 116. Uso actual del suelo Región de La Araucanía

Uso de suelo	Superficie (ha)	% superficie
Actividades productivas	1370133,16	63,19
Plantaciones forestales	604848,9194	27,89
Rotación Cultivo-Pradera	749794,98	34,58
Terrenos de Uso Agrícola	15489,26	0,71
Áreas desprovistas de vegetación	38566,14	1,78
Afloramientos Rocosos	28,54	0,00
Cajas de Ríos	510,35	0,02
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	13955,47	0,64
Derrumbe sin Vegetación	6,35	0,00
Lago-Laguna-Embalse-Tranque	15114,29	0,70
Nieves	33,86	0,00
Otros Terrenos Sin Vegetación	92,18	0,00
Playas y Dunas	1164,72	0,05
Ríos	7408,30	0,34
Sin vegetación	252,09	0,01
Áreas industriales	113,19	0,01
Áreas industriales	113,19	0,01
Bosque nativo	429568,05	19,81
Bosque Mixto	30913,94	1,43
Bosque Nativo	270001,76	12,45
Bosques de preservación	128652,35	5,93
Humedal	16698,19	0,77
Ñadis Herbáceos y Arbustivos	106,05	0,00
Otros Terrenos Húmedos	5412,62	0,25
Vegas	11179,52	0,52
Praderas y matorrales	313359,97	14,45
Matorral	19822,31	0,91
Matorral Arborescente	32243,34	1,49
Matorral-Pradera	15767,03	0,73
Praderas	245527,29	11,32
Total	2.168.438,711	100

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

La distribución de los diferentes usos de suelo el área de estudio se presenta en la siguiente figura.

Figura 44. Uso actual del suelo en APEF, Región de La Araucanía



Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Respecto a las estructuras vegetales de mayor interés se considera la existencia 128.652,35 ha de bosque nativo de preservación distribuidas en 8.860 unidades o parches (ver siguiente Tabla). Esta formación es resultante de la intersección del listado de especies potenciales en categorías de amenaza obtenido de las formaciones vegetales (Gajardo, 1994) y pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) en contraste con las superficies de bosque nativo declaradas por el Catastro de uso de suelo y vegetación. Este tipo de bosques corresponden a las formaciones más singulares del área de estudio ya que potencialmente podrían ser hábitat de especies en categoría de conservación.

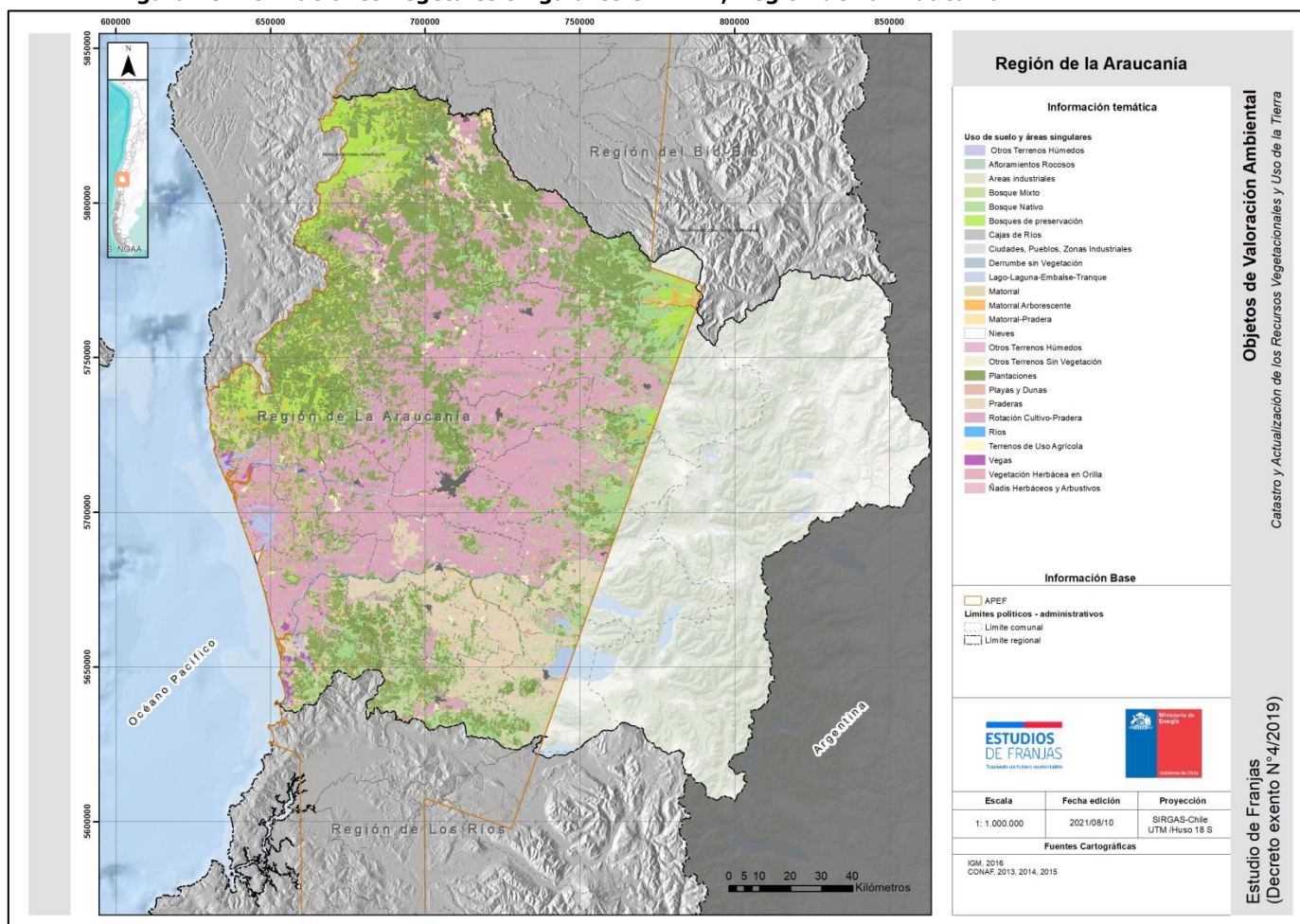
Tabla 117. Superficie de Formaciones vegetales singulares del área de estudio

Formación vegetal	Especies en categoría de conservación	Unidades	Superficie (ha)
Bosques de preservación	<i>Araucaria araucana</i>	1532	28023,94
	<i>Araucaria araucana, Gomortega keule, Pitavia punctata</i>	198	3581,65
	<i>Araucaria araucana, Ribes integrifolium, Gomortega keule, Pitavia punctata</i>	44	1127,47
	<i>Gomortega keule, Pitavia punctata</i>	4594	58674,70
	<i>Ribes integrifolium</i>	83	856,02
	<i>Ribes integrifolium, Araucaria araucana</i>	388	5098,10
	<i>Ribes integrifolium, Gomortega keule, Pitavia punctata</i>	1821	31290,47
Total		8660	128652,35

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994)

La distribución de estas formaciones en el área de estudio se presenta en la siguiente figura.

Figura 45. Formaciones vegetales singulares en APEF, Región de La Araucanía.



Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Flora

La revisión florística potencial permitió reconocer la presencia de 314 taxa vasculares en el área de estudio. Dentro de la riqueza total, se encontraron 246 taxa nativos de Chile, de los cuales 53 tienen un origen endémico y 193 son compartidos por otros países de Sudamérica. Además, se registró la presencia de 68 especie exóticas. Por otro lado, el hábito de crecimiento está dominada por las herbáceas (163 spp), seguida por los arbustos que incluyen los sub-arbustos (83 spp), los árboles (67 spp) y finalmente las suculentas (1 sp).

En base a la revisión del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994), se determinó que en el área de estudio existen 27 taxa listados bajo alguna categoría de conservación oficial a nivel nacional (ver siguiente Tabla).

En cuanto a la Nómina de Especies Arbóreas y Arbustivas Originarias de Chile, expresadas en el Decreto Supremo N°68/2009 del Ministerio de Agricultura (Ministerio de Agricultura, 2009), se presentan 87 especies asociadas a este documento.

Tabla 118. Especies potenciales clasificadas en conservación dentro del área de estudio

Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	MMA	D.S.
<i>Aextoxicon unctatum</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Nativa	Desde Regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago al norte: Vulnerable (VU). Desde Región del Libertador Bernardo O'Higgins al sur: Preocupación Menor (LC)	D.S. N° 79/2018
<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch	Árbol	Nativa	Poblaciones en la cordillera de Los Andes: Vulnerable (VU). Poblaciones en la cordillera de Nahuelbuta: En Peligro (EN)	D.S. N° 79/2018
<i>Asplenium dareoides</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Juan Fernandez: Vulnerable, Chile continental: Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Serm. & Bizzarri	Árbol	Nativa	Desde Región de O'Higgins al norte: Vulnerable (VU). Desde Región del Maule al sur: Casi Amenazada (NT)	D.S. N° 79/2018
<i>Berberidopsis corallina</i> Hook.f.	Arbusto	Endémica	En Peligro y Rara	D.S. N° 151/2007
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Hierba Perenne	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.	Hierba Perenne	Endémica	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Arbusto	Nativa	VU(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Citronella mucronata</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Árbol	Endémica	Vulnerable	D.S. N° 16/2016
<i>Megalastrum spectabile</i> (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Endémica	Región de O'Higgins al norte: En Peligro; Región del Maule al sur: Preocupación menor	D.S. N° 6/2017
<i>Eucryphia glutinosa</i> (Poepp. & Endl.) Baill.	Árbol	Endémica	Vulnerable	D.S. N° 16/2016
<i>Sticherus quadripartitus</i> (Poir.) Ching	Hierba Perenne	Nativa	EN(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Grammitis magellanica</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro Crítico. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	Hierba Perenne	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) C. Presl	Hierba Perenne	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014
<i>Hymenophyllum tortuosum</i> Hook. & Grev.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014
<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014

Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	MMA	D.S.
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Arbusto	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Maihuenia poeppigii</i> (Otto ex Pfeiff.) K. Schum.	Suculenta	Nativa	Casi Amenazada	D.S. N° 13/2013
<i>Maytenus chubutensis</i> (Speg.) Lourteig, O'Donnell & Sleumer	Arbusto	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	Nativa	Región de O'Higgins al norte: Vulnerable; Región del Maule al sur: Preocupación menor	D.S. N° 42/2011
<i>Pitavia punctata</i> (Ruiz & Pav.) Molina	Árbol	Endémica	En Peligro	D.S. N° 151/2007
<i>Prumnopitys andina</i> (Poepp. ex Endl.) de Laub.	Árbol	Nativa	Vulnerable	D.S. N° 13/2013
<i>Pteris semiadnata</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa	VU(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Ribes integrifolium</i> Phil.	Arbusto	Endémica	Vulnerable	D.S. N° 13/2013

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017), Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994) y el catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodríguez et al, 2019).MMA; Ministerio de Medio Ambiente, DS; Decreto Supremo.

Finalmente, dentro de la flora potencial registrada en el área de estudio, existen 2 catalogadas como Monumento Natural, *Pitavia punctata* y *Araucaria araucana*;

Pitao (*Pitavia punctata*). Decreto N° 13 (Ministerio de Agricultura, 1995). Especie en peligro de extinción, con distribución costera de las regiones Del Maule, Ñuble, Bío Bio y Araucanía. La mayoría de los árboles de Pitao se encuentran en pequeñas sub-poblaciones en remanentes de bosque maulino que crecen confinados en quebradas o áreas bajas pobremente drenadas, rodeadas por plantaciones forestales comerciales. Su distribución Restringida a la Cordillera de la Costa desde la VII Región (Provincia de Linares) hasta la IX Región (Provincia de Malleco), con un rango altitudinal entre los 30 y 850 m, en sectores con influencia marina y régimen mediterráneo.

***Araucaria (Araucaria araucana Mol.)*.** Decreto 43 (Ministerio de Agricultura, 1990). Declarada monumento natural bajo justificaciones de ser una especie en peligro de extinción, con patrimonio cultural, científico y ambiental, simbolizando además al pueblo mapuche e identidad del país. En Chile, se encuentra en la Cordillera de los Andes y en la cordillera de Nahuelbuta, desde la Región del Biobío hasta la vertiente sur del Volcán Villarrica en la Región de los Lagos, en dos zonas delimitadas: la primera en la Cordillera de Nahuelbuta (37°40'-38° 40 'S) y la segunda ocurre en la Cordillera de Los Andes (37° 03'- 40° 03 'S). a primera zona en la Cordillera de los Andes: desde 37° 20 'S en la Provincia del Biobío (Región de la Araucanía) hasta el norte de la región de Los Ríos, en

la provincia de Valdivia, a los 40°00' S. La segunda zona con dos subpoblaciones relativamente pequeñas ubicadas en la cordillera de Nahuelbuta, la subpoblación más septentrional desde 37°40' y 38°29'S, a los 1.400 m de altitud y la segunda subpoblación costera se ubica más al sur, encontrándose entre los 38°26' a 38°29'S. La especie *Araucaria araucana* se presenta en la Cordillera de los Andes entre los 900 y los 1.800 m de altitud. En la Cordillera de Nahuelbuta entre los 1.000 a 1.400 metros sobre el nivel del mar.

Riesgo de los Ecosistemas terrestres de Chile

La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015) indican que en el área de estudio se tiene un total de 3 ecosistemas clasificados como En Peligro Crítico (EPC), 4 En Peligro (EP) y 6 catalogados como Vulnerable (V) que en su totalidad cubren una superficie de 413341,00 ha (ver siguiente Tabla). Cabe decir que la clasificación de la IUCN considera como resultado final de la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas aquella categoría obtenida con el mayor grado de amenaza para cada ecosistema.

Esta amenaza que afecta a los ecosistemas de Chile se manifiesta a través de la pérdida, degradación y fragmentación de estos ecosistemas, y se explica por impactos tanto antrópicos como naturales experimentados por estos ecosistemas, siendo el cambio de uso de los suelos el principal factor antrópico que ha ocasionado cambios en los ecosistemas terrestres naturales de nuestro país. La tala irregular de los bosques y las plantaciones con especies exóticas, han ocasionado pérdida significativa del bosque nativo para esta zona. Ello, junto con el despeje de bosques para el establecimiento de pastizales y cultivos y el incremento de la urbanización, constituyen las mayores amenazas para estos cambios.

Tabla 119. Superficie asociada a ecosistemas en riesgo

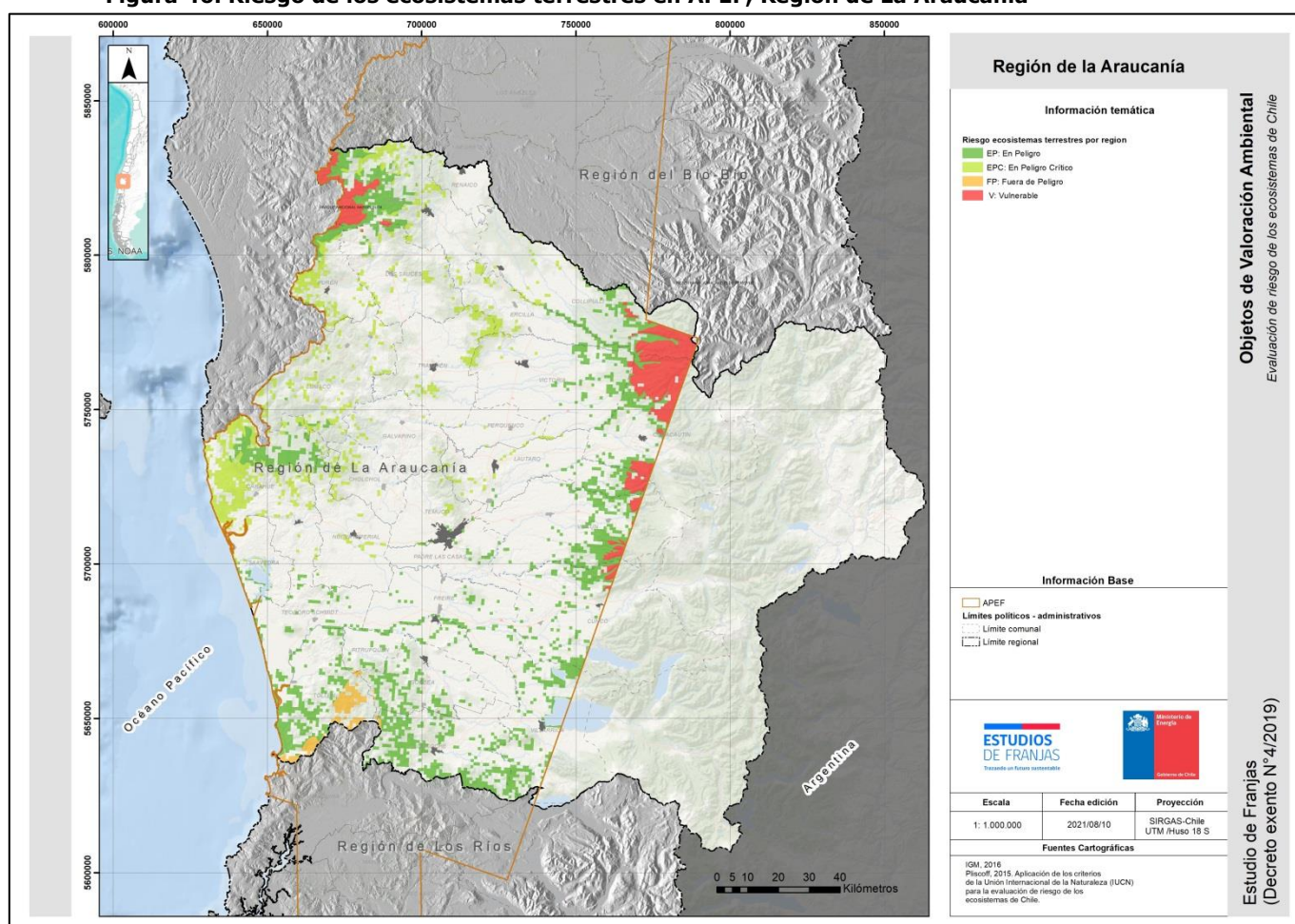
Formación	Piso	Final	Total
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides</i>	EP	56336,72
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - N. dombeyi</i>	V	31197,23
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio - Araucaria araucana</i>	V	7045,35
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio / Azara alpina</i>	V	1209,83
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado costero de Nothofagus alpina - Persea lingue</i>	EP	45904,84
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado de Nothofagus obliqua - Laurelia sempervirens</i>	EP	124661,81
Bosque laurifolio	<i>Bosque laurifolio templado interior de Nothofagus dombeyi - Eucryphia cordifolia</i>	EP	12378,96
Bosque resinoso	<i>Bosque resinoso templado andino de Araucaria araucana - Nothofagus dombeyi</i>	V	4007,76
Bosque resinoso	<i>Bosque resinoso templado costero de Araucaria araucana</i>	V	14606,31
Bosque siempreverde	<i>Bosque siempreverde templado andino de Nothofagus dombeyi / Gaultheria phillyreifolia</i>	V	7765,16

Formación	Piso	Final	Total
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo interior de Nothofagus obliqua - Cryptocarya alba</i>	EPC	14827,55
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio mediterráneo de Nothofagus obliqua - Persea lingue</i>	EPC	57079,91
Bosque caducifolio	<i>Bosque mixto mediterráneo-templado costero de Nothofagus dombeyi - N. obliqua</i>	EPC	36319,57
Total			413341,00

Fuente: elaboración propia en base La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015).

La distribución de los ecosistemas en riesgo, se observan en la siguiente figura.

Figura 46. Riesgo de los ecosistemas terrestres en APEF, Región de La Araucanía



Fuente: elaboración propia en base La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015)

2.2.1.3.4 Región de Los Ríos

Según la clasificación de la Vegetación Natural de Chile (Gajardo, 1994), el área que comprende el estudio de franjas en la Región de Los Ríos se inserta dentro de la Región del Bosque Caducifolio, y la del Bosque Laurifolio.

La Región del bosque caducifolio se extiende desde los 33° hasta los 41° de latitud sur en un territorio bajo clima templado con sequía estival breve. En su distribución norte ocupa posiciones montañosas sobre los 80-100 m de altitud para ir progresivamente hacia el sur ocupando la depresión intermedia. La característica esencial que distingue a esta región es la presencia en las estratas arbóreas de las especies del género *Nothofagus* que tienen hojas caducas grandes.

En esta distribución geográfica, atendiendo a la posición latitudinal y a la fisiografía, es posible determinar tres sub-regiones, de las cuales el área de estudio se inserta en la sub-región del Bosque Caducifolio del Llano.

La sub-región del Bosque Caducifolio del Llano corresponde a los bosques de hojas caducas, que se distribuyen en situaciones bajas, más allá de los 36° de latitud sur, ocupando la depresión central y los relieves montañosos de poca altitud; en ciertos sectores se aproxima a la costa oceánica. Es un territorio rico en posibilidades vegetacionales, encontrándose generalmente una fuerte penetración de especies laurifolias en la fisionomía típica de árboles de hoja caduca dominantes. Es el área geográfica del roble (*Nothofagus obliqua*). Dentro de esta sub-región existen una serie de formaciones, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Caducifolio del sur.

- **Bosque Caducifolio del sur**, se extiende al norte de la Región de Los Ríos, ocupando la depresión central sobre un relieve plano o de lomajes morrénicos y en las laderas bajas de ambas cordilleras. Dentro de la región ecológica respectiva es una situación más favorable en cuanto a precipitaciones motivo que permite un gran desarrollo de la vida vegetal; ha sido reemplazado casi totalmente por cultivos y praderas, encontrándose sólo en condiciones marginales y en un estado muy modificado. En su composición florística intervienen muchas especies típicamente laurifolias.

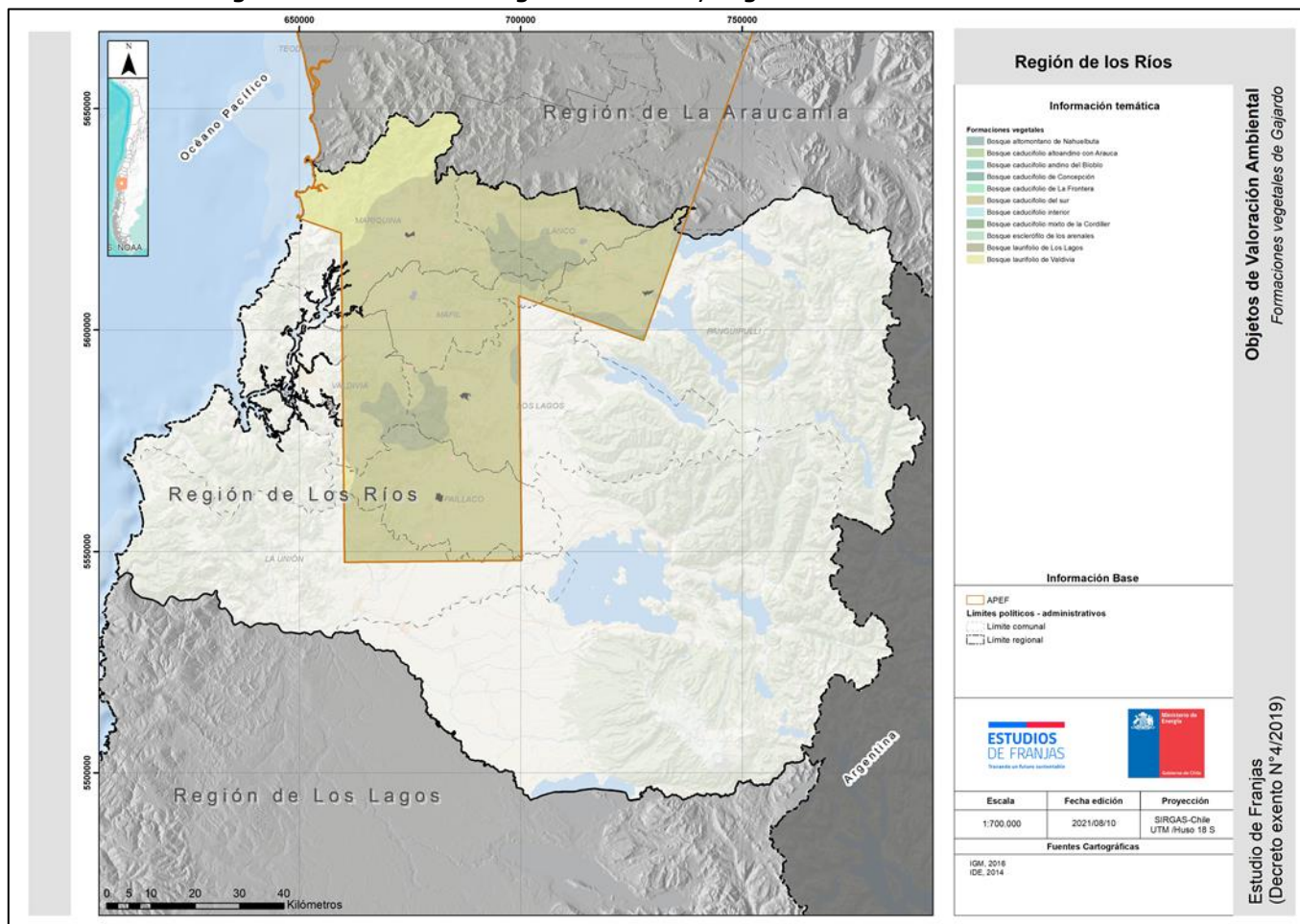
La **Región del Bosque Laurifolio**, es una región vegetacional que se distingue por la presencia de bosques con grandes árboles perennifolios, de hojas en general grandes, brillantes y de color verde oscuro. Corresponde a la existencia de ambientes característicos por un clima lluvioso todo el año y con temperaturas sin grandes oscilaciones, constantes en sus valores durante todas las estaciones. La fisionomía del paisaje vegetal es la de un bosque muy denso y oscuro que presenta una estratificación donde es posible reconocer cuatro o cinco doseles. La composición florística de especies leñosas es variada, siendo la mayoría de sus elementos considerados como fitogeográficamente relictuales. En general, es pobre en especies herbáceas y allí donde el bosque ha sido reemplazado por praderas o intervenido por las explotaciones forestales, los elementos florísticos que participan en las comunidades de reemplazo son generalmente plantas advenas.

La **sub-región del Bosque Laurifolio de Valdivia**, corresponde a los bosques de Chile continental centro-sur, donde son dominantes en el dosel superior los árboles de hojas laurifolias. Ocupan de preferencia aquel territorio que ha sufrido menos la influencia de las glaciaciones del Cuaternario y que, al mismo tiempo, muestra una menor acción de fenómenos volcánicos. Se encuentra de preferencia en tierras bajas y en los faldeos de ambas cordilleras. De acuerdo con su composición florística predominante y sus características ambientales, es posible reconocer cuatro formaciones vegetales, que se delimitan como consecuencia de su posición geográfica, donde existe un gradiente de precipitación y temperatura, de las cuales el área de estudio se inserta en la del Bosque Laurifolio Valdiviano y la del Bosque Laurifolio de Los Lagos.

- **Bosque Laurifolio Valdiviano**, se ubica en las alturas medias de ambas vertientes de la Cordillera de la Costa. En las laderas occidentales de la cordillera llega hasta el nivel del mar. En sus características particulares, es reconocible por la presencia destacada en sus comunidades de especies tales como Olivillo (*Aextoxicon punctatum*) y Ulmo (*Eucryphia cordifolia*). Sus condiciones más favorables de temperatura, especialmente estivales, permiten una mayor diversidad florística y la penetración en las vertientes orientales de especies pertenecientes al bosque caducifolio, especialmente aquellas de los bosques de Roble (*Nothofagus obliqua*).
- **Bosque Laurifolio de Los Lagos**, se distribuye en las laderas bajas de la parte occidental de la Cordillera de los Andes, especialmente junto a los lagos de piedmont de origen glacial. En las comunidades que lo representan y distinguen, dominan especies tales como *Eucryphia cordifolia*, *Laurelia philippiana* y *Weinmannia trichosperma*. La principal diferencia que presenta con respecto al bosque laurifolio valdiviano, es una mayor abundancia de *Nothofagus dombeyi*, debida posiblemente a la ocurrencia de temperaturas invernales y a la existencia de fenómenos de catastrofismo causados por el volcanismo. En el territorio norte de esta formación, existe una fuerte interpenetración con los bosques caducifolios, en especial con aquellos en que es dominante *Nothofagus alpina*.

En la siguiente figura, se ilustra la distribución de estas formaciones vegetales en el APEF.

Figura 47. Formaciones vegetales en APEF, Región de Los Ríos



Fuente: elaboración propia a partir de Clasificación vegetación natural de Chile (Gajardo, 1994).

Por otra parte, y de acuerdo con la Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017), el área de estudio se localiza sobre 3 pisos vegetacionales (ver siguiente Figura), los que se detallan a continuación.

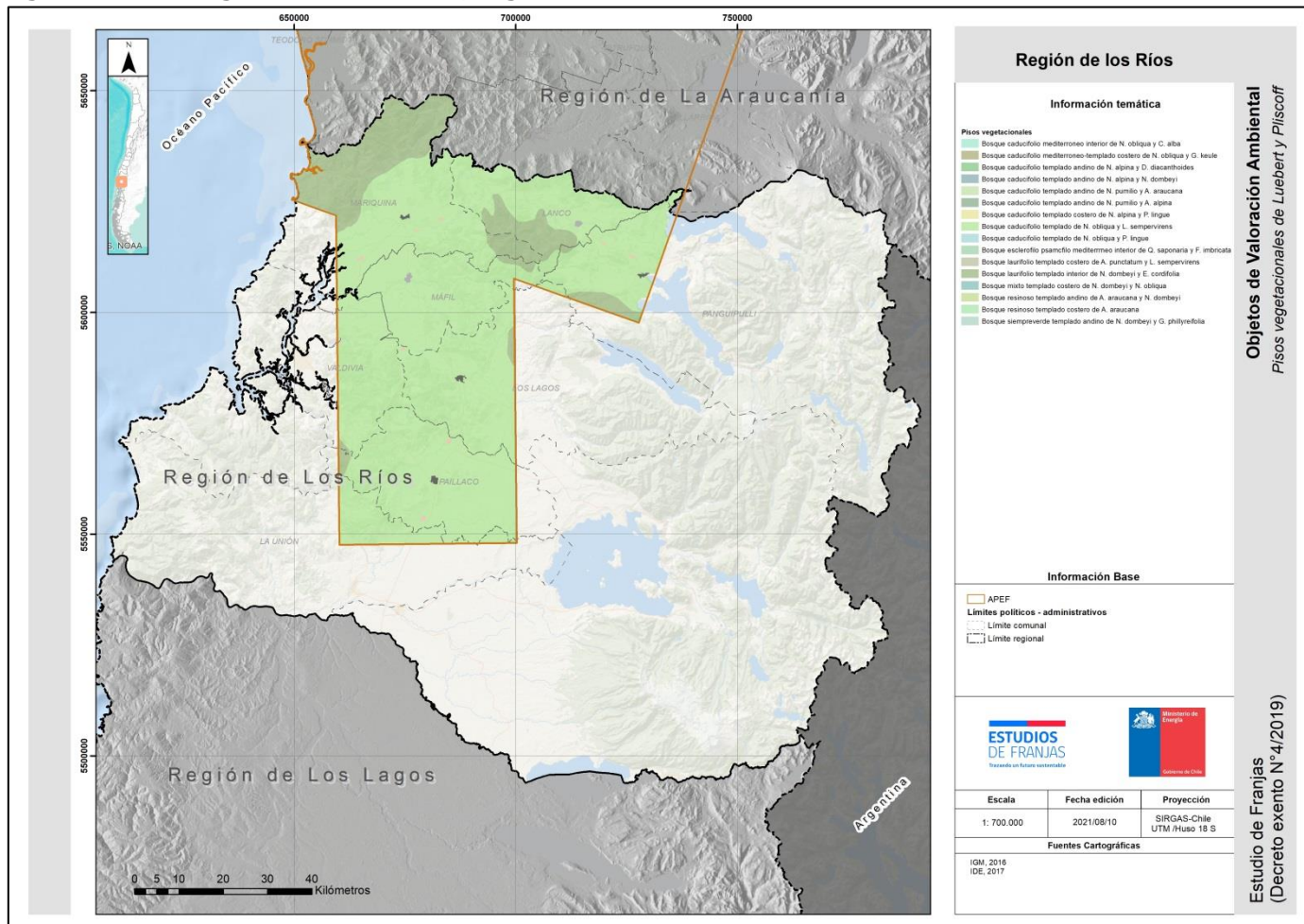
El **Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* - *Dasyphyllum diacanthoides*** está dominado por *Nothofagus alpina* en el estrato arbóreo superior y compuesto por elementos propios del bosque laurifolio como *Aextoxicon punctatum*, *Persea lingue*, *Dasyphyllum diacanthoides*, *Laurelia sempervirens*, *Laureliopsis philippiana*, *Saxegothaea conspicua* y *Pseudoapanax laetevirens* en los estratos arbóreos inferiores. La presencia de epífitas como *Hydrangea serratifolia*, *Lapageria rosea*, *Boquila trifoliolata* y *Elytropus chilensis* es también importante. En las partes más bajas se encuentran algunos elementos de los bosques caducifolios de *Nothofagus obliqua*, mientras que, en las partes más altas sobre 800 m, se hacen importantes elementos del bosque siempreverde como *Blechnum magellanicum* y *Desfontainia spinosa*. Dos (2) comunidades pueden ser incluidas dentro de este piso de vegetación: *Nothofagus alpina*-*Laureliopsis philippiana* y *Nothofagus alpina*-*Dasyphyllum diacanthoides*. En las áreas

intervenidas por explotaciones forestales es frecuente observar la comunidad de *Rubus ulmifolius-Aristotelia chilensis*. La vegetación azonal propia de cursos de agua está dominada por especies laurifolias de la comunidad vegetal tipo *Aextoxicon-punctatum-Laurelia sempervirens*.

El **Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens***, es una formación boscosa de amplia extensión, dominada por *Nothofagus obliqua* en situaciones de mayor regularidad y monto de precipitaciones, lo que favorece la diversidad florística. Destaca la presencia de elementos laurifolios como *Laurelia sempervirens*, *Aextoxicon punctatum*, *Podocarpus saligna*, *Eucryphia cordifolia*, con presencia importante de epifitas *Lapageria rosea*, *Boquila trifololiata*, *Cissus striata*, *Sarmienta repens*, y *Luzuriaga radicans*, que marcan su carácter más húmedo. En algunos casos es importante la presencia de *Nothofagus dombeyi*. En los márgenes lacustres, la vegetación presenta un mayor desarrollo y una mayor diversificación, con una tendencia a la desaparición de *Nothofagus obliqua*.

El **Bosque laurifolio templado interior de *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia***, es una formación boscosa dominada por *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia*, de amplia distribución. Son importante los elementos laurifolios como *Eucryphia cordifolia*, *Persea lingue*, *Podocarpus saligna*, *Weinmannia trichosperma*, *Laureliopsis philippiana* y *Dasyphyllum diacanthoides* en la estrata arbórea, pero la presencia dominante de *Nothofagus dombeyi*, marca la fisionomía.

Figura 48. Pisos vegetacionales en APEF, Región de Los Ríos



Fuente: elaboración propia a partir de Clasificación Pisos Vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017).

Vegetación

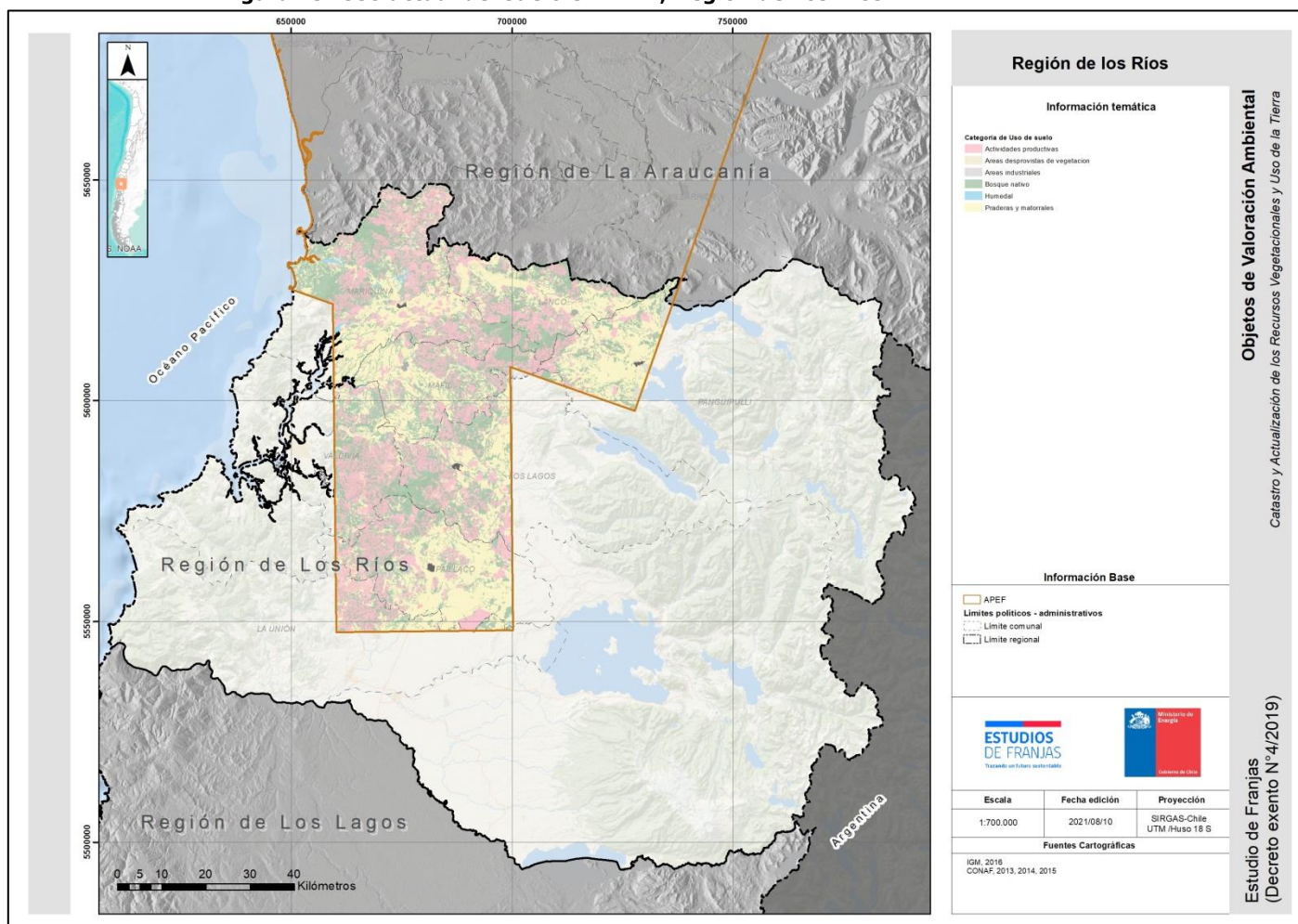
Según datos del Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021) para el área de estudio a nivel regional existe una superficie total de 473.385,30 ha descrita con algún uso de suelo (ver siguiente tabla). Esta superficie se encuentra más o menos homogéneamente distribuida en actividades relacionadas a ganadería en praderas y matorrales (35,04%), bosque nativo (33,92%) y actividades productivas (29,20%) relacionadas a plantaciones forestales principalmente.

Tabla 120. Uso actual del suelo Región de Los Ríos

Uso de suelo	Superficie (ha)	% superficie
Actividades productivas	137769,70	29,10
Rotación Cultivo-Pradera	4052,06	0,86
Terrenos de Uso Agrícola	7139,58	1,51
Plantaciones forestales	126578,06	26,74
Áreas desprovistas de vegetación	6631,51	1,40
Afloramientos Rocosos	6,59	0,00
Cajas de Ríos	27,38	0,01
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	1963,90	0,41
Lago-Laguna-Embalse-Tranque	1728,83	0,37
Otros Terrenos Sin Vegetación	77,88	0,02
Playas y Dunas	229,10	0,05
Ríos	2557,42	0,54
Sin vegetación	40,41	0,01
Áreas industriales	126,77	0,03
Áreas industriales	126,77	0,03
Bosque nativo	160582,92	33,92
Bosque Mixto	6257,98	1,32
Bosque Nativo	154324,95	32,60
Humedal	2388,43	0,50
Ñadis Herbáceos y Arbustivos	863,06	0,18
Otros Terrenos Húmedos	88,26	0,02
Vegas	1009,99	0,21
Vegetación Herbácea en Orilla	427,13	0,09
Praderas y matorrales	165885,97	35,04
Matorral	3526,91	0,75
Matorral Arborescente	7509,33	1,59
Matorral-Pradera	2600,44	0,55
Praderas	152249,29	32,16
Total	473385,30	100

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Figura 49. Uso actual del suelo en APEF, Región de Los Ríos



Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017) y Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994).

Respecto a las estructuras vegetales de mayor interés, no se ha determinado superficie con presencia de especies declaradas Monumento Natural, ni especies en categoría de conservación que pudiesen constituir Bosque Nativo de Preservación.

Flora

La revisión florística potencial permitió reconocer la presencia de 269 taxa vasculares en el área de estudio. Dentro de la riqueza total, se encontraron 199 taxa nativos de Chile, de los cuales 36 tienen un origen endémico y 163 son compartidos por otros países de Sudamérica. Además, se registró la presencia de 70 especie exóticas. Por otro lado, el hábito de crecimiento está dominada por las herbáceas (133 spp), seguida por los árboles (70 spp) y los arbustos (66 spp).

En base a la revisión del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994), se determinó que en el área de estudio existen 22 taxa listados bajo alguna categoría de conservación oficial a nivel nacional (ver siguiente Tabla).

En cuanto a la Nómina de Especies Arbóreas y Arbustivas Originarias de Chile, expresadas en el Decreto Supremo N°68/2009 del Ministerio de Agricultura (Ministerio de Agricultura, 2009), se presentan 73 especies asociadas a este documento.

Tabla 121. Especies potenciales clasificadas en conservación dentro del área de estudio

Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	MMA	D.S.
<i>Aextoxicon punctatum</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Nativa	Desde Regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago al norte: Vulnerable (VU). Desde Región del Libertador Bernardo O'Higgins al sur: Preocupación Menor (LC)	D.S. N° 79/2018
<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch	Árbol	Nativa	Poblaciones en la cordillera de Los Andes: Vulnerable (VU). Poblaciones en la cordillera de Nahuelbuta: En Peligro (EN)	D.S. N° 79/2018
<i>Asplenium dareoides</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Juan Fernandez: Vulnerable, Chile continental: Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Serm. & Bizzarri	Árbol	Nativa	Desde Región de O'Higgins al norte: Vulnerable (VU). Desde Región del Maule al sur: Casi Amenazada (NT)	D.S. N° 79/2018
<i>Berberidopsis corallina</i> Hook.f.	Arbusto	Endémica	En Peligro y Rara	D.S. N° 151/2007
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Hierba Perenne	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.	Hierba Perenne	Endémica	Preocupación Menor	D.S. N° 19/2012
<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Arbusto	Nativa	VU(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Megalastrum spectabile</i> (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 13/2013
<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	Endémica	Región de O'Higgins al norte: En Peligro; Región del Maule al sur: Preocupación menor	D.S. N° 6/2017
<i>Sticherus quadripartitus</i> (Poir.) Ching	Hierba Perenne	Nativa	EN(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Grammitis magellanica</i> Desv.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro Crítico. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	Hierba Perenne	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) C. Presl	Hierba Perenne	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014

Especie Autor	Habito de crecimiento	Origen	MMA	D.S.
<i>Hymenophyllum tortuosum</i> Hook. & Grev.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014
<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Hierba Perenne	Nativa	Archipiélago Juan Fernández: En Peligro. Continente: Preocupación Menor.	D.S. N° 52/2014
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Arbusto	Nativa	NT(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Austrolycopodium alboffii</i> (Rolleri) Holub	Hierba Perenne	Nativa	Preocupación Menor	D.S. N° 38/2015
<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	Nativa	Región de O'Higgins al norte: Vulnerable; Región del Maule al sur: Preocupación menor	D.S. N° 42/2011
<i>Pteris semiadnata</i> Phil.	Hierba Perenne	Nativa	VU(JF), LC (Chile continental)	D.S. N° 19/2012
<i>Valdivia gayana</i> J. Remy	Arbusto	Endémica	Vulnerable y Rara	D.S. N° 50/2008

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastros de uso de suelo y vegetación (CONAF, Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente,, 2021), Pisos vegetacionales (Luebert, F y Plischoff, P., 2017), Formaciones Vegetacionales (Gajardo, 1994) y el catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodríguez et al, 2019). MMA; Ministerio de Medio Ambiente, DS; Decreto Supremo.

Finalmente, dentro de la flora potencial registrada en el área de estudio, existe 1 catalogadas como Monumento Natural: *Araucaria araucana*.

Araucaria (Araucaria araucana Mol.). Decreto 43 (Ministerio de Agricultura, 1990). Declarada monumento natural bajo justificaciones de ser una especie en peligro de extinción, con patrimonio cultural, científico y ambiental, simbolizando además al pueblo mapuche e identidad del país. En Chile, se encuentra en la Cordillera de los Andes y en la cordillera de Nahuelbuta, desde la Región del Biobío hasta la vertiente sur del Volcán Villarrica en la Región de los Lagos, en dos zonas delimitadas: la primera en la Cordillera de Nahuelbuta (37°40'-38° 40 'S) y la segunda ocurre en la Cordillera de Los Andes (37° 03'- 40° 03 'S). a primera zona en la Cordillera de los Andes: desde 37° 20 'S en la Provincia del Biobío (Región de la Araucanía) hasta el norte de la región de Los Ríos, en la provincia de Valdivia, a los 40°00 'S. La segunda zona con dos subpoblaciones relativamente pequeñas ubicadas en la cordillera de Nahuelbuta, la subpoblación más septentrional desde 37°40' y 38°29'S, a los 1.400 m de altitud y la segunda subpoblación costera se ubica más al sur, encontrándose entre los 38°26' a 38°29'S. La especie *Araucaria araucana* se presenta en la Cordillera de los Andes entre los 900 y los 1.800 m de altitud. En la Cordillera de Nahuelbuta entre los 1.000 a 1.400 metros sobre el nivel del mar.

Riesgo de los Ecosistemas terrestres de Chile

La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015) indican que en el área de estudio se tiene un total de 3 ecosistemas clasificados como En Peligro (EP), que en su totalidad cubren una superficie de 172.604,02 ha (ver siguiente Tabla). Cabe decir que la clasificación de la IUCN considera como resultado final de la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas aquella categoría obtenida con el mayor grado de amenaza para cada ecosistema.

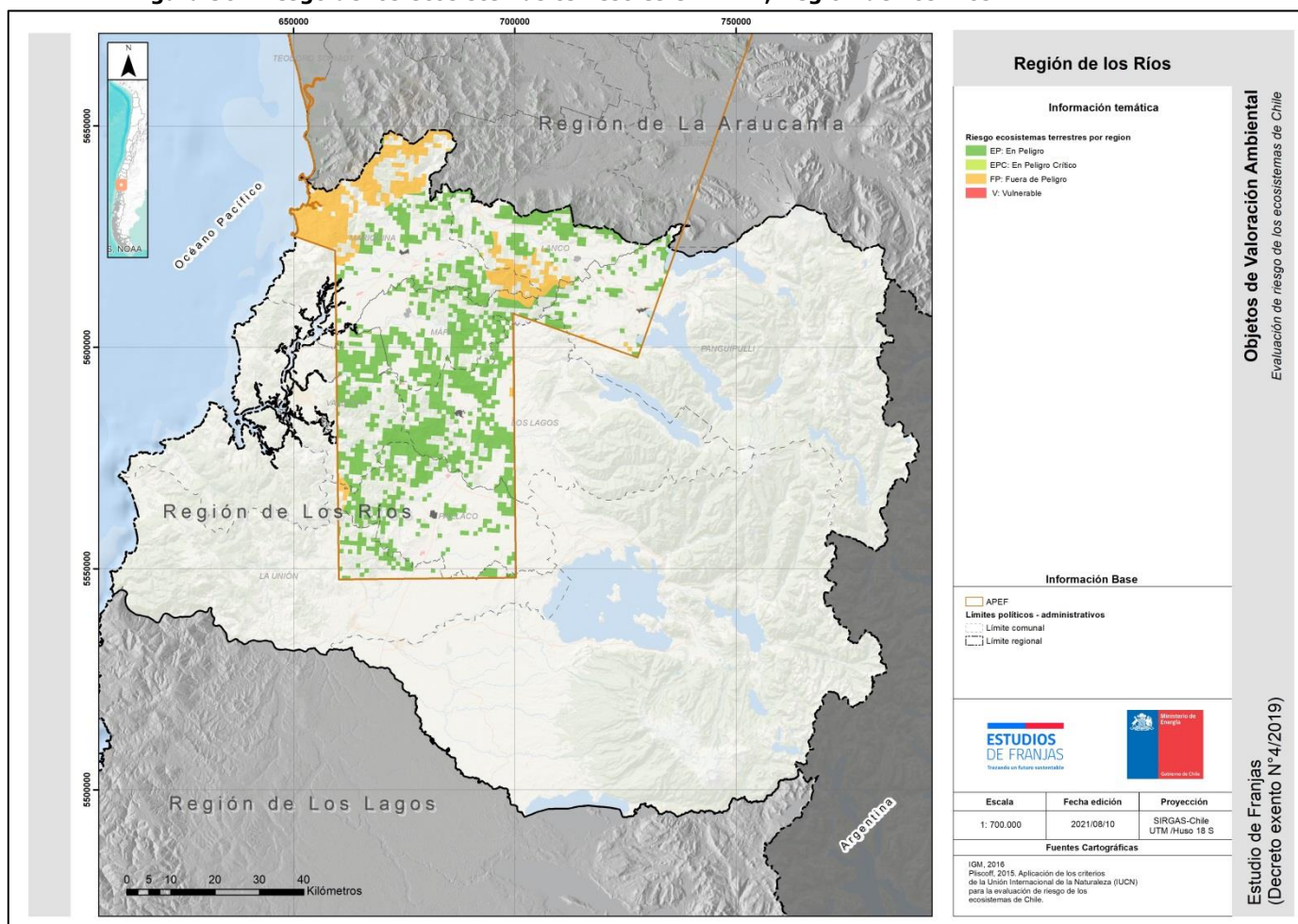
Esta amenaza que afecta a los ecosistemas de Chile se manifiesta a través de la pérdida, degradación y fragmentación de estos ecosistemas, y se explica por impactos tanto antrópicos como naturales experimentados por estos ecosistemas, siendo el cambio de uso de los suelos el principal factor antrópico que ha ocasionado cambios en los ecosistemas terrestres naturales de nuestro país. La tala irregular de los bosques y las plantaciones con especies exóticas, han ocasionado pérdida significativa del bosque nativo para esta zona. Ello, junto con el despeje de bosques para el establecimiento de pastizales y cultivos y el incremento de la urbanización, constituyen las mayores amenazas para estos cambios.

Tabla 122. Superficie asociada a ecosistemas en riesgo

FORMACIÓN	PISO	Final	Total
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus alpina - Dasyphyllum diacanthoides</i>	EP	179,90
Bosque caducifolio	<i>Bosque caducifolio templado de Nothofagus obliqua - Laurelia sempervirens</i>	EP	131215,25
Bosque laurifolio	<i>Bosque laurifolio templado interior de Nothofagus dombeyi - Eucryphia cordifolia</i>	FP	41208,87
Total			172604,02

Fuente: Elaboración propia en base La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015).

Figura 50. Riesgo de los ecosistemas terrestres en APEF, Región de Los Ríos



Fuente: Elaboración propia en base La evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015).

2.2.1.4 Conclusiones

2.2.1.4.1 Región de Ñuble

Dentro de las singularidades más importantes registradas en el APEF de la Región de Ñuble se encuentra las especies Queule (*Gomortega keule*) y Pitao (*Pitavia punctata*) actualmente listadas como Monumento Natural y catalogadas en la categoría de amenaza En Peligro. Que estas especies sean Monumento Natural implica la prohibición de su corta y destrucción, salvo autorización expresa y fundamentada de la Corporación Nacional Forestal, la que procederá solamente cuando estas operaciones tengan por objeto llevar a cabo investigaciones científicas debidamente autorizadas, habilitación de terrenos para la construcción de obras públicas, de defensa nacional o la consecución de Planes de Manejo Forestal, por parte de organismos forestales del Estado, o de aquellos en los cuales éste tenga interés directo o indirecto.

Los bosques de preservación representan la formación vegetal más importante, su categoría está dada por la presencia de las especies Queule y Pitao, y se distribuyen generalmente en el extremo oeste del APEF, en el límite sur con la Región del Biobío. En el marco de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), la potencial intervención de bosques se deberá autorizar a través del Permiso Ambiental Sectorial 150 (PAS 150). Esto aludiendo al artículo 19 Ley 20.283 (Ministerio de Agricultura, 2008), que prohíbe la corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies vegetales nativas clasificadas, de conformidad con el artículo 37 de la Ley N°19.300 y su reglamento (Ministerio de Medio Ambiente, 2011), en las categorías de “en peligro de extinción”, “vulnerables” “raras”, “insuficientemente conocidas” o “fuera de peligro”, que formen parte de un bosque nativo, como asimismo la alteración de su hábitat.

Finalmente, la evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015) indican que en el área de estudio se tiene un total de 3 ecosistemas clasificados como En Peligro Crítico (EPC) y que en su totalidad cubren una superficie de 4.146,65 ha.

2.2.1.4.2 Región del Biobío

Dentro de las singularidades más importantes registradas en el APEF de la Región de Biobío se encuentra las especies Araucaria (*Araucaria araucana*), Queule (*Gomortega keule*) y Pitao (*Pitavia punctata*) que actualmente están listadas como Monumento Natural y que se encuentran catalogadas en la categoría de amenaza En Peligro. Que estas especies sean Monumento Natural implica la prohibición de su corta y destrucción, salvo autorización expresa y fundamentada de la Corporación Nacional Forestal, la que procederá solamente cuando estas operaciones tengan por objeto llevar a cabo investigaciones científicas debidamente autorizadas, habilitación de terrenos para la construcción de obras públicas, de defensa nacional o la consecución de Planes de Manejo Forestal, por parte de organismos forestales del Estado, o de aquellos en los cuales éste tenga interés directo o indirectamente.

Los bosques de preservación representan la formación vegetal más importante, su categoría está dada por la presencia de las especies Araucaria, Queule, Pitao, Parilla falsa (*Ribes integrifolium*) y Michay rojo (*Berberidopsis coralina*), que se distribuyen generalmente en el extremo oeste del APEF. En el marco de un Estudio de Impacto Ambiental, la potencial intervención de bosques se deberá autorizar a través del Permiso Ambiental Sectorial 150 (PAS 150). Esto aludiendo al artículo 19 Ley 20.283 (Ministerio de Agricultura, 2008) que prohíbe la corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies vegetales nativas clasificadas, de conformidad con el artículo 37 de la Ley N°19.300 y su reglamento (Ministerio de Medio Ambiente, 2011), en las categorías de “en peligro de extinción”, “vulnerables” “raras”, “insuficientemente conocidas” o “fuera de peligro”, que formen parte de un bosque nativo, como asimismo la alteración de su hábitat.

Finalmente, la evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015) indican que en el área de estudio se tiene un total de 7 ecosistemas clasificados

como En Peligro Crítico (EPC) y 5 catalogados como Vulnerable (V) que en su totalidad cubren una superficie de 120.114,53 ha.

2.2.1.4.3 Región de La Araucanía

Dentro de las singularidades más importantes registradas en el APEF de la Región de La Araucanía se encuentra las especies Araucaria (*Araucaria araucana*) y Pitao (*Pitavia punctata*) que actualmente están listadas como Monumento Natural y que se encuentran catalogadas en la categoría de amenaza En Peligro. Que estas especies sean Monumento Natural implica la prohibición de su corta y destrucción, salvo autorización expresa y fundamentada de la Corporación Nacional Forestal, la que procederá solamente cuando estas operaciones tengan por objeto llevar a cabo investigaciones científicas debidamente autorizadas, habilitación de terrenos para la construcción de obras públicas, de defensa nacional o la consecución de Planes de Manejo Forestal, por parte de organismos forestales del Estado, o de aquellos en los cuales éste tenga interés directo o indirectamente.

Los bosques de preservación representan la formación vegetal más importante, su categoría está dada por la presencia de las especies Araucaria, Lleuque (*Prumnopitys andina*) Naranjillo (*Citronella mucronata*), Pitao, Parilla falsa (*Ribes integrifolium*) y Michay rojo (*Berberidopsis coralina*) que se distribuyen generalmente en el extremo oeste del APEF. En el marco de un Estudio de Impacto Ambiental, la potencial intervención de bosques se deberá autorizar a través del Permiso Ambiental Sectorial 150 (PAS 150). Esto aludiendo al artículo 19 Ley 20.283 (Ministerio de Agricultura, 2008) que prohíbe la corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies vegetales nativas clasificadas, de conformidad con el artículo 37 de la Ley N°19.300 y su reglamento (Ministerio de Medio Ambiente, 2011), en las categorías de “en peligro de extinción”, “vulnerables” “raras”, “insuficientemente conocidas” o “fuera de peligro”, que formen parte de un bosque nativo, como asimismo la alteración de su hábitat.

Finalmente, la evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Plischoff, 2015) indican que en el área de se tiene un total de 3 ecosistemas clasificados como En Peligro Crítico (EPC), 4 En Peligro (EP) y 6 catalogados como Vulnerable (V) que en su totalidad cubren una superficie de 413.341,00 ha.

2.2.1.4.4 Región de Los Ríos

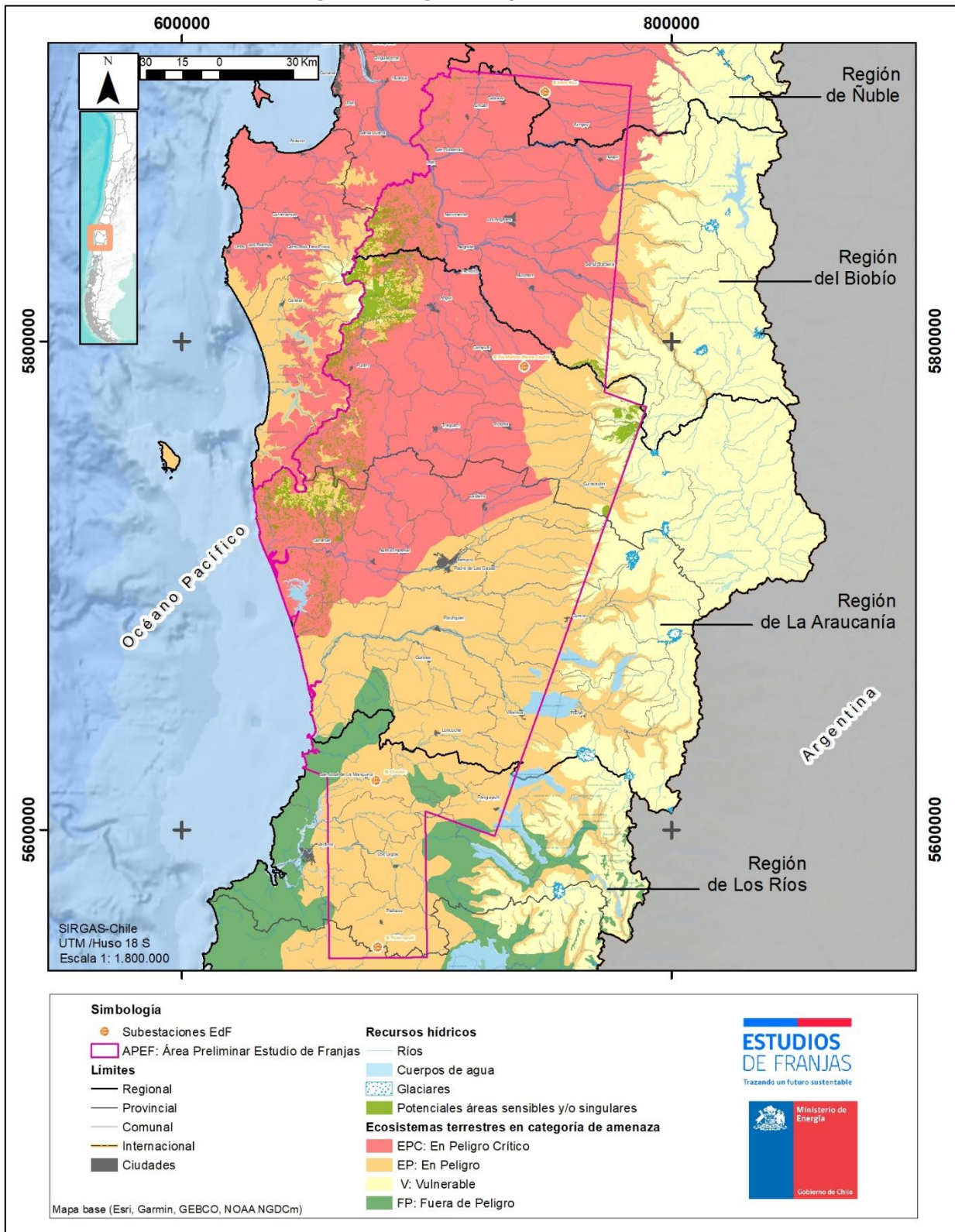
Dentro de las singularidades más importantes registradas en el APEF de la Región de Los Ríos, se encuentra la especie Araucaria (*Araucaria araucana*), que actualmente están listadas como Monumento Natural y que se encuentran catalogadas en la categoría de amenaza En Peligro. Que estas especies sean Monumento Natural implica la prohibición de su corta y destrucción, salvo autorización expresa y fundamentada de la Corporación Nacional Forestal, la que procederá solamente cuando estas operaciones tengan por objeto llevar a cabo investigaciones científicas debidamente autorizadas, habilitación de terrenos para la construcción de obras públicas, de defensa nacional o la consecución de Planes de Manejo Forestal, por parte de organismos forestales del Estado, o de aquellos en los cuales éste tenga interés directo o indirectamente.

Los bosques de preservación representan la formación vegetal más importante, su categoría está dada por la presencia de las especies *Araucaria* y/o Naranjillo (*Citronella mucronata*). No obstante, en este análisis potencial, no se ha determinado la presencia de estas especies en condición de bosque nativo, por lo que a priori, no es posible establecer la presencia de Bosque Nativo de Preservación en el área de estudio.

Finalmente, la evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015) indican que en el área de se tiene un total de 3 ecosistemas clasificados como En Peligro (EP), que en su totalidad cubren una superficie de 172.604,02 ha.

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Vegetación y flora”, presentes en el APEF.

Figura 51. Vegetación y flora APEF



Fuente: Elaboración propia

2.2.1.5 Fuentes consultadas

- Baeza et al. 1998. Estado de conservación de helechos nativos de Chile. Santiago de Chile: Boletín del Museo del Museo Nacional de Historia Natural N° 47, 1998.
- Belmonte et al. 1998. categoría de conservación de Cactáceas Nativas de Chile. Santiago de Chile: Boletín del Museo del Museo Nacional de Historia Natural N° 47, 1998.
- Benoit, I. 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. s.l.: Corporación Nacional Forestal, 1989.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2021. Mapas vectoriales de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. [En línea] 12 de abril de 2021. https://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales/index_html.
- CONAF. 2021. Catastro Uso de Suelo y vegetación regiones de Ñuble, Biobío, Araucanía y Los Lagos, años 2013, 2014 y 2015 respectivamente, www.ide.cl. [En línea] 15 de mayo de 2021. <https://www.ide.cl/index.php/flora-y-fauna/item/1513-catastros-de-uso-de-suelo-y-vegetacion>.
- —. 2013. Catastro y evaluación de recursos vegetacionales Nativos de Chile. 2013.
- Gajardo, R. 1994. Vegetación Natural de Chile. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1994.
- Luebert, F y Pliscoff, P. 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Segunda edición. Santiago de Chile: Editorial universitaria, 2017.
- Ministerio de Agricultura. 1990. Declara Monumento Natural a la Araucaria araucana. Santiago de Chile: s.n., 1990.
- —. 1995. Decreto Supremo N° 13. Declara Monumento Natural las especies forestales Queule, Pitao, Belloto de Sur, Belloto del Norte y Ruil. Santiago de Chile: s.n., 1995.
- —. 2009. Establece, aprueba y oficializa nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país. Decreto Supremo N°68. Santiago de Chile: s.n., 2009.
- —. 2008. Ley N° 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. Santiago de Chile: s.n., 2008.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2011. Ley N° 19300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Ley orgánica de la Superintendencia de Medio Ambiente. Santiago de Chile: División Jurídica del Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 1994. Ley 19.300; y su reglamento D.S. 75/2005 "Procedimiento de Clasificación de Especies Silvestres, que da origen –a la fecha– a los 16 decretos supremos emitidos por MINSEGPRES y MMA. Santiago de Chile: s.n., 1994.; del Minsegpres: D.S. 151/2007, D.S. 50/2008, D.S. 51/2008, D.S. 23/2009; del Ministerio del Medio Ambiente: D.S. 33/2012, D.S. 41/2012, D.S. 42/2012, D.S. 19/2013, D.S. 13/2013, D.S. 52/2014, D.S. 38/2015, D.S. 16/2016, D.S. 06/2017, D.S. 79/2018, D.S. 2.
- NYSA. 2021. Archivo en formato ESRI shapefile del Estudio de Franjas (EDF) obtenida desde carpeta compartida (Google Drive). [En línea] 8 de marzo de 2021.

- Pliscoff, P. 2015. Aplicación de los criterios de la Unión Internacional de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas de Chile. Santiago de Chile: s.n., 2015.
- Ravenna et al. 1998. Categorías de conservación de las plantas bulbosas de Chile. Santiago de Chile: Boletín del Museo del Museo Nacional de Historia Natural N° 47, 1998.
- Rodríguez et al. 2019. Catálogo de las plantas vasculares de CHILE. Concepción, Chile.: Universidad de Concepción., 2019.

2.2.2 Fauna

2.2.2.1 Introducción

El Estudio de Franjas tiene por objetivo determinar alternativas de franjas de terrenos dentro de las cuales deberán emplazarse los trazados de aquellas obras nuevas de los sistemas de transmisión. Las líneas de transmisión eléctrica (LTE), de manera independiente y más aún concentradas en determinadas franjas del territorio, pueden ocasionar impactos directos e indirectos sobre la fauna silvestre, asociados a su construcción (temporales) y operación (permanentes). Uno de los impactos directos más relevantes (los que causan la muerte o dañan físicamente al animal) es la colisión, que afecta principalmente a aves y generalmente ocasiona la muerte de los ejemplares afectados (Prinsen et al. 2012).

Los impactos indirectos incluyen la alteración de los hábitats o el comportamiento en respuesta a la presencia de una o varias LTE, pudiendo ocasionar efectos negativos sobre las poblaciones animales como: pérdida de hábitat, fragmentación, introducción de especies exóticas, contaminación e incendios, entre otros (Haas et al. 2003, Bagli et al. 2011, Prinsen et al. 2012, Biasotto & Kindel 2018).

En ese contexto, la descripción del Área Preliminar de Estudio de Franjas (APEF) respecto de la fauna se realiza a partir de tres objetos de valoración (ODV) que operan a distintos niveles y son complementarios entre sí, dando cuenta de buena manera de los aspectos relevantes de caracterizar para orientar la toma de decisión en el contexto de este proyecto (ver siguiente tabla).

Tabla 123. ODV de fauna y nivel al que operan.

N°	ODV	Nivel
1	Especies amenazadas de fauna	Atributo de la fauna relevante en términos de conservación
2	Colisión de aves	Impacto potencial relevante
3	Áreas sensibles para la fauna	Normativo y valoraciones previas

Fuente: Elaboración propia.

En esta etapa, el análisis de estos ODV se realizó a partir de fuentes de información secundarias (documentos técnicos, publicaciones científicas y bases de datos abiertas) y a una escala territorial amplia, con el objetivo de entregar insumos adecuados para el análisis multicriterio, contribuyendo así a establecer franjas que compatibilicen menores impactos socio-ambientales con factibilidad técnica y económica.

2.2.2.2 Metodología

El estudio de la fauna se restringió a las clases Aves, Reptilia, Amphibia y Mammalia, siguiendo las listas patrón de Barros et al. 2015, Ruiz de Gamboa 2020, Correa 2019 y D'Elia et al. 2020. La valoración de las especies se realizó principalmente en función de la categoría de conservación asignada a nivel nacional, en los términos establecidos por la normativa vigente.

La representación espacial de la distribución de las especies de fauna normalmente se realiza a una escala territorial mayor a la de este estudio (ej. guías de campo). Por ello, y por las dificultades propias de representar espacialmente un componente que se caracteriza por su movilidad, existen pocas fuentes secundarias útiles para orientar la toma de decisión en la escala y contexto específico de este proyecto. Para acortar esta brecha, se realizaron modelaciones de distribución potencial de especies de interés, en términos que se detallan a continuación.

Especies amenazadas

Para obtener información sobre la distribución espacial de las especies de vertebrados silvestres amenazados en el APEF se siguieron los siguientes pasos:

1. Se identificaron las especies con presencia potencial en el APEF y la región de interés

Esto se realizó a partir de la distribución de las especies de acuerdo con bibliografía especializada (Jaramillo 2005, Iriarte 2008, Núñez & Rabanal 2008, Muñoz & Yañez 2009, Lobos *et al.* 2013, Demangel 2016, Mella 2017, Martínez-Piña & González-Cifuentes 2017, Charrier 2019, eBird 2021) y un análisis de criterio experto sobre la existencia de sus hábitats en el APEF. Por tratarse de un primer filtro, ante casos inciertos, se privilegió la inclusión de las especies.

2. Se identificaron aquellas con una categoría de conservación de amenaza

Para todas las especies resultantes del proceso anterior se obtuvo su categoría de conservación, de acuerdo con los procesos 1° - 16° del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) y el Reglamento de la Ley de Caza (MINAGRI, 1998), prevaleciendo la clasificación más reciente.

Se consideró como categorías de amenaza a Vulnerable, En Peligro y En Peligro Crítico, de acuerdo con el criterio de UICN 2012.

3. Se modeló su distribución potencial a través de Maxent

Para todas las especies amenazadas con presencia potencial en el APEF y región de interés, se modeló su distribución potencial con Maxent, un algoritmo de modelación de nichos ecológicos que utiliza datos de presencia, junto a variables bioclimáticas y ambientales (cuantitativas y cualitativas). Así, se generaron modelos de probabilidad de presencia para cada especie (entre 0 y 1), que dieron origen a mapas en formato ráster con la misma resolución de las variables de entrada.

Los datos de presencia (coordenadas con registros de las especies de interés) se obtuvieron de GBIF (<https://www.gbif.org/>), eBird (<https://ebird.org/>) y publicaciones científicas. Esta última fuente de información se utilizó principalmente para las clases Amphibia y Reptilia, que contaron con menos datos de presencia en las fuentes anteriores (ej. Formas 1978, Formas 1992, Formas & Brieva 1994, Ramon & Brieva 2002, Cuevas & Formas 2005, Núñez & Ubeda 2009, Palma 2011, Bourke *et al* 2012, Núñez *et al.* 2012, Rabanal & Alarcón 2012, Sánchez 2012, Olivares *et al.* 2014, Rabanal & Moreno-Puig 2014, Puente-Torres *et al.* 2017, Catchpole & Medina 2018, Flores 2018, Suárez-Villota *et al.* 2018, Bravo *et al.* 2020, Mella-Romero & Mella 2020, Quercia *et al.* 2020). Los datos de presencia fueron validados, confirmándose que estos se encontraran dentro o cerca del área de distribución conocida para cada especie y eliminándose *outlayers* espaciales.

Las variables bioclimáticas y ambientales utilizadas se detallan en la siguiente Tabla. Para cada especie se realizaron 100 iteraciones y se validó la precisión de los mapas de distribución obtenidos al contrastarlos con aquellos generados con un 25% de los datos tomados de forma aleatoria. Todas las capas fueron homogenizadas a la misma extensión (región de Ñuble) y resolución espacial de 500 metros con los programas QGIS y ArcGIS.

Tabla 124. Variables bioclimáticas y ambientales utilizadas para la modelación de la distribución potencial de especies de interés.

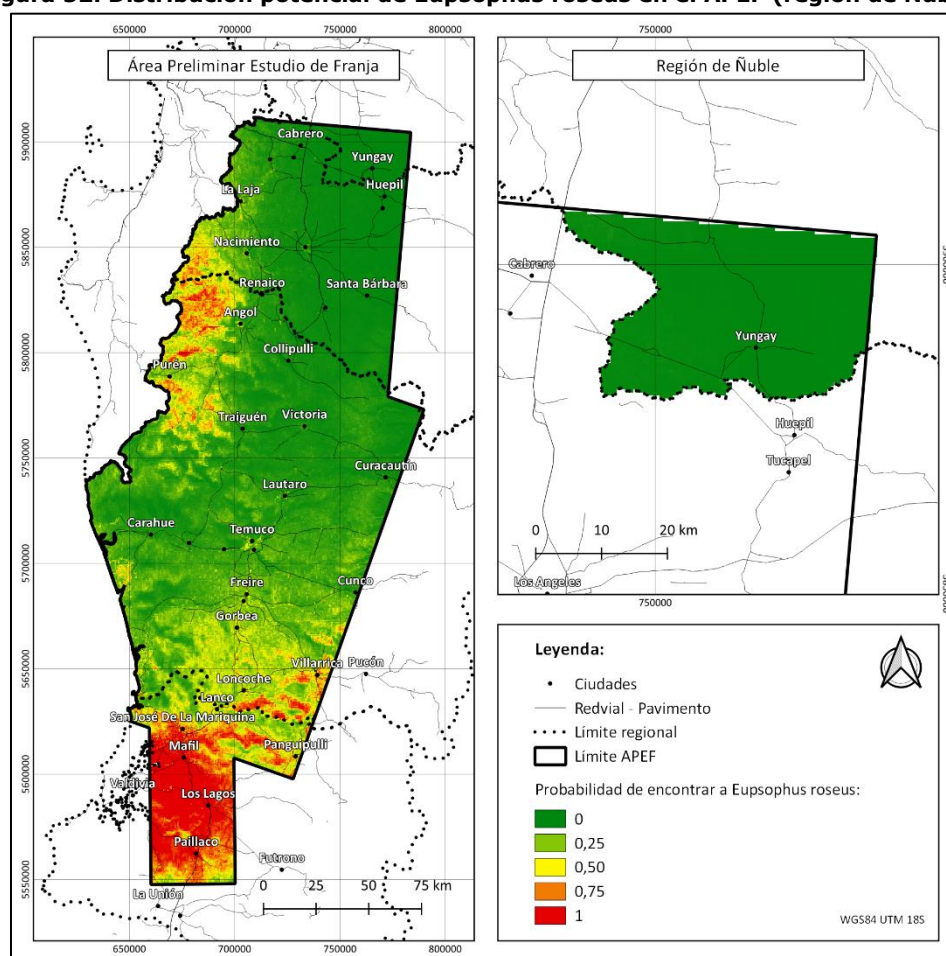
N°	Variable	Fuente	Tipo	Consideración
1	Modelo Digital de Elevación DEM	ALOS PALSAR	Cuantitativa	
2	Pendiente	ALOS PALSAR	Cuantitativa	Sólo para anfibios
3	Temperatura media anual	Chelsa	Cuantitativa	
4	Rango diurno medio	Chelsa	Cuantitativa	
5	Isotermabilidad	Chelsa	Cuantitativa	
6	Estacionalidad de la temperatura	Chelsa	Cuantitativa	
7	Temperatura máxima del mes más cálido	Chelsa	Cuantitativa	
8	Temperatura mínima del mes más frío	Chelsa	Cuantitativa	
9	Rango anual de temperatura	Chelsa	Cuantitativa	
10	Temperatura media del cuarto más húmedo	Chelsa	Cuantitativa	
11	Temperatura media del cuarto más seco	Chelsa	Cuantitativa	
12	Temperatura media del trimestre más cálido	Chelsa	Cuantitativa	
13	Temperatura media del cuarto más frío	Chelsa	Cuantitativa	
14	Precipitación anual	Chelsa	Cuantitativa	
15	Precipitación del mes más húmedo	Chelsa	Cuantitativa	
16	Precipitación del mes más seco	Chelsa	Cuantitativa	
17	Estacionalidad de la precipitación	Chelsa	Cuantitativa	

N°	Variable	Fuente	Tipo	Consideración
18	Precipitación del cuarto más húmedo	Chelsa	Cuantitativa	
19	Precipitación del cuarto más seco	Chelsa	Cuantitativa	
20	Precipitación del trimestre más cálido	Chelsa	Cuantitativa	
21	Precipitación del cuarto más frío	Chelsa	Cuantitativa	
22	Land Cover	Hernández <i>et al.</i> 2014	Cualitativa	
23	Uso de suelo	CONAF	Cualitativa	Se utilizó el parámetro "subuso"
24	Distancia euclídeana	Elaboración propia	Cuantitativa	Sólo para anfibios con distribución muy restringida

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura, muestra, a modo de ejemplo, la distribución potencial modelada para el anfibio amenazado *Eupsophus roseus*, puntualizando en su distribución en la región de Ñuble.

Figura 52. Distribución potencial de *Eupsophus roseus* en el APEF (región de Ñuble).



Fuente: Elaboración propia

4. Los mapas de distribución potencial de especies amenazadas se analizaron de forma conjunta

Para cada píxel del APEF, se calculó el promedio de todas las especies pertenecientes a una misma clase taxonómica, obteniendo así un mapa que muestra la probabilidad de encontrar todas las especies amenazadas de esa clase en dicho píxel. A partir de este proceso se obtuvieron mapas para las clases aves, reptiles, anfibios y mamíferos.

El mapa de cada clase fue reclasificado para obtener valores binarios (el 50% inferior de los valores adoptó el valor 0 y el 50% superior de los valores adoptó el valor 1). Los mapas de las cuatro clases se sumaron y el resultante nuevamente se reclasificó en un producto binario. De esta manera se obtuvo un mapa que muestra la distribución potencial de las especies amenazadas en el APEF, permitiendo discriminar la relevancia de cada píxel en cuanto al ODV analizado, a una escala espacial adecuada para el análisis durante esta etapa.

Colisión de aves

Para obtener información sobre la distribución espacial del riesgo de colisión de aves silvestres con futuros tendidos eléctricos en el APEF se siguieron los siguientes pasos:

1. Se identificaron las aves con mayor riesgo teórico de colisión con presencia potencial en el APEF

Tomando como referencia los trabajos de Beston *et al.* (2016) y D'Amico *et al.* (2019), se calculó el índice teórico de colisión para todas las aves con presencia potencial en el APEF. La matriz utilizada siguió la estructura de los trabajos señalados, pero se simplificó dadas las brechas de información entre los casos de referencia y el de estudio. Para cada índice, los parámetros utilizados son los más relevantes para predecir el riesgo de colisión, de acuerdo con el estado del arte (Bevanger 1998, Haas *et al.* 2003, SAG 2015, Martin 2011, Prinsen *et al.* 2011, Bernardino *et al.* 2018). Específicamente, el riesgo teórico de colisión fue calculado a partir de los siguientes cuatro índices:

- Índice de Riesgo Morfológico (IRM): Considera el riesgo teórico de colisión de las especies de acuerdo con características morfológicas relevantes como **carga alar** y **tipo de percepción visual**. La carga alar de cada especie se calculó como la masa corporal (en gramos) dividida por la envergadura alar (en centímetros). Los pesos fueron obtenidos de Sheard (2020) y la envergadura alar a partir de la mejor información disponible entre (i) datos publicados en artículos científicos (Morgado *et al.* 1987 y Alvarado *et al.* 2015), (ii) datos de la página web *Birds of the World* (Billerman *et al.* 2020) e (iii) inferencia a partir de datos relacionados, como longitud de ala o ala, disponibles en literatura (Johnson & Goodall 1965, Livezey 1989, Egli 1996, Espinoza & Egli 1997, Anderson *et al.* 2002, Billerman *et al.* 2020). Para la percepción visual se clasificó binariamente entre binocular y periférica, tomando como referencia la clasificación asignada a cada familia por D'Amico *et al.* (2019).
- Índice de Riesgo Conductual (IRC): Considera el riesgo teórico de colisión de las especies de acuerdo con características conductuales relevantes,

específicamente los siguientes cinco parámetros binarios: **tipo de vuelo** (batido o elevado), **agregación en el vuelo** (solitario o en bandada), **forrajeo en el vuelo** (sí o no), **horario de mayor actividad** (diurno o nocturno) y **uso de infraestructura eléctrica** (sí o no).

- Índice Frecuencia de la Especie (IFE): Corresponde a la **probabilidad de observar cierta especie en el APEF**, si se busca en el hábitat y temporada adecuada, sin considerar el número de individuos que se logre registrar. Se asignaron valores ordinales según criterio experto, en las siguientes cinco categorías: muy poco frecuente, poco frecuente, moderadamente frecuente, frecuente y muy frecuente.
- Índice de Estado de Conservación (IEC): Corresponde a una valoración ordinal de la **categoría de conservación vigente** de cada especie, asignándose valores bajos o altos de acuerdo con el grado de amenaza que cada categoría representa según UICN (2012).

Finalmente, el riesgo teórico de cada colisión para cada especie se calculó de la siguiente manera:

$$RTC = IRM * IRC * IFE * IEC$$

Donde: RTC = Riesgo Teórico de Colisión

IRM = Índice de Riesgo Morfológico

IRC = Índice de Riesgo Conductual

IFE = Índice Frecuencia de la Especie

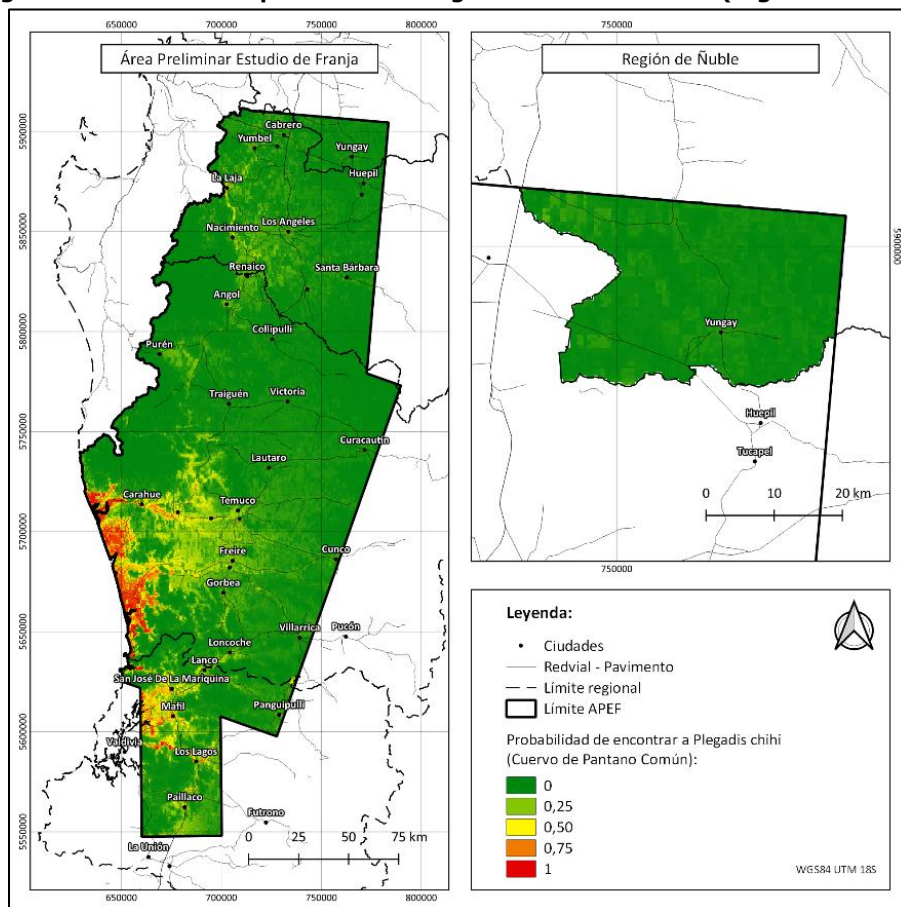
IEC = Índice de Estado de Conservación

2. Se modeló su distribución potencial a través de Maxent

Se modeló la distribución potencial de las 30 especies con mayor riesgo teórico de colisión, usando la misma metodología mencionada previamente. En este caso no se utilizaron variables como la pendiente o distancia euclidiana debido a la baja significancia que tienen estas variables sobre distribución y el desplazamiento de las aves en la escala espacial en que se realiza el análisis.

La siguiente Figura, muestra, a modo de ejemplo, la distribución potencial modelada para *Plegadis chihi*, puntualizando en su distribución en la región de Ñuble.

Figura 53. Distribución potencial de Plegadis chihi en el APEF (región de Ñuble).



Fuente: Elaboración propia.

3. Los mapas de distribución potencial de las especies con mayor riesgo teórico de colisión se analizaron de forma conjunta

Para cada píxel del APEF, se calculó el promedio de probabilidad de presencia de las 30 especies con mayor riesgo teórico de colisión, obteniendo así un mapa que muestra la probabilidad de encontrar todas estas especies en dicho píxel.

El mapa fue reclasificado para obtener valores binarios (el 25% inferior de los valores adoptó el valor 0 y el 75% superior de los valores adoptó el valor 1). De esta manera se obtuvo un mapa que muestra la distribución potencial de las especies con mayor riesgo teórico de colisión en el APEF, permitiendo discriminar la relevancia de cada píxel en cuanto al ODV analizado, a una escala espacial adecuada para el análisis de esta etapa.

Áreas sensibles para la fauna

Para identificar áreas singulares para una o varias especies de fauna, reconocidas a través de distintos instrumentos de acceso público, independiente de su validez legal, se consultaron las siguientes fuentes:

Tabla 125. Fuentes consultadas para identificar áreas singulares para la fauna.

Categoría	Descripción	Fuente
Áreas del sistema nacional de áreas silvestre protegidas del Estado	Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales	Registro nacional de áreas protegidas MMA
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (carácter regional)	Sitios prioritarios identificados al amparo de los Comités Regionales de Biodiversidad, coordinados por la entonces Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), entre los años 2001 y 2002	Registro nacional de áreas protegidas MMA
Santuarios de la naturaleza	Sitios terrestres o marinos que ofrecen posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado.	Registro nacional de áreas protegidas MMA
Monumentos naturales	Regiones, objetos o especies vivas de animales o plantas de interés estético o valor histórico o científico, a los cuales se les da protección absoluta.	Decretos publicados en el Diario Oficial
Planes de recuperación, conservación y gestión de especies amenazadas (RECOGE)	Instrumento de gestión pública a cargo del MMA que, entre otras cosas, define áreas prioritarias para la conservación de una o más especies	Decretos publicados en el Diario Oficial
Áreas de Importancia para la conservación de murciélagos (AICOMs) y Sitios de Importancia para la Conservación de Murciélagos (SICOMs)	Áreas de distinta escala territorial que buscan garantizar la conservación de murciélagos	Red latinoamericana y del caribe para la conservación de los murciélagos
<i>Important Bird Áreas</i>	Áreas importantes para la conservación de las aves a nivel global	Birdlife International

Fuente: Elaboración propia

Cuando se identificó un área en alguno de los instrumentos consultados, se evaluó a juicio experto, si ésta se relaciona con singularidad de una o varias especies de fauna, para lo que se indagó en bases de datos abiertas o instrumentos de gestión específicos para el área (ej. Planes de manejo o Expedientes para la declaratoria de Santuario de la Naturaleza).

Al existir sobreposición de dos categorías para una misma área, se resolvió a criterio experto el límite a considerar, privilegiando una delimitación lo más ajustada posible al hábitat singular de fauna que dio origen a la consideración del área.

2.2.2.3 Análisis de resultados

2.2.2.3.1 Región de Ñuble

Especies amenazadas

Para la región de Ñuble se identificaron 11 especies potenciales en categoría de amenaza. Estas corresponden a 2 aves, 2 reptiles, 4 anfibios y 3 mamíferos, de las cuales 9 están clasificadas como Vulnerables, 1 En peligro y 1 En peligro crítico (Tabla siguiente).

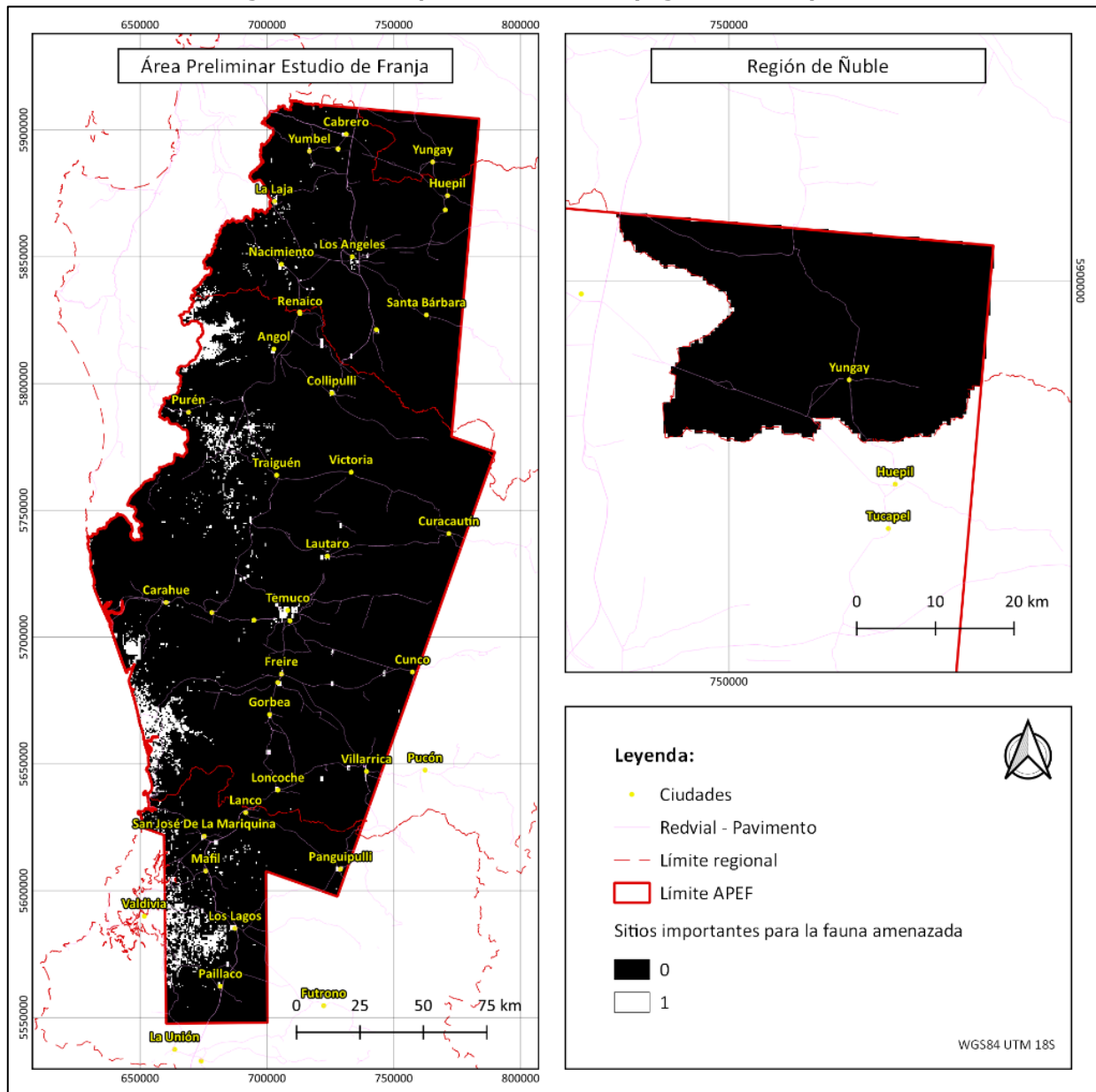
Tabla 126. Especies amenazadas con presencia potencial en el APEF (región de Ñuble).

Clase	Nombre común	Nombre científico	Categoría de conservación vigente
Aves	Aguilucho de cola rojiza	<i>Buteo ventralis</i>	Vulnerable
	Becacina pintada	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	En Peligro
Reptilia	Gruñidor del sur	<i>Pristidactylus torquatus</i>	Vulnerable
	Lagartija de Schröder	<i>Liolaemus schroederi</i>	Vulnerable
Amphibia	Rana chilena	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Vulnerable
	Rana montana de Nahuelbuta	<i>Telmatobufo bullocki</i>	Vulnerable
	Sapito vaquero	<i>Rhinoderma rufum</i>	En Peligro crítico
	Sapo de rulo	<i>Rhinella arunco</i>	Vulnerable
Mammalia	Güiña	<i>Leopardus guigna</i>	Vulnerable
	Pudú	<i>Pudu puda</i>	Vulnerable
	Ratón topo del matorral	<i>Chelemys megalonyx</i>	Vulnerable

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la modelación de su distribución potencial, ninguna de estas especies se distribuiría en el APEF en la región de Ñuble, no existiendo zonas de alto valor para el ODV especies amenazadas (Figura siguiente).

Figura 54. ODV especies amenazadas (región de Ñuble).



Fuente: Elaboración propia.

Colisión de aves

Las 30 especies con mayor susceptibilidad teórica de colisión en el APEF se detallan en la siguiente Tabla. De estas, 23 tienen presencia potencial en la región de Ñuble.

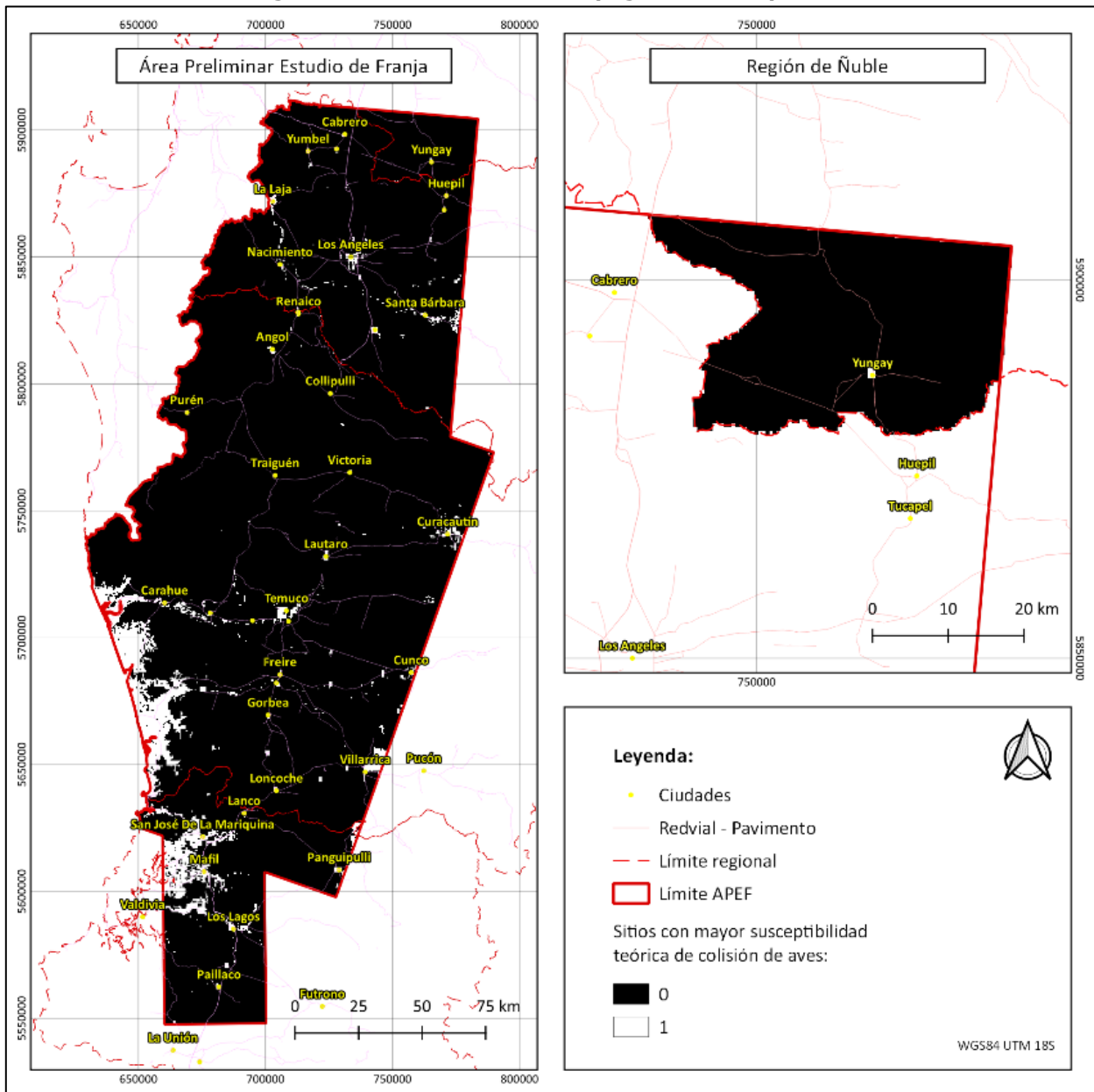
Tabla 127. Aves con mayor susceptibilidad teórica de colisión

N°	Nombre común	Nombre científico	N°	Nombre común	Nombre científico
1	Cormorán lile	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	16	Pelícano	<i>Pelecanus thagus</i>
2	Pato anteojillo	<i>Specularnas specularis</i>	17	Pato rana de pico delgado	<i>Oxyura vittata</i>
3	Cormorán guanay	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	18	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>
4	Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	19	Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>
5	Cisne de cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	20	Tucúquere	<i>Bubo virginianus</i>
6	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	21	Pato rana de pico ancho	<i>Oxyura jamaicensis</i>
7	Bandurria común	<i>Theristicus melanopis</i>	22	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>
8	Caiquén	<i>Chloephaga picta</i>	23	Pilpilén común	<i>Haematopus palliatus</i>
9	Canquén común	<i>Chloephaga poliocephala</i>	24	Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>
10	Huala	<i>Podiceps major</i>	25	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>
11	Cuervo de pantano común	<i>Plegadis chihi</i>	26	Garza chica	<i>Egretta thula</i>
12	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	27	Cormorán imperial	<i>Phalacrocorax atriceps</i>
13	Flamenco chileno	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	28	Quetru volador	<i>Tachyeres patachonicus</i>
14	Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>	29	Cóndor andino	<i>Vultur gryphus</i>
15	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	30	Concón	<i>Strix rufipes</i>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la modelación de distribución potencial realizada, existen zonas de alto valor para el ODV colisión de aves, que corresponden fundamentalmente a un área de 250 ha en torno a la ciudad de Yungay (Figura siguiente).

Figura 55. ODV colisión de aves (región de Ñuble).



Fuente: Elaboración propia.

Áreas sensibles para la fauna

No se identificaron áreas sensibles para la fauna en la sección del APEF que transcurre dentro de la región de Ñuble.

2.2.2.3.2 Región del Biobío

Especies amenazadas

Para la región del Bío-Bío se identificaron 19 especies en categoría de amenaza. Estas corresponden a 2 aves, 3 reptiles, 11 anfibios y 3 mamíferos, de las cuales 11 están clasificadas como Vulnerables, 6 En peligro y 2 En Peligro Crítico (tabla siguiente).

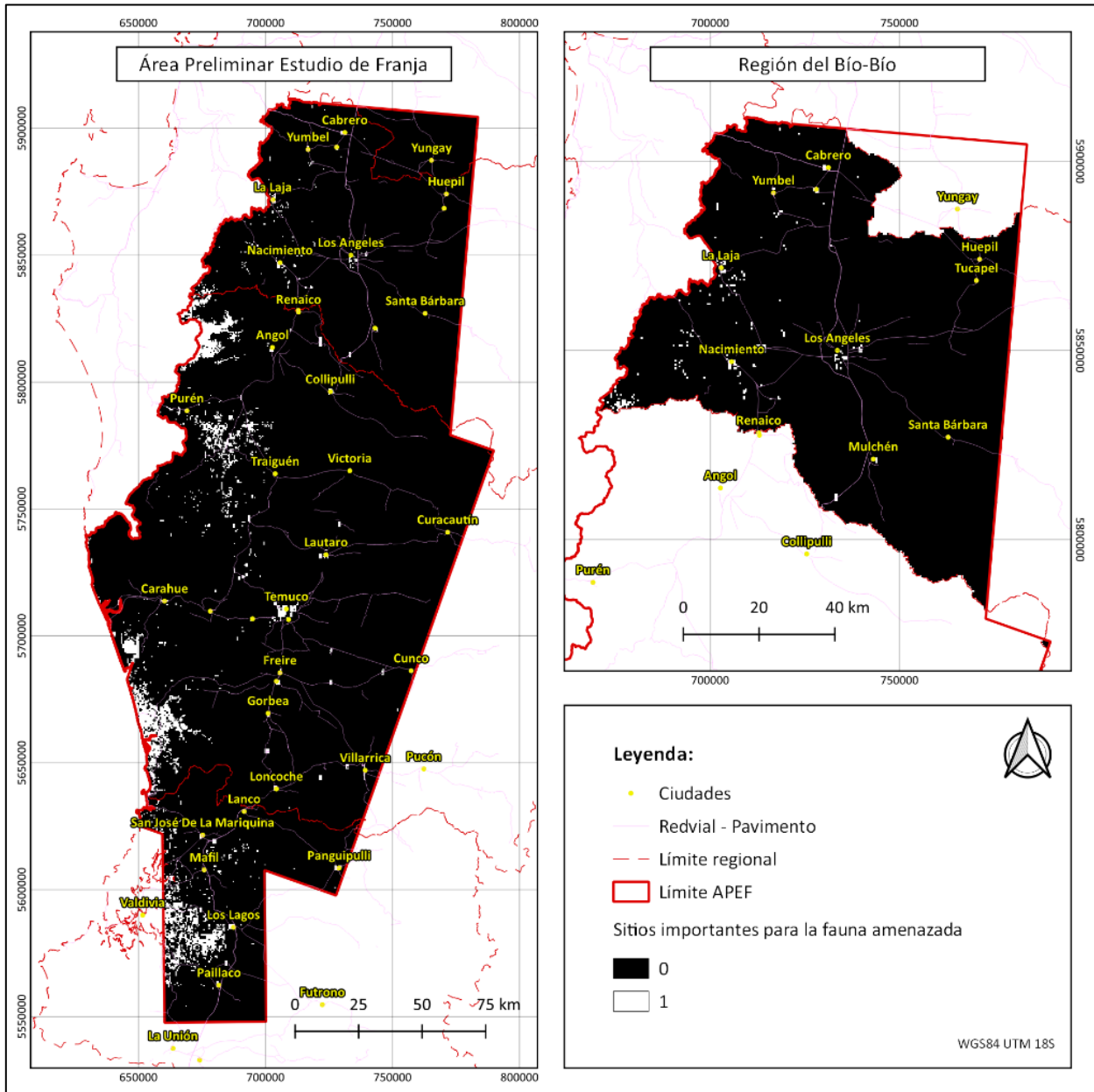
Tabla 128. Especies amenazadas con presencia potencial en el APEF (región de Biobío).

Clase	Nombre común	Nombre científico	Categoría RCE
Aves	Aguilucho de cola rojiza	<i>Buteo ventralis</i>	Vulnerable
	Becacina pintada	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	En Peligro
Reptilia	Gruñidor del sur	<i>Pristidactylus torquatus</i>	Vulnerable
	Lagartija araucana	<i>Liolaemus araucaniensis</i>	Vulnerable
	Lagartija de Schröder	<i>Liolaemus schroederi</i>	Vulnerable
Amphibia	Rana chilena	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Vulnerable
	Rana de hojarasca de Contulmo	<i>Eupsophus contulmoensis</i>	En Peligro
	Rana de hojarasca de Nahuelbuta	<i>Eupsophus nahuelbutensis</i>	En Peligro
	Rana de pecho espinoso de Malleco	<i>Alsodes vittatus</i>	En Peligro crítico
	Rana de pecho espinoso de Nahuelbuta	<i>Alsodes barrioi</i>	En Peligro
	Rana de pecho espinoso de Ramadillas	<i>Alsodes vanzolinii</i>	En Peligro
	Rana montana de Nahuelbuta	<i>Telmatobufo bullocki</i>	Vulnerable
	Rana rosácea de hojarasca	<i>Eupsophus roseus</i>	Vulnerable
	Ranita de Darwin	<i>Rhinoderma darwinii</i>	En Peligro
	Sapito vaquero	<i>Rhinoderma rufum</i>	En Peligro crítico
	Sapo de rulo	<i>Rhinella arunco</i>	Vulnerable
Mammalia	Güiña	<i>Leopardus guigna</i>	Vulnerable
	Pudú	<i>Pudu puda</i>	Vulnerable
	Ratón topo del matorral	<i>Chelemys megalonyx</i>	Vulnerable

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la modelación de distribución potencial realizada, existen zonas de alto valor para el ODV especies amenazadas, que se muestran en la siguiente Figura. Estas se presentan de manera dispersa, con zonas alrededor de los centros urbanos de Los Angeles, Nacimiento y Laja, como también en una pequeña porción de la cordillera de Nahuelbuta que se emplaza en esta región. En conjunto, estas áreas tienen una extensión de 7.025 hectáreas.

Figura 56. ODV especies amenazadas (región de Biobío).



Fuente: Elaboración propia.

Colisión de aves

Las 30 especies con mayor susceptibilidad teórica de colisión en el APEF se detallan en la siguiente Tabla. De estas, 26 tienen presencia potencial en la región de Bío-Bío.

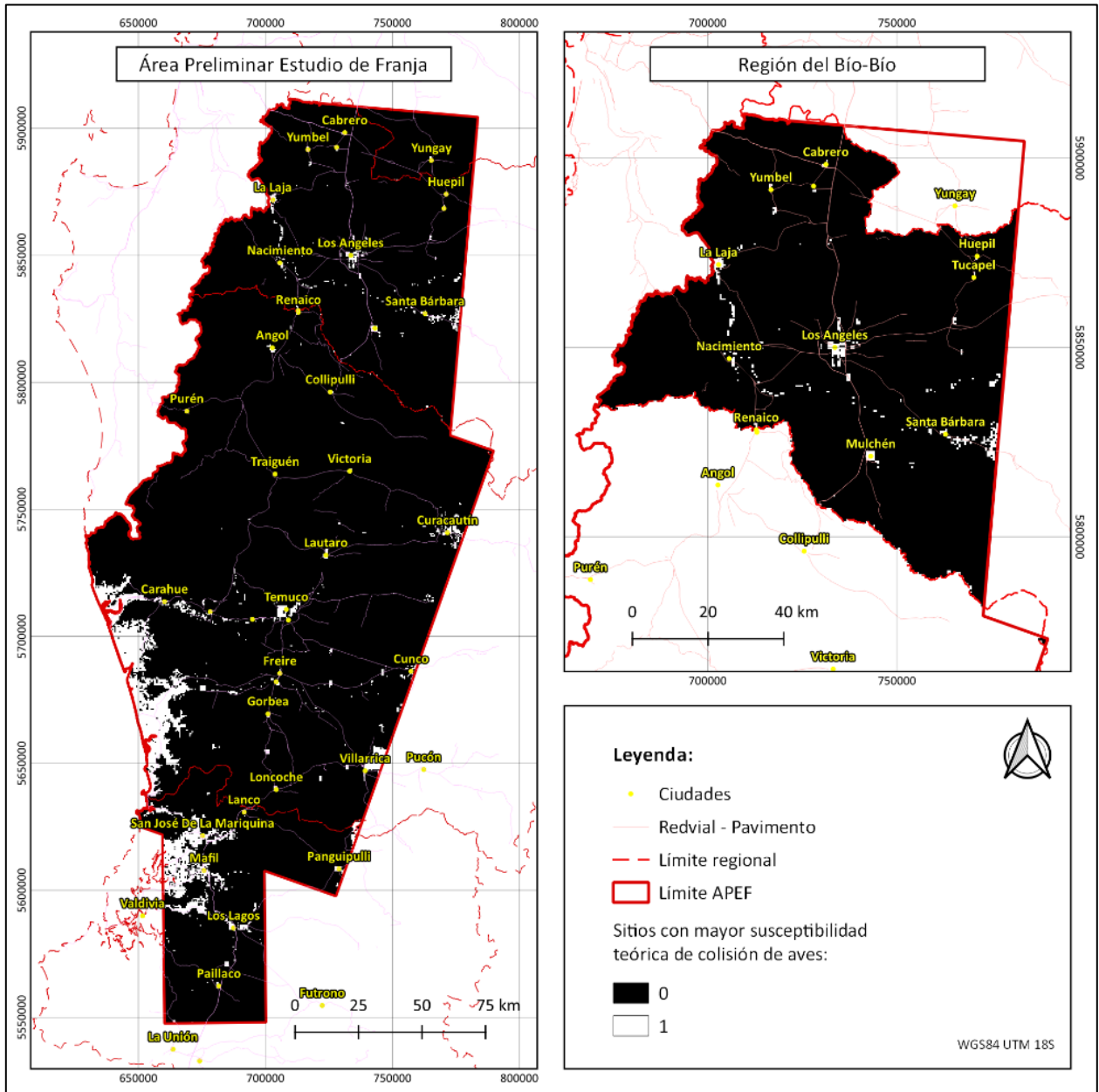
Tabla 129. Aves con mayor susceptibilidad teórica de colisión

N°	Nombre común	Nombre científico	N°	Nombre común	Nombre científico
1	Cormorán lile	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	16	Pelícano	<i>Pelecanus thagus</i>
2	Pato anteojoillo	<i>Speculanas specularis</i>	17	Pato rana de pico delgado	<i>Oxyura vittata</i>
3	Cormorán guanay	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	18	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>
4	Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	19	Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>
5	Cisne de cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	20	Tucúquere	<i>Bubo virginianus</i>
6	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	21	Pato rana de pico ancho	<i>Oxyura jamaicensis</i>
7	Bandurria común	<i>Theristicus melanopis</i>	22	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>
8	Caiquén	<i>Chloephaga picta</i>	23	Pilpilén común	<i>Haematopus palliatus</i>
9	Canquén común	<i>Chloephaga poliocephala</i>	24	Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>
10	Huala	<i>Podiceps major</i>	25	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>
11	Cuervo de pantano común	<i>Plegadis chihi</i>	26	Garza chica	<i>Egretta thula</i>
12	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	27	Cormorán imperial	<i>Phalacrocorax atriceps</i>
13	Flamenco chileno	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	28	Quetru volador	<i>Tachyeres patachonicus</i>
14	Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>	29	Cóndor andino	<i>Vultur gryphus</i>
15	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	30	Concón	<i>Strix rufipes</i>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la modelación de distribución potencial realizada, existen zonas de alto valor para el ODV colisión de aves, que se muestran en la siguiente figura. Estas se asocian al río Bío-Bío, desde Laja hasta el interior de Santa Bárbara, como también Los Ángeles y Mulchén, alcanzando una superficie de 13.000 hectáreas.

Figura 57. ODV colisión de aves (región de Biobío)



Fuente: Elaboración propia.

Áreas sensibles para la fauna

No se identificaron áreas sensibles para la fauna en la sección del APEF que transcurre dentro de la región de Bío-Bío.

2.2.2.3.3 Región de La Araucanía

En la región de La Araucanía se identificaron 29 especies en categoría de amenaza. Estas corresponden a 5 aves, 4 reptiles, 14 anfibios y 6 mamíferos, de las cuales 18 están clasificadas como Vulnerables y 11 En peligro (Tabla siguiente).

Tabla 130. Especies amenazadas con presencia potencial en el APEF (región de La Araucanía).

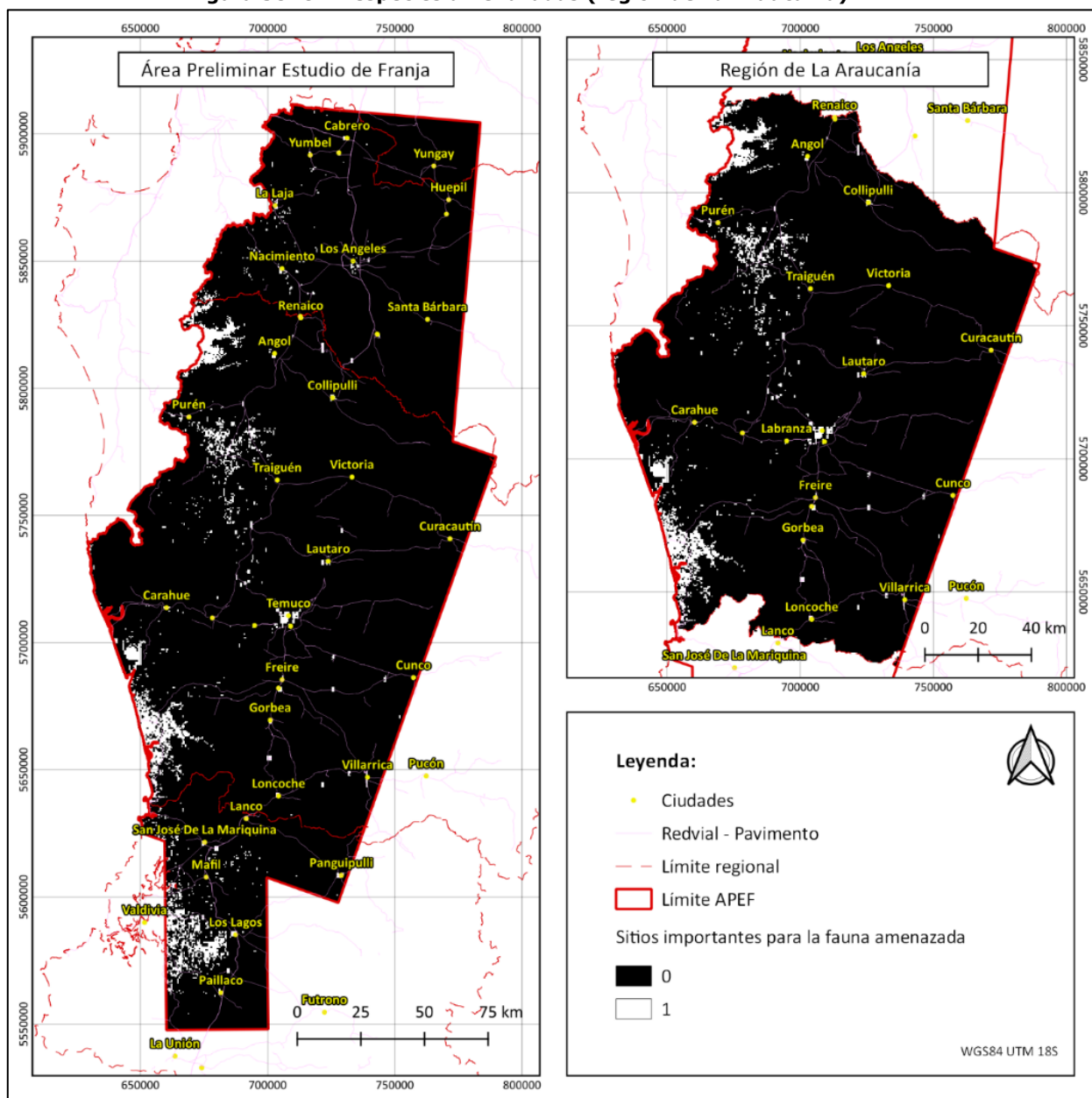
Clase	Nombre común	Nombre científico	Categoría RCE
Aves	Aguilucho de cola rojiza	<i>Buteo ventralis</i>	Vulnerable
	Becacina pintada	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	En Peligro
	Chorlo nevado	<i>Charadrius nivosus</i>	Vulnerable
	Gaviota garuma	<i>Leucophaeus modestus</i>	Vulnerable
	Pingüino de Humboldt	<i>Spheniscus humboldti</i>	Vulnerable
Reptilia	Gruñidor del sur	<i>Pristidactylus torquatus</i>	Vulnerable
	Lagartija de Schröder	<i>Liolaemus schroederi</i>	Vulnerable
	Lagartija araucana	<i>Liolaemus araucaniensis</i>	Vulnerable
	Lagarto de Leftrarui	<i>Liolaemus leftrarui</i>	En Peligro
Amphibia	Rana chilena	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Vulnerable
	Rana de hojarasca de Contulmo	<i>Eupsophus contulmoensis</i>	En Peligro
	Rana de hojarasca de Mehuín	<i>Eupsophus migueli</i>	En Peligro
	Rana de hojarasca de Nahuelbuta	<i>Eupsophus nahuelbutensis</i>	En Peligro
	Rana de pecho espinoso de Nahuelbuta	<i>Alsodes barrioi</i>	En Peligro
	Rana de pecho espinoso de Ramadillas	<i>Alsodes vanzolinii</i>	En Peligro
	Rana de pecho espinoso de Tolhuaca	<i>Alsodes igneus</i>	Vulnerable
	Rana grande de hojarasca	<i>Eupsophus vertebralis</i>	Vulnerable
	Rana montana de Nahuelbuta	<i>Telmatobufo bullocki</i>	Vulnerable
	Rana rosácea de hojarasca	<i>Eupsophus roseus</i>	Vulnerable
	Rana verde de Mehuín	<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	En Peligro
	Ranita de Darwin	<i>Rhinoderma darwinii</i>	En Peligro
	Sapo de manchas rojas	<i>Rhinella rubropunctata</i>	Vulnerable
	Sapo de rulo	<i>Rhinella arunco</i>	Vulnerable
Mammalia	Chungungo	<i>Lontra felina</i>	Vulnerable
	Güiña	<i>Leopardus guigna</i>	Vulnerable
	Huillín	<i>Lontra provocax</i>	En Peligro
	Pudú	<i>Pudu puda</i>	Vulnerable
	Ratón topo del matorral	<i>Chelemys megalonyx</i>	Vulnerable
	Zorro de Darwin	<i>Lycalopex fulvipes</i>	En Peligro

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la modelación de distribución potencial realizada, existen zonas de alto valor para el ODV especies amenazadas, que se muestran en la siguiente Figura. Estas corresponden a la costa suroeste de la región, Temuco, la cordillera de Nahuelbuta y las

quebradas entre Purén y Traiguén. En conjunto, estas áreas tienen una extensión de 83.500 hectáreas.

Figura 58. ODV especies amenazadas (región de La Araucanía).



Fuente: Elaboración propia.

Colisión de aves

Las 30 especies con mayor susceptibilidad teórica de colisión en el APEF se detallan en la siguiente Tabla, todas las cuales potencialmente pueden ser encontradas en la región de La Araucanía.

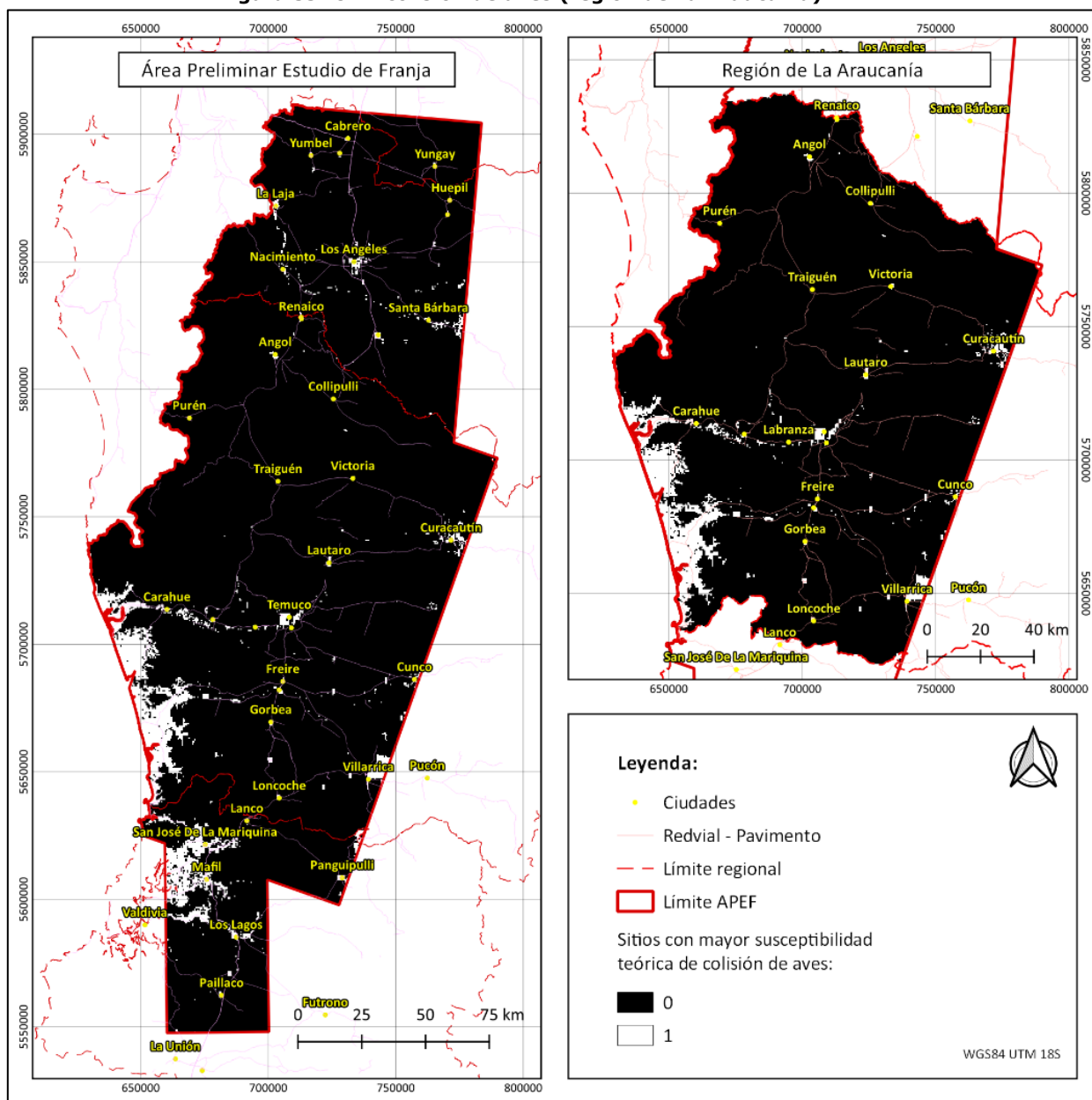
Tabla 131. Aves con mayor susceptibilidad teórica de colisión

N°	Nombre común	Nombre científico	N°	Nombre común	Nombre científico
1	Cormorán lile	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	16	Pelícano	<i>Pelecanus thagus</i>
2	Pato anteojo	<i>Specularia specularis</i>	17	Pato rana de pico delgado	<i>Oxyura vittata</i>
3	Cormorán guanay	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	18	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>
4	Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	19	Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>
5	Cisne de cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	20	Tucúquere	<i>Bubo virginianus</i>
6	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	21	Pato rana de pico ancho	<i>Oxyura jamaicensis</i>
7	Bandurria común	<i>Theristicus melanopis</i>	22	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>
8	Caiquén	<i>Chloephaga picta</i>	23	Pipilén común	<i>Haematopus palliatus</i>
9	Canquén común	<i>Chloephaga poliocephala</i>	24	Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>
10	Huala	<i>Podiceps major</i>	25	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>
11	Cuervo de pantano común	<i>Plegadis chihi</i>	26	Garza chica	<i>Egretta thula</i>
12	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	27	Cormorán imperial	<i>Phalacrocorax atriceps</i>
13	Flamenco chileno	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	28	Quetru volador	<i>Tachyeres patachonicus</i>
14	Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>	29	Cóndor andino	<i>Vultur gryphus</i>
15	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	30	Concón	<i>Strix rufipes</i>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la modelación de distribución potencial realizada, existen zonas de alto valor para el ODV colisión de aves, que se muestran en la siguiente figura. Estas corresponden a Temuco, el lago Villarrica y las cuencas de los ríos Imperial y Toltén (incluidos los humedales de Moncul, lago Budi, Mahuidanche – Lastarria y Queule). En conjunto, estas áreas tienen una extensión de 112.150 hectáreas.

Figura 59. ODV colisión de aves (región de La Araucanía).



Fuente: Elaboración propia.

Áreas sensibles para la fauna

En la región de La Araucanía se identificaron 15 áreas sensibles para la fauna, cuya representación espacial se presenta en la siguiente Figura, y para las cuales se presenta una breve descripción a continuación:

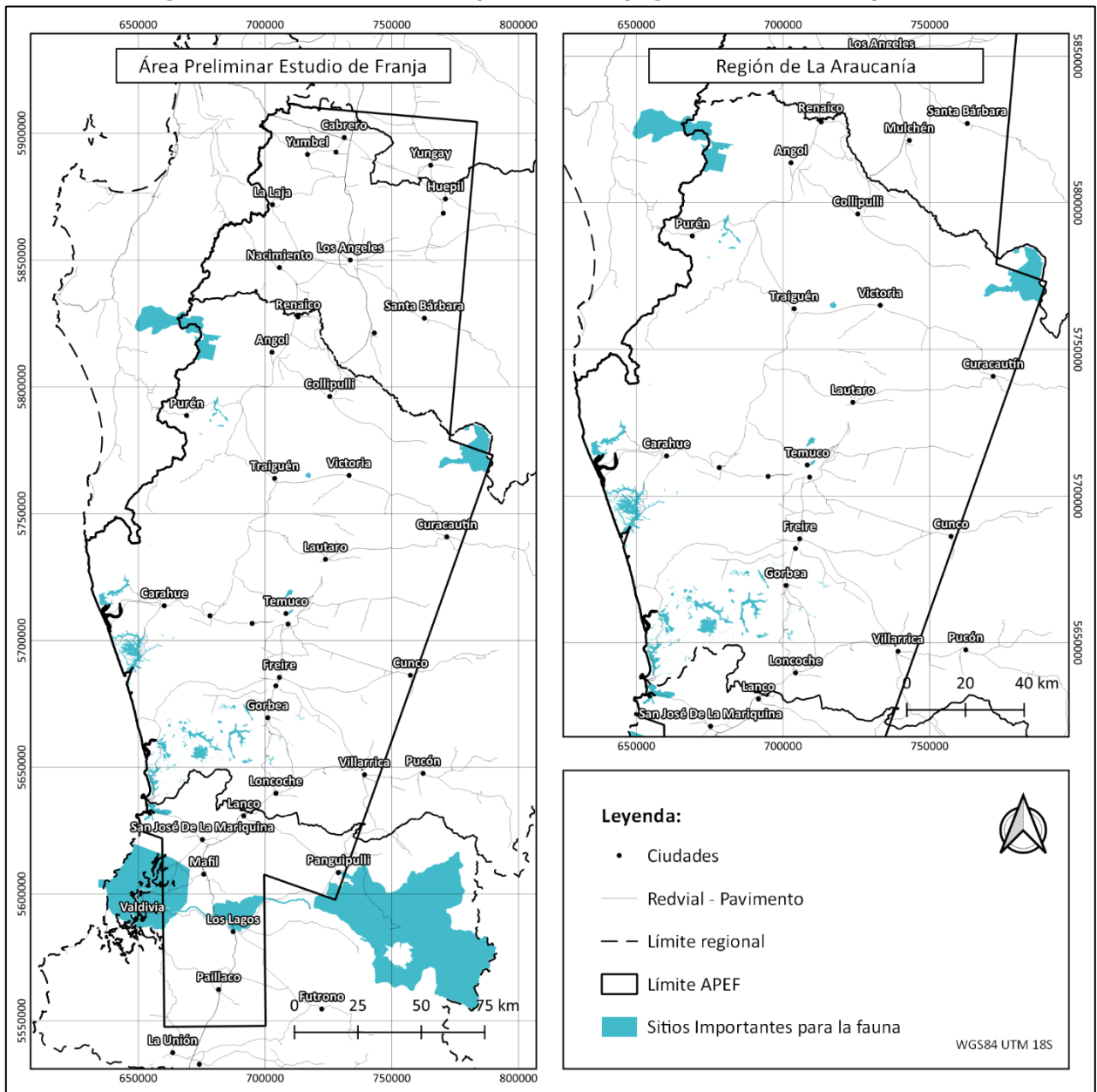
1. **Nahuelbuta (Parque Nacional):** protege gran diversidad de especies con un notorio endemismo en cuanto a fauna (*Alsodes barroi*, *Eupsophus nahuelbutensis* y *Telmatobufo bullocki*). Población relictas de *Lycalopex fulvipes* y *Merganetta armata*.

2. Quebrada Caramávida (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional): colindante con el área anterior. Alberga especies de fauna amenazadas (*Rhinoderma darwini*) y con distribución muy restringida (*Telmatobufo bullocki*). Población relictas de *Lycalopex fulvipes*.
3. Vegas de Purén (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional): humedal con alta concentración de especies de aves y singularidad en anfibios y reptiles. Destacan las especies amenazadas *Nycticryphes semicollaris*, *Pseudocolopteryx citreola* y *Calyptocephalella gayi*.
4. Laguna Malleco (Reserva Nacional e Important Bird Area): protege un hábitat de bosque nativo maduro al que se asocian especies como *Pteroptochos tarnii*, *Schelorchilus rubecola*, *Eugralla paradoxa*, *Accipiter chilensis* y *Buteo ventralis*, entre otras.
5. Cerro Adencul (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional): relicto de bosque nativo con prioridad muy alta de conservación, al que se asocian especies de fauna como *Accipiter chilensis*, *Strix rufipes*, *Leopardus guigna*, y *Pudu pudu*.
6. Villas Las Araucarias (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional): bosque nativo al que se asocian especies como *Pteroptochos tarnii*, *Schelorchilus rubecola* y *Eugralla paradoxa*. Se ubica cercano a la cordillera de Nahuelbuta compartiendo características biológicas con el P.N. homónimo.
7. Área Lafquenche (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional): humedal marino costero que proporciona hábitat a diversas especies. Destaca la presencia de aves playeras, migratorias y pelágicas de los géneros *Charadrius*, *Calidris*, *Numenius* y *Ardeana*, entre otros.
8. Humedales de Moncul (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional): red de humedales continentales asociados al río Moncul con presencia de bosque nativo que alberga importante diversidad de vertebrados, principalmente, aves acuáticas, playeras y migratorias tanto australes como neárticas. Destacan los géneros *Charadrius*, *Calidris*, *Sterna* y *Rynchops*, entre otros.
9. Rucamanque (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional): relicto de bosque nativo de vegetación única, ubicado en el cordón montañoso Huimpíl – Ñielol en la transición entre los bosques mediterráneos y los bosques templados del sur de Chile. Posee alta diversidad de especies de aves, anfibios y reptiles, también mamíferos como *Dromiciops gliroides*, *Felis concolor* y *Pudu pudu*.
10. Cerro Ñielol (Monumento Natural, Important Bird Area, Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional): relicto de bosque nativo que comparte cordón montañoso con Rucamanque y sus características biológicas. Posee amplia diversidad de especies vertebradas tales como

Pteroptochos tarnii, *Schelorchilus rubecola*, *Eugralla paradoxa*, *Accipiter chilensis* y *Buteo ventralis*, entre otras.

11. Lago Budi (Important Bird Area y Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional): albufera de gran tamaño que alberga importante diversidad y abundancia de especies, principalmente aves acuáticas, como *Cygnus melancoryphus*, *Coscoroba coscoroba*, *Fulica rufifrons*, entre otros. Presenta una conexión intermitente con el mar que permite proporcionar hábitat a mamíferos marinos.
12. Puaucho (Important Bird Area): importante sitio de nificación del cormorán *Phalacrocorax gaimardi*, donde se estiman aproximadamente 1500 parejas reproductivas.
13. Mahuindanche - Lastarria (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional): humedales continentales asociados a bosques húmedos de baja altura, principalmente asociados al río Mahuidanche. Proporcionan hábitats a diversidad de especies, tanto acuáticas como terrestres donde destaca *Lontra provocax*.
14. Humedales de Queule (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, alcance regional): red de humedales estuarianos y continentales asociados al río Queule, con presencia de bosque nativo húmedo que proporciona hábitat a diversos grupos vertebrados, particularmente de interés para aves acuáticas, anfibios y mamíferos como *Lontra provocax*.
15. Punta Ronca (Important Bird Area): importante sitio de nificación del cormorán *Phalacrocorax gaimardi*, donde se estiman aproximadamente 1000 parejas reproductivas.

Figura 60. ODV áreas sensibles para la fauna (región de La Araucanía).



Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.3.4 Región de Los Ríos

Especies amenazadas

En la región de Los Ríos se identificaron 23 especies en categoría de amenaza. Estas corresponden a 6 aves, 1 reptil, 11 anfibios y 5 mamíferos, de las cuales 14 están clasificadas como Vulnerables, 8 En peligro y 1 En Peligro Crítico (Tabla siguiente).

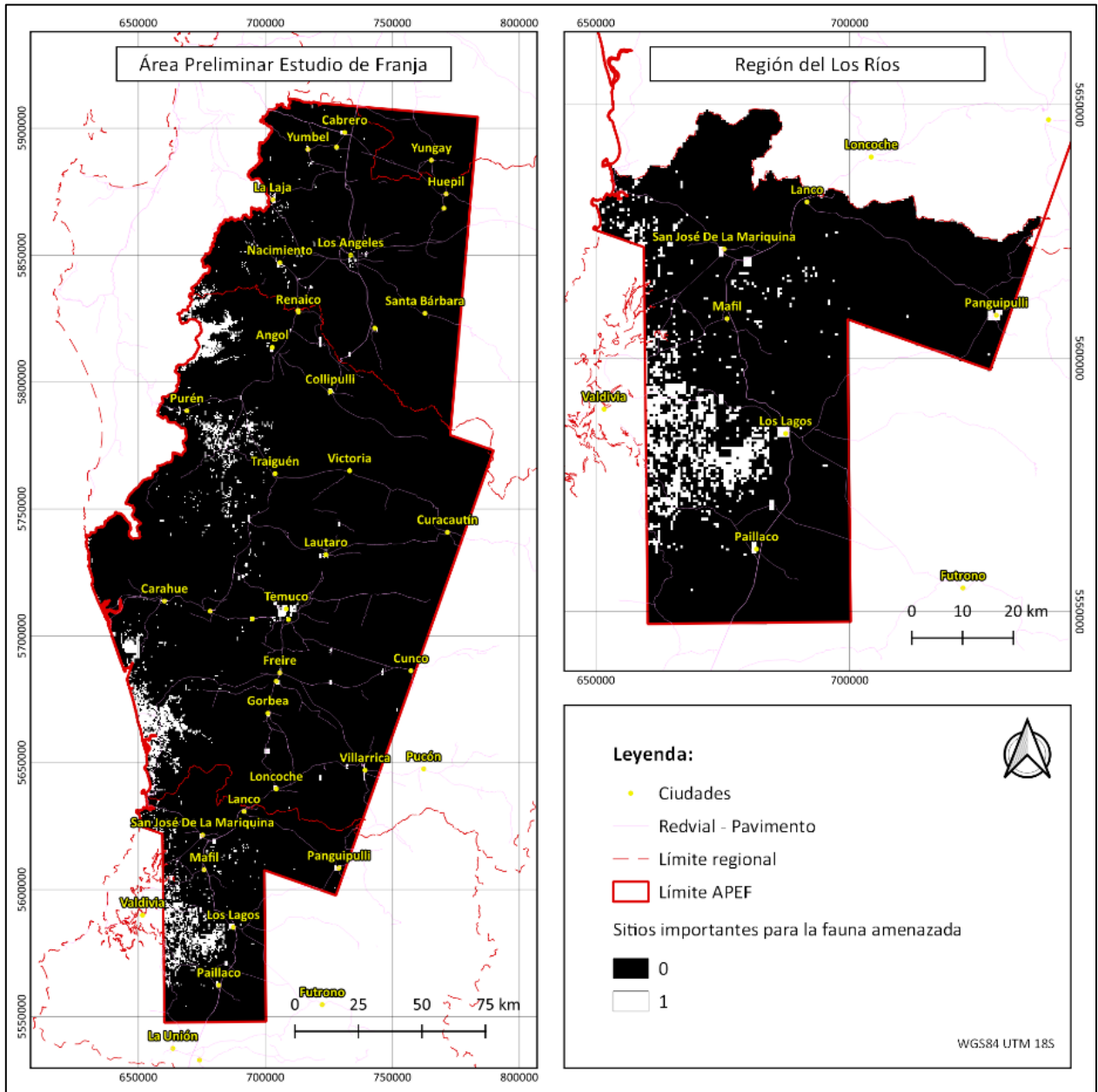
Tabla 132. Especies amenazadas con presencia potencial en el APEF (región de Los Ríos).

Clase	Nombre común	Nombre científico	Categoría RCE
Aves	Aguilucho de cola rojiza	<i>Buteo ventralis</i>	Vulnerable
	Becacina pintada	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	En Peligro
	Caranca	<i>Chloephaga hybrida</i>	Vulnerable
	Chorlo nevado	<i>Charadrius nivosus</i>	Vulnerable
	Gaviota garuma	<i>Leucophaeus modestus</i>	Vulnerable
	Pingüino de Humboldt	<i>Spheniscus humboldti</i>	Vulnerable
Reptilia	Gruñidor del sur	<i>Pristidactylus torquatus</i>	Vulnerable
Amphibia	Rana chilena	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Vulnerable
	Rana de hojarasca de Mehuín	<i>Eupsophus migueli</i>	En Peligro
	Rana de hojarasca de Oncol	<i>Eupsophus altor</i>	En Peligro
	Rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada	<i>Alsodes valdiviensis</i>	En Peligro
	Rana de pecho espinoso de Oncol	<i>Alsodes norae</i>	En Peligro Crítico
	Rana grande de hojarasca	<i>Eupsophus vertebralis</i>	Vulnerable
	Rana montana de dos líneas	<i>Telmatobufo australis</i>	Vulnerable
	Rana rosácea de hojarasca	<i>Eupsophus roseus</i>	Vulnerable
	Rana verde de Mehuín	<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	En Peligro
	Ranita de Darwin	<i>Rhinoderma darwinii</i>	En Peligro
	Sapo de manchas rojas	<i>Rhinella rubropunctata</i>	Vulnerable
Mammalia	Chungungo	<i>Lontra felina</i>	Vulnerable
	Güiña	<i>Leopardus guigna</i>	Vulnerable
	Huillín	<i>Lontra provocax</i>	En Peligro
	Pudú	<i>Pudu puda</i>	Vulnerable
	Zorro de Darwin	<i>Lycalopex fulvipes</i>	En Peligro

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la modelación de distribución potencial realizada, existen zonas de alto valor para el ODV especies amenazadas, que se muestran en la figura a continuación. Estas transcurren principalmente sobre el límite oeste del APEF, asociadas a los remanentes de bosque nativo y humedales de los ríos Valdivia, Calle Calle y Cruces. En conjunto, estas áreas tienen una extensión de 35.175 hectáreas.

Figura 61. ODV especies amenazadas (región de Los Ríos).



Fuente: Elaboración propia.

Colisión de aves

Las 30 especies con mayor susceptibilidad teórica de colisión en el APEF se detallan en la siguiente Tabla, todas las cuales potencialmente pueden ser encontradas en la región de Los Ríos.

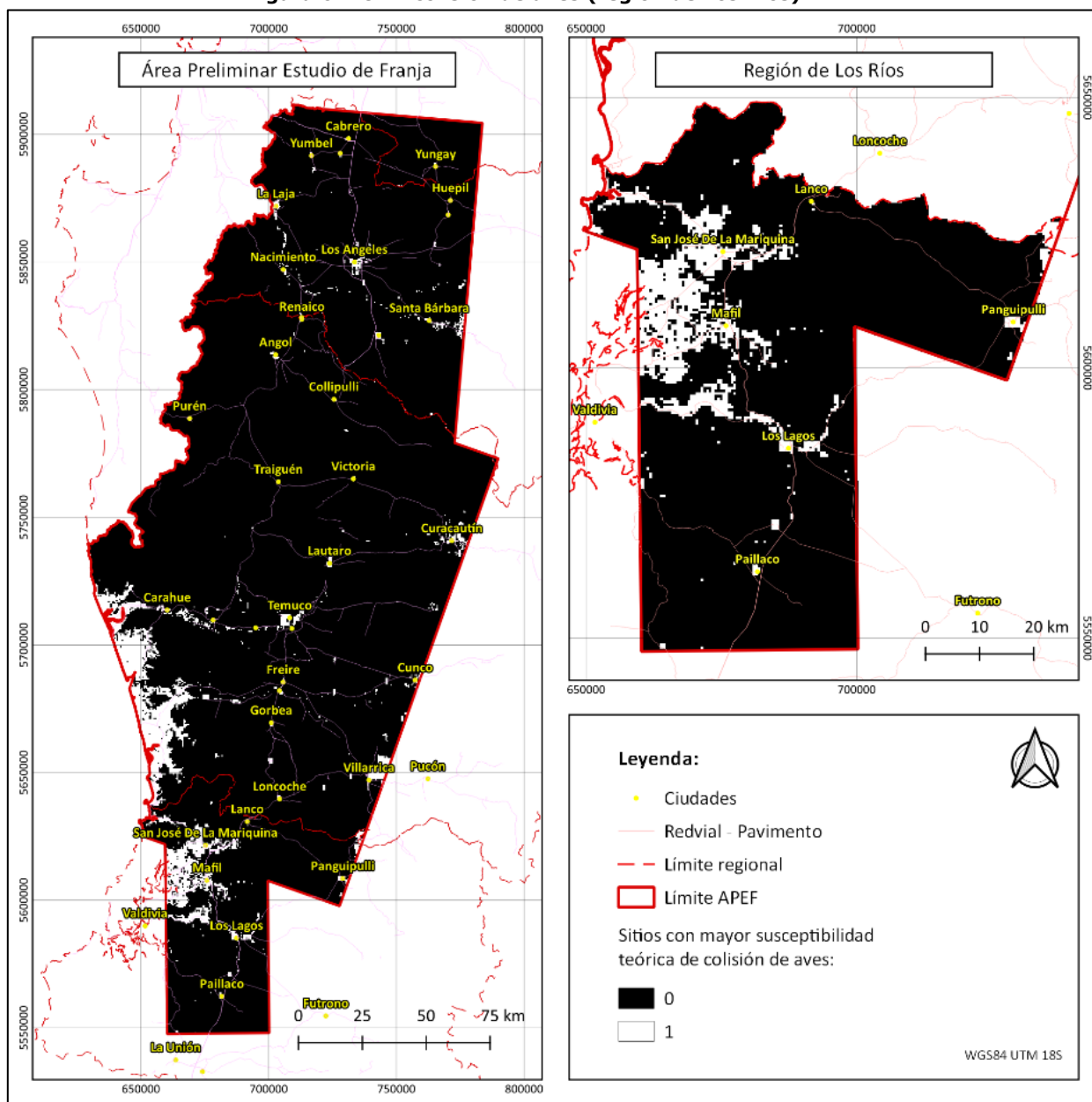
Tabla 133. Aves con mayor susceptibilidad teórica de colisión

N°	Nombre común	Nombre científico	N°	Nombre común	Nombre científico
1	Cormorán lile	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	16	Pelícano	<i>Pelecanus thagus</i>
2	Pato anteojoillo	<i>Specularias specularis</i>	17	Pato rana de pico delgado	<i>Oxyura vittata</i>
3	Cormorán guanay	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	18	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>
4	Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	19	Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>
5	Cisne de cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	20	Tucúquere	<i>Bubo virginianus</i>
6	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	21	Pato rana de pico ancho	<i>Oxyura jamaicensis</i>
7	Bandurria común	<i>Theristicus melanopis</i>	22	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>
8	Caiquén	<i>Chloephaga picta</i>	23	Pilpilén común	<i>Haematopus palliatus</i>
9	Canquén común	<i>Chloephaga poliocephala</i>	24	Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>
10	Huala	<i>Podiceps major</i>	25	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>
11	Cuervo de pantano común	<i>Plegadis chihi</i>	26	Garza chica	<i>Egretta thula</i>
12	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	27	Cormorán imperial	<i>Phalacrocorax atriceps</i>
13	Flamenco chileno	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	28	Quetru volador	<i>Tachyeres patachonicus</i>
14	Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>	29	Cóndor andino	<i>Vultur gryphus</i>
15	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	30	Concón	<i>Strix rufipes</i>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la modelación de distribución potencial realizada, existen zonas de alto valor para el ODV colisión de aves, que se muestran en la siguiente Figura. Estas corresponden a las zonas húmedas entre Valdivia, San José de a Mariquina y Máfil, los cauces y cuencas de los ríos Calle Calle y Mehuín, y Panguipulli. En conjunto, estas áreas tienen una extensión de 51.125 hectáreas.

Figura 62. ODV colisión de aves (región de Los Ríos)



Fuente: Elaboración propia.

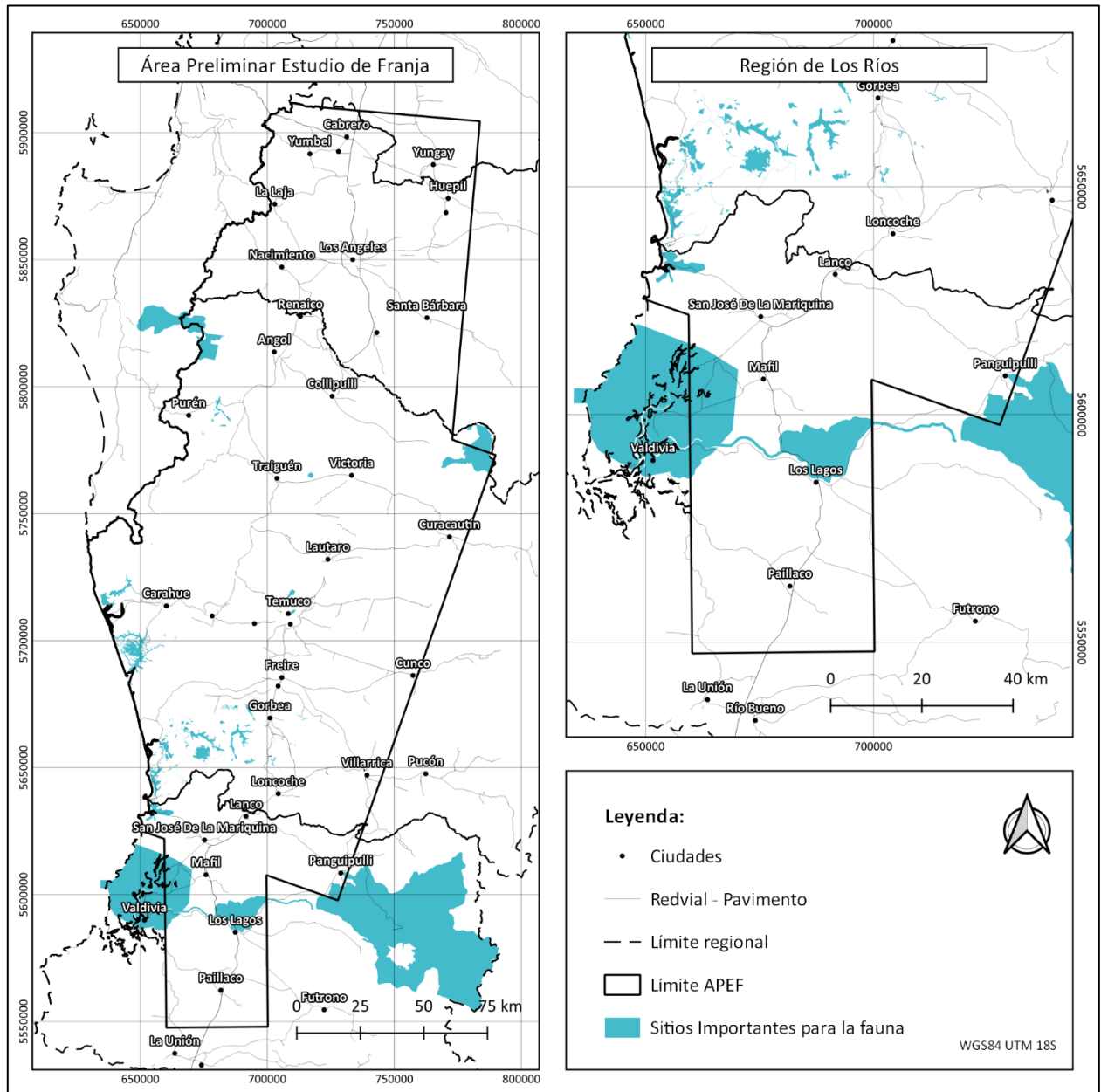
Áreas sensibles para la fauna

En la región de Los Ríos se identificaron 6 áreas sensibles para la fauna, cuya representación espacial se presenta en la siguiente Figura, y para las cuales se presenta una breve descripción a continuación:

1. Mehuín (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional): humedal asociado a la desembocadura del río Lingue, de importancia por su riqueza y diversidad de aves acuáticas y por la presencia de anfibios microendémicos como *Eupsophus vertebralis*, *Eupsophus migueli* e *Insuetophrynus acarpicus*.

2. Curiñanco (Santuario de la naturaleza, *Important Bird Area* y Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional): abarca bosques y el humedal costero estuarino del río Cruces. Destaca por su riqueza de aves acuáticas (*Cygnus melancoryphus* y *Coscoroba coscoroba*) y la presencia de especies amenazadas como *Lontra provocax*, *Pudu pudu* y los anfibios microendémicos *Eupsophus vertebralis* y *Eupsophus migueli*.
3. Llancahue (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional): Protege un hábitat de bosque nativo maduro al que se asocian especies como *Pterotochos tarnii*, *Schelorchilus rubecola*, *Eugralla paradoxa*, *Accipiter chilensis* y *Strix rufipes*, entre otras. También se reporta la presencia de *Pudu pudu*.
4. Corredor ribereño Río San Pedro – Río Valdivia (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional): Área prioritaria para otorgar conectividad a poblaciones entre áreas cordilleranas y la depresión intermedia. Destaca presencia de especies amenazadas como *Lontra provocax* y *Eupsophus migueli*.
5. Bosque caducifolio del sur (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional): Área prioritaria para la conservación de un hábitat remanente de bosque caducifolio y *hualves*, al que se asocian especies como *Lontra provocax* y *Eupsophus migueli*.
6. Mocho Choshuenco (Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad de alcance regional): Protege un hábitat de bosque nativo maduro al que se asocian especies como *Pterotochos tarnii*, *Schelorchilus rubecola*, *Eugralla paradoxa*, *Accipiter chilensis* y *Strix rufipes*, entre otras.

Figura 63. ODV áreas sensibles para la fauna (región de Los Ríos).



Fuente: Elaboración propia

2.2.2.4 Conclusiones

2.2.2.4.1 Región de Ñuble

El análisis de los ODV de fauna para el APEF, en la región de Ñuble, sugiere que no existen aspectos relevantes asociados a este “componente”, detectables mediante el estudio realizado en esta etapa del EdF. En consecuencia, la definición de corredores alternativos no debiera verse condicionada por los ODV de fauna en la región de Ñuble.

Como se constató en otras regiones, la escala territorial del análisis es adecuada para identificar singularidades en los ODV, por lo que los resultados en la región de Ñuble se pueden interpretar razonablemente como veraces. Lo anterior es coincidente con la valoración cualitativa del equipo consultor, que observa un paisaje (como hábitat de fauna) ampliamente modificado, con una matriz agrícola extensa y escasos remanentes de vegetación nativa.

Para el ODV Colisión de aves se identifica un área pequeña de alto valor, coincidente con la ciudad de Yungay. Por tratarse de un centro urbano, es probable que esto se explique por una mayor presencia en las bases de datos utilizadas como insumo para la modelación de distribución de las especies. Más que una limitante del método, esta es una característica que debe tenerse presente en su interpretación.

El método utilizado resulta eficaz para relevar atributos de los ODV que son útiles para la priorización requerida por este estudio (ver otras regiones). No obstante, por ser la fauna un componente móvil, cuya representación espacial es dificultosa, la precisión que otorgarán las siguientes fases (y en particular, la información obtenida a través del trabajo de campo) parece un complemento adecuado al análisis a escala de paisaje realizado en esta.

2.2.2.4.2 Región del Biobío

El análisis de los ODV de fauna para el APEF, en la región del Bío-Bío, sugiere que existen pocos aspectos relevantes asociados a este “componente”, detectables mediante el estudio realizado en esta etapa del EdF. En consecuencia, la definición de corredores alternativos debiera verse condicionada en baja medida por los ODV de fauna en la región de Bío-Bío.

En cuanto al ODV Especies amenazadas, si bien se observan algunas zonas de alto valor asociadas a los centros urbanos de Los Angeles, Nacimiento y Laja, es probable que esto se explique por una mayor presencia en las bases de datos utilizadas como insumo para la modelación de distribución de las especies. Más que una limitante del método, esta es una característica que debe tenerse presente en su interpretación. En la pequeña porción de la cordillera de Nahuelbuta que se emplaza en esta región, en cambio, el resultado parece reflejar verazmente un área que concentra especies de vertebrados amenazados.

Para el ODV Colisión de aves, se observa una situación similar a la anteriormente descrita para los centros urbanos de Los Ángeles y Mulchén. Sin embargo, los sectores asociados al río Bío- Bío, entre Laja y el interior de Santa Bárbara parecen reflejar de buena manera un sector en el que confluyen las especies con mayor riesgo teórico de colisión.

Como se constató en otras regiones, la escala territorial del análisis es adecuada para identificar singularidades en los ODV, por lo que los resultados en la región de Bío-Bío se pueden interpretar razonablemente como veraces. Lo anterior es coincidente con la valoración cualitativa del equipo consultor, que observa un paisaje (como hábitat de fauna) ampliamente modificado, con una matriz agrícola extensa y remanentes de vegetación nativa.

El método utilizado resulta eficaz para relevar atributos de los ODV que son útiles para la priorización requerida por este estudio (ver otras regiones). No obstante, por ser la fauna un componente móvil, cuya representación espacial es dificultosa, la precisión que otorgarán las siguientes fases (y en particular, la información obtenida a través del trabajo de campo) parece un complemento adecuado al análisis a escala de paisaje realizado en esta.

2.2.2.4.3 Región de La Araucanía

A partir del análisis de los ODV de fauna para el APEF, en la región de La Araucanía, destacan los humedales continentales de las cuencas de los ríos Imperial y Toltén (Moncul, lago Budi, Mahuindanche – Lastarria y Queule) y los remanentes de bosque nativo de la cordillera de Nahuelbuta. Estos sectores son relevantes para el “componente” fauna, y en consecuencia, deberían ser considerados para la definición de corredores alternativos en la región de La Araucanía.

En el caso de los citados humedales, coinciden zonas de alto valor para los tres ODV de fauna. Desde el punto de vista de especies amenazadas, estos sectores son parte de la distribución potencial de especies como *Lontra provocax*. Desde el punto de vista de la colisión de aves, estos sectores son hábitat de varias de las especies con mayor riesgo teórico de colisión (como cisne coscoroba, cisne de cuello negro, varias especies de patos y zambullidores). Por último, varias áreas sensibles para la fauna se ubican en este sector, incluyendo sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad y áreas importantes para las aves (IBA).

En el caso del bosque nativo de la cordillera de Nahuelbuta, coinciden zonas de alto valor para los ODV especies amenazadas y áreas sensibles para la fauna. Desde el punto de vista de especies amenazadas, este sector destaca por ser hábitat de anfibios como *Alsodes barrioi*, *Eupsophus contulmoensis* y *Eupsophus nahuelbutensis* (todas especies de distribución muy restringida). Superponiéndose con este sector, al menos parcialmente, se encuentran áreas sensibles para la fauna, correspondientes a un parque nacional y un sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad.

Para los dos ODV en los que se realizó modelación de distribución potencial se registraron zonas de alto valor alrededor de Temuco. Por tratarse de un centro urbano, es probable que esto se explique por una mayor presencia en las bases de datos utilizadas como insumo para la modelación de distribución de las especies. Más que una limitante del método, esta es una característica que debe tenerse presente en su interpretación.

A juicio del equipo consultor, el método utilizado resultó eficaz para relevar atributos de los ODV de fauna que son útiles para la priorización requerida por este estudio y adecuados a la escala espacial y alcance territorial del análisis realizado en esta etapa.

No obstante, por ser la fauna un componente móvil, cuya representación espacial es dificultosa, la precisión que otorgarán las siguientes fases (y en particular, la información obtenida a través del trabajo de campo) parece un complemento adecuado al análisis a escala de paisaje realizado en esta.

2.2.2.4.4 Región de Los Ríos

A partir del análisis de los ODV de fauna para el APEF, en la región de Los Ríos, destacan los humedales continentales de las cuencas de los ríos Valdivia, Calle Calle, Cruces y Mehuín; y los sectores con bosque nativo ubicados al sur del APEF en la región. Estos sectores son relevantes para el “componente” fauna y en consecuencia, deberían ser considerados para la definición de corredores alternativos en la región de Los Ríos.

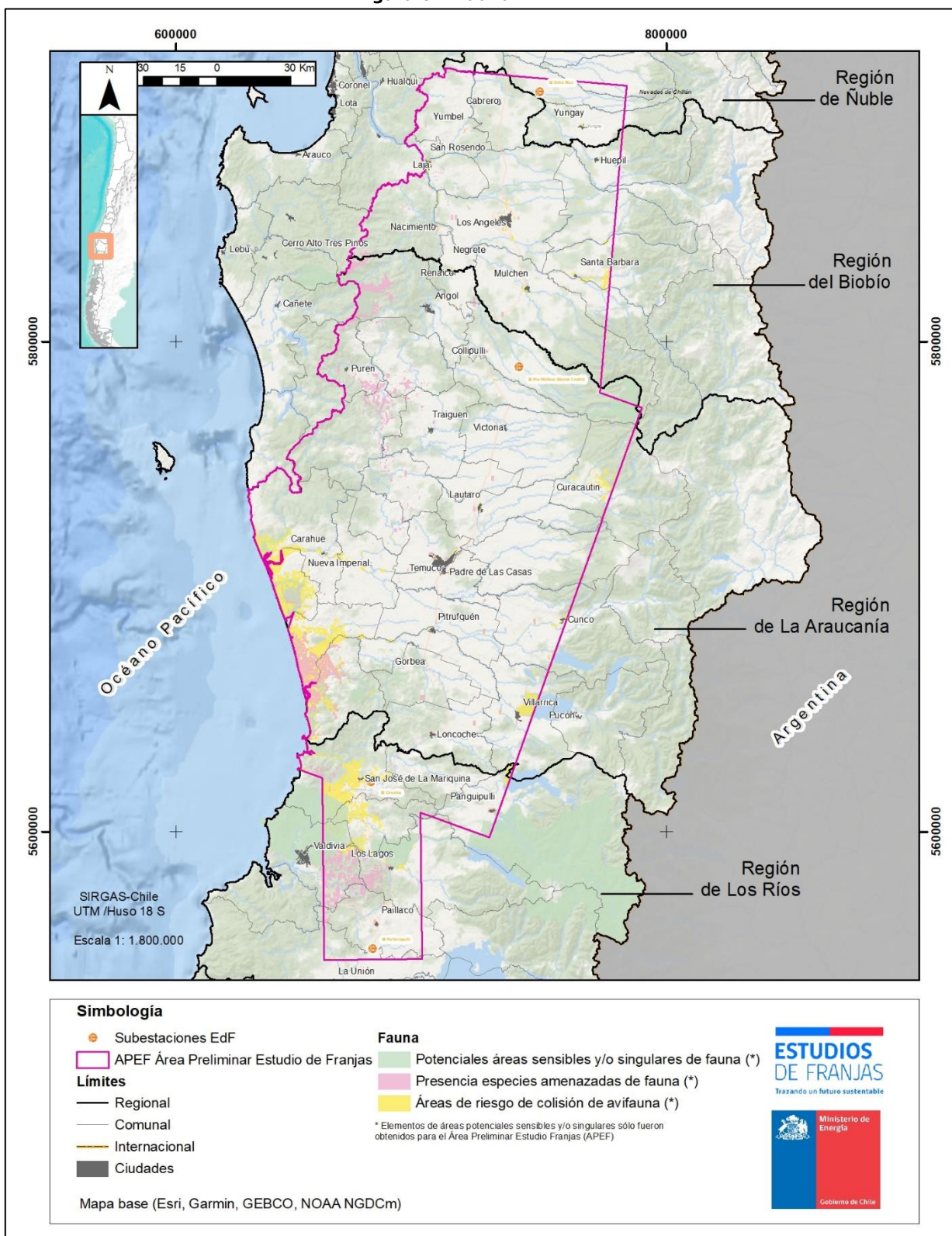
En el caso de los citados humedales, coinciden –al menos parcialmente- zonas de alto valor para los tres ODV de fauna. Desde el punto de vista de especies amenazadas, estos sectores son parte de la distribución potencial de especies como *Eupsophus migueli*, *Eupsophus vertebralis* e *Insuetophrynus acarpicus*. Desde el punto de vista de la colisión de aves, estos sectores son hábitat de varias de las especies con mayor riesgo teórico de colisión (como cisne coscoroba, cisne de cuello negro, varias especies de patos y zambullidores). Por último, varias áreas sensibles para la fauna se ubican en este sector, incluyendo santuarios de la naturaleza, sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad y áreas importantes para las aves (IBAs).

En el caso de los sectores con bosque nativo ubicados al sur del APEF en la región, existen zonas de alto valor para los ODV especies amenazadas y áreas sensibles para la fauna. Desde el punto de vista de especies amenazadas, este sector destaca por ser hábitat de especies como *Alsodes valdiviensis*, *Telmatobufo australis*, *Eupsophus migueli*, *Eupsophus roseus*, *Lycalopex fulvipes* y *Pudu pudu*. Complementariamente, allí se encuentran áreas sensibles para la fauna, correspondientes en su mayoría a sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad.

A juicio del equipo consultor, el método utilizado resultó eficaz para relevar atributos de los ODV de fauna que son útiles para la priorización requerida por este estudio y adecuados a la escala espacial y alcance territorial del análisis realizado en esta etapa. No obstante, por ser la fauna un componente móvil, cuya representación espacial es dificultosa, la precisión que otorgarán las siguientes fases (y en particular, la información obtenida a través del trabajo de campo) parece un complemento adecuado al análisis a escala de paisaje realizado en esta.

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Fauna”, presentes en el APEF.

Figura 64. Fauna APEF



Fuente: Elaboración propia

2.2.2.5 Fuentes consultadas

- Alvarado, S., Figueroa R., Valladares P., Carrasco-Lagos P. & Moreno, R. (2015). Aves rapaces de la Región Metropolitana de Santiago, Chile.
- Anderson, C. B., Rozzi, R., Elphick, C., & McGehee, S. (2002). El programa Omora de anillamiento de aves en los bosques subantárticos: la estandarización del tamaño de anillos apropiados para las aves de la región de Magallanes. Boletín Chileno de Ornitología, 9, 2-11.
- Barros, Jaramillo & Schmitt. (2015). Lista patrón de las aves de Chile. La Chiricoca N° 20. Red de observadores de aves y vida silvestre de Chile (ROC).
- Barros, R., Norambuena, H. V., & Raimilla, V. (2014). Breeding Population of Red-Legged Cormorant (*Phalacrocorax gaimardi*) along the Araucanía Region Coast, South-Central Chile. Waterbirds, 37(3), 331-334.
- Bagli, S., Geneletti, D., Orsi, F. (2011). Routeing of power lines through least-cost path analysis and multicriteria evaluation to minimise environmental impacts. Environ. Impact Assess. Rev. 31, 234–239.
- Bevanger, K. (1998). Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. Biological conservation, 86(1), 67-76.
- Beston, J. A., Diffendorfer, J. E., Loss, S. R., & Johnson, D. H. (2016). Prioritizing avian species for their risk of population-level consequences from wind energy development. PloS one, 11(3).
- Biasotto, L. & Kindel, A. (2018). Power lines and impacts on biodiversity: A systematic review. Environmental Impact Assessment Review, 71, 110-119. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.04.010>
- Billerman S. M., B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg (Editors) (2020). Birds of the World. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://birdsoftheworld.org/bow/home>
- BirdLife International. (2021). Important Bird Areas factsheet: Laguna Malleco. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 07/07/2021.
- Bourke, J., Busse, K., & Böhme, W. (2012). Searching for a lost frog (*Rhinoderma rufum*): identification of the most promising areas for future surveys and possible reasons of its enigmatic decline. North-Western Journal of Zoology, 8(1).
- Bravo, P. C., Véliz, F. B., & Rodríguez-Jorquera, I. (2020). New record of Barrio's Frog, *Insuetophrynus acarpicus* Barrio, 1970 (Anura, Rhinodermatidae), in Los Ríos region, Chile. Check List, 16, 1519.
- Catchpole, S & Medina, M. (2018). Hábitat de las larvas de *Telmatobufo australis* Formas 1972 (Amphibia, Anura, Calyptocephalellidae): Características fisicoquímicas, hidrodinámicas y morfológicas del medio fluvial. Boletín Chileno de Herpetología. (5), 26-28.

- Charrier, A. (2019). Anfibios de los Bosques de la Zona Centro Sur y Patagonia de Chile. Guía de campo. Biobío-Ñuble, Chile: Ediciones Corporación Chilena de la Madera.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2009). Estrategia de conservación de la biodiversidad de la región de Los Ríos. GEF SIRAP - PNUD
- Correa, C. (2019). Nueva lista comentada de los anfibios de Chile (Amphibia, Anura). Boletín Chileno de Herpetología 6:1-14
- Cuevas, C., & Formas, J. R. (2005). A new frog of the genus *Alsodes* (Leptodactylidae) from the Tolhuaca National Park, Andes Range, southern Chile. *Amphibia-Reptilia*, 26(1), 39-48.
- D'Amico, M., Martins, R. C., Álvarez-Martínez, J. M., Porto, M., Barrientos, R., & Moreira, F. (2019). Bird collisions with power lines: Prioritizing species and areas by estimating potential population-level impacts. *Diversity and Distributions*, 25(6), 975-982.
- Dataset: ©JAXA/METI ALOS PALSAR. (2021). Accessed through ASF DAAC, <https://asf.alaska.edu>.
- D'Elia, G, Ortloff, A., Sánchez, P., Guíñez B., & Varas, V. (2013). Un nuevo registro geográfico del amenazado zorro de Darwin *Lycalopex fulvipes* (Carnivora: Canidae): completando el vacío distribucional. *Revista chilena de historia natural*, 86(4), 485-488.
- Demangel, D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones, 619 pp.
- Díaz-Páez, H, & Ortiz, J. (2003). Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile. *Revista chilena de historia natural*, 76(3), 509-525.
- eBird. (2021). eBird Basic Dataset. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Disponible en: <http://ebird.org>
- Egli, G. (1996). Biomorfología de algunas aves de Chile central. *Boletín Chileno de Ornitología*, 3, 2-9.
- Espinoza, L. A., & Egli, G. (1997). Nueva información biométrica y conductal del fío– fío (*Elaenia albiceps chilensis*). *Boletín Chileno de Ornitología*, 4, 9-13.
- Flores, E. P. F. (2018). Ampliación del rango de distribución y nuevos antecedentes del hábitat de dos especies de ranas del género *Alsodes* Bell, 1843 (Amphibia, Anura, Alsodidae) en la Cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. *Biodiversity and Natural History*, 4(1), 1-7.
- Formas, J. R. (1978). A new species of leptodactylid frog (*Eupsophus*) from the Coastal Range in southern Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 13(1), 1-9.
- Formas, J. R. (1992). The tadpole of *Eupsophus vertebralis* (Anura: Leptodactylidae). *Herpetologica*, 115-119.

- Formas, J. R., & Brieva, L. (1994). Advertisement calls and relationships of Chilean frogs *Eupsophus contulmoensis* and *E. insularis* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Proceedings-Biological Society of Washington*. 107, 391-391.
- GBIF.org (2021). Disponible en: <https://www.gbif.org>.
- Graham, M. (2009). What is binocular vision for? A birds' eye view. *Journal of Vision*, 9(11), 14-14.
- Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W., & Schürenberg, B. (2003). Protecting birds on powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects.
- Hernández, H.J., Galleguillos, M & Estados, C. (2016). Mapa de Cobertura de Suelos de Chile 2014: Descripción del Producto. Laboratorio GEP, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile
- Iriarte, A. (2008). Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España.
- Jaramillo, A. (2005). Aves de Chile. Lynx Ediciones, Belaterra, Barcelona
- Johnson, A. W., & Goodall, J. D. (1965). Birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia, and Peru.
- Karger, D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P. & Kessler, M. (2017) Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *Scientific Data* 4, 170122.
- Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz - Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013) Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago. 104 p.
- Martin, G.R. (2011). Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153, 239–254.
- Martínez-Piña, D. E., & González-Cifuentes, G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
- Medrano F, Barros R, Norambuena HV, Matus R y Schmitt F. (2018). Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- Mella, J. E. (2017). Guía de Campo de Reptiles de Chile. Tomo 1: Zona central. Peñaloza APG (ed.). Santiago, Chile. 308 páginas + XVI.
- Mella-Romero, J & Mella, J. (2020). Dos nuevas localidades para *Liolaemus araucaniensis* Müller & Hellmich 1932 (Squamata, Liolaemidae) en la Región de la Araucanía. *Boletín Chileno de Herpetología*. (7): 63-66.

- Ministerio de Agricultura. (1998). Decreto Supremo N° 05/1998. Aprueba reglamento para el Reglamento de la Ley de Caza. Santiago. Chile. Diario Oficial. 7 de diciembre de 1998.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2021). Registro nacional de áreas protegidas. Disponible en: <https://www.bdrnap.mma.gob.cl>. Consultado el 07/07/2021.
- Morgado, E., Günther, B., & González, U. (1987). On the allometry of wings. Revista Chilena de Historia Natural, 60, 71-79.
- Muñoz, A. & Yañez, J. (2009). Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia. 571 pp. (9).
- Nuñez, J. J., & Ubeda, C. A. (2009). The tadpole of *Eupsophus nahuelbutensis* (Anura: Neobatrachia): external morphology, chondrocranium, and comments on its natural history. Zootaxa, 2126(1), 58-68.
- Núñez, J y Rabanal, F. (2008). Anfibios de los Bosques Templados de Chile. Universidad Austral de Chile.
- Nunez, J. J., Rabanal, F. E., & Formas, J. R. (2012). Description of a new species of *Eupsophus* (Amphibia: Neobatrachia) from the Valdivian Coastal range, Southern Chile: an integrative taxonomic approach. Zootaxa, 3305(1), 53-68.
- Ojeda, L. (2004). Bases para la conservación del Cerro Adencul (Malleco, IX región) mediante un análisis vegetacional, caracterización del borde y lineamientos para establecer una zona de amortiguación y un corredor biológico. Tesis presentada a la Facultad de Ciencias de la Universidad Católica de Temuco para optar al grado de Licenciado en Recursos Naturales. Temuco.
- Olivares, Á. P., González, N. I., Torres, S. P., Carrillo, C. C., & Nuñez, J. J. (2014). Nuevos registros geográficos de la rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada, *Alsodes valdiviensis* Formas, Cuevas & Brieva, 2002 (Amphibia: Alsodidae) y evaluación de su estado de conservación. Boletín de Biodiversidad de Chile, (9), 11-20.
- Palma, C. C. (2011). New geographic records of *Telmatobufo australis* Formas, 1972 (Amphibia: Anura: Calyptocephallellidae) in southern Chile. Boletín de Biodiversidad de Chile, (5), 28-35.
- Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. & Píres, N. (2011). Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the African- Eurasian region. Technical Series AEWA
- Puente-Torres, S., Barceló, M., & Simonetti, J. A. (2017). *Alsodes vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974): a new locality in a disturbed habitat for a Critically Endangered species. Check List, 13, 813.
- Quercia, C. A., Suárez-Villota, E. Y., Foresti, F., & Nuñez, J. J. (2020). Comparative cytogenetics of the ground frogs *Eupsophus emiliopugini* Formas, 1989 and *E. vertebralis* Grandison, 1961 (Alsodidae) with comments on their

inter-and intraspecific chromosome differentiation. Comparative cytogenetics, 14(1), 61.

- Quintana, V. (2009). Registros de *Dromiciops gliroides* y *Chelemys megalonyx* en bosques nativos del Centro Sur de Chile. Gestión Ambiental, 7, 45-54.
- Rabanal, F., & Alarcón, D. (2012). Discovery of a new population of the Critically Endangered frog *Insuetophrynus acarpicus* Barrio, 1970 (Anura: Cycloramphidae): Latitudinal and altitudinal extension in the Valdivian Coastal Range, Southern Chile. Check List, 8, 810.
- Rabanal, F. E., & Moreno-Puig, V. (2014). New distribution records of the critically endangered frog *Telmatobufo bullocki* Schmidt, 1952 (Anura: Calyptocephalellidae) in southern Chile. Check List, 10(2), 428-431.
- Ramon, J., & Brieva, M. (2002). A new species of Alsodes (Anura: Leptodactylidae) from Cerro Mirador, Cordillera Pelada, southern Chile. Proceedings of the biological society of Washington, 115(4), 708-719.
- Ruiz de Gamboa, M. (2020). Estados de conservación y lista actualizada de los reptiles nativos de Chile. Boletín Chileno de Herpetología 7:1-11
- Sheard, C., Neate-Clegg, M., Alioravainen, N., Jones, S., Vincent, C., MacGregor, H., Bregman, T., Claramunt, S. & Tobias, J. (2020). Ecological drivers of global gradients in avian dispersal inferred from wing morphology. Nature communications, 11(1), 1-9.
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). (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.
- Sánchez, A. (2012). Conservación de *Telmatobufo bullocki* (Sapo de Bullock) y su hábitat en los bosques degradados de Nahuelbuta. Conservación de anfibios de Chile. Memorias del Taller de Conservación de Anfibios para Organismos Públicos, 70-75.
- Suárez-Villota, E. Y., Quercia, C. A., & Nuñez, J. J. (2018). Mitochondrial genomes of the South American frogs *Eupsophus vertebralis* and *E. emiliopugini* (Neobatrachia: Alsodidae) and their phylogenetic relationships. Journal of genomics, 6, 98.

2.2.3 Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad

2.2.3.1 Introducción

En este capítulo, se realiza una descripción preliminar del área de estudio (APEF), específicamente con respecto al ODV de Áreas Protegidas (AP) o de interés para la biodiversidad. Dichas áreas, proveen de servicios ecosistémicos de gran valor económico, ambiental y cultural, convirtiéndose en instrumentos de conservación de la biodiversidad¹⁴. En este sentido, se hace muy importante proteger el patrimonio natural existente en estas áreas de nuestro país, implicando una biodiversidad única en el mundo.

El planificar el desarrollo a nivel territorial, relevando las áreas de importancia natural, permite que nuestro país siga avanzando en la línea del desarrollo sustentable, comprendiendo la importancia de la flora y fauna asociada a estas áreas (tanto públicas como privadas), y relevando todas las actividades socioculturales que en ellas se desarrollan.

En suma, el objetivo principal del establecimiento y protección de estas áreas de conservación de la biodiversidad es lograr un desarrollo sostenible del territorio, haciendo real la opción de que las actuales generaciones puedan utilizar sus recursos naturales, garantizando así, que las generaciones futuras también puedan hacerlo¹⁵.

2.2.3.2 Metodología

Para identificar, analizar y desarrollar la descripción de la información territorial de la categoría de ODV Áreas Protegidas o de interés para la biodiversidad, fue necesario levantar la cobertura espacial para cada uno de los ODV pertenecientes a esta categoría. Esto fue realizado a partir de información cartográfica disponible en fuentes oficiales (IDE, MMA, MBN, entre otras) y por cartografía generada de manera adicional por el equipo consultor, mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Luego de definir y contar con la cartografía pertinente, esta fue comparada a nivel espacial con el polígono del área de estudio (APEF), el cual está definido como situación base. Luego de realizar esta comparación espacial, se obtuvieron los atributos (ODV) presentes en el territorio donde el polígono en estudio se encuentra definido. En este sentido, también se levantó información secundaria de cada uno de los ODV presentes en esta categoría, con el objetivo de dar relato y descripción al contexto espacial de cada uno de ellos.

Dentro de las Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, definidas como ODV en estudio, se encuentran las siguientes:

- **Parque Nacional (PN):** Corresponde a un área extensa (generalmente), donde se interrelacionan ambientes representativos de la diversidad biológica natural del país,

¹⁴ Monserrat, C., 2019. ¿Qué se necesita para la protección de la biodiversidad? Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, y Sistema Nacional de Áreas Protegidas: Comentarios, Problemas y Desafíos. Facultad de Derecho, Universidad de Chile. 63 pp.

¹⁵ Informe Brundtland, 1987.

no intervenida significativamente por la acción antrópica, de carácter resiliente y en que las especies de flora y fauna o las formaciones geológicas, son de especial interés educativo, científico o recreativo. El principal objetivo de este tipo de áreas es, la preservación de muestras de ambientes naturales, de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos; la continuidad de los procesos evolutivos, y en la medida compatible con lo anterior, la realización de actividades de educación, investigación y recreación¹⁶.

- Reserva Nacional (RN): Corresponde a la porción del territorio, donde resulta necesario conservar y proteger sus recursos naturales, ante la posibilidad de que puedan sufrir algún tipo de degradación o también por su importancia en la protección del bienestar de la comunidad. Estas áreas tienen como objetivo principal, la conservación y protección del recurso suelo, como también aquellas especies amenazadas de flora y fauna silvestre, la mantención o mejoramiento de la producción hídrica y la aplicación de tecnologías de aprovechamiento racional de éstas¹⁷.
- Reserva Forestal (RF): Corresponden a aquellas áreas creadas con la finalidad de preservar y regular el uso de los recursos naturales, debido a sus características visuales atractivas, a su interés científico-botánico, y a su importancia económica¹⁸. Por lo mencionado, estas áreas se relevan, buscando su conservación.
- Monumento Natural (MN): Corresponde a un área natural, generalmente de una amplitud territorial reducida, caracterizada por la presencia de especies nativas de flora y fauna o por la existencia de sitios geológicos relevantes desde el punto de vista escénico, cultural, educativo o científico. Estas áreas se crean con el objetivo de preservar muestras de ambientes naturales y de los rasgos culturales y escénicos asociados a ellos, y en el caso de que sea compatible, realizar actividades de educación, investigación o recreación¹⁹.
- Santuario de la naturaleza (SN): Corresponden a las áreas del territorio, terrestres o marinos, con tales características que posibiliten su uso para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que contengan formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado²⁰.
- Reserva de la biósfera (RB): En el marco del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MaB), UNESCO, el que tiene como objetivo que los países seleccionen áreas del territorio que representen los distintos hábitats presentes en el planeta, se crea el

¹⁶ Las Áreas Protegidas de Chile, Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 2011. Sierralta L., R. Serrano. J. Rovira & C. Cortés (eds.), 35 pp.

¹⁷ Las Áreas Protegidas de Chile, Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 2011. Sierralta L., R. Serrano. J. Rovira & C. Cortés (eds.), 35 pp.

¹⁸ Plan de Manejo Reserva Nacional Alacalufes. CONAF. Ministerio de Agricultura. 125 pp.

¹⁹ Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas Protegidas del SNASPE. CONAF. Ministerio de Agricultura. 232 pp.

²⁰ Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas Protegidas del SNASPE, 2017. CONAF.

concepto de reserva de la biósfera²¹. En este sentido, Chile cuenta con 10 sitios declarados como RB con cerca 11,4 millones de hectáreas, de las cuales aproximadamente 3 millones de hectáreas corresponden a áreas marinas. CONAF es el organismo del Estado de Chile con la responsabilidad de relacionarse técnicamente con el programa MaB, a través del Punto Focal del Comité Nacional MaB²².

- Sitios Ramsar (SR): En el marco de la Convención Ramsar, enfocada en que la conservación de los humedales y de su flora y fauna (especialmente aves acuáticas) pueden asegurarse armonizando políticas nacionales previsoras con una acción internacional coordinada, se crean los sitios Ramsar. Estas áreas son designadas por los países adscritos y son incluidas en la “Lista de Humedales Internacionales”. Dicha selección se basa en la importancia internacional de estos humedales en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos. Esta figura de protección internacional implica que el administrador del área protegida debe elaborar y aplicar su planificación de tal manera que favorezca la conservación de estos humedales²³.
- Bienes nacionales protegidos (BNP): Los BNP corresponden a bienes fiscales, que son protegidos a través del instrumento de autodesignación al Ministerio de Bienes Nacionales y que pueden ser concesionados con fines de conservación y desarrollo sustentable a instituciones privadas interesadas²⁴.
- Sitios prioritarios SEIA (SP): Corresponden a sitios prioritarios de conservación que reúnen características ecosistémicas de interés, cuya representatividad y singularidad ecológica, requieren de acciones de protección efectiva, restauración y manejo sustentable, al constituir hábitats de especies amenazadas o de interés ecológico²⁵. Con efectos en el SEIA, esto es que, se releva su importancia ecológica, en el proceso de la evaluación de proyectos en el marco del SEIA.
- Sitios prioritarios (SP): Corresponden a sitios prioritarios de conservación que reúnen características ecosistémicas de interés, cuya representatividad y singularidad ecológica, requieren de acciones de protección efectiva, restauración y manejo sustentable, al constituir hábitats de especies amenazadas o de interés ecológico²⁶.
- Paisajes de conservación (PC): Corresponde a un área territorial habitada por distintos actores, con importancia a nivel de biodiversidad, valor como patrimonio cultural, con un interés tanto nacional como internacional, de carácter público o

²¹ Vivanco, E. 2019. Reservas de la Biosfera, Chile, España y Perú. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN), Asesoría Técnica Parlamentaria. 9 pp.

²² Meynard, F. 2002. ¿Qué es una Reserva de la Biosfera? En: Elórtégui S & A Moreira Muñoz (eds.) Parque Nacional La Campana: origen de una Reserva de la Biosfera en Chile central. Taller La Era, pp. 162-167.

²³ Manual de la Convención Ramsar, Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) 6ª edición, 2013. Secretaría de la convención Ramsar. 120 pp.

²⁴ Disponible en: <http://bdnrap.mma.gob.cl/buscador-rnap/#/busqueda?p=1246>

²⁵ Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 102 pp.

²⁶ Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 102 pp.

privado. Gestionadas mediante acuerdos voluntarios entre los miembros de la comunidad, con el fin de promover su conservación y desarrollo sustentable²⁷.

- Iniciativas de conservación privada (ICP): Áreas donde los mismos propietarios realizan la protección de sus predios sin darle ninguna asignación especial, conviven con actividades de educación, prácticas productivas sustentables o de investigación. Es por esto que surge la necesidad de integrar estas áreas, bajo la figura de ICP, para que el estado mediante el futuro SBAP, pueda gestionarlas de manera adecuada²⁸.
- Humedales: Corresponden a servicios ecosistémicos (absorben sedimentos, proveen agua, mitigan el cambio climático), siendo un hábitat esencial para aves, anfibios, reptiles, mamíferos y plantas. Estos sistemas son altamente amenazados, principalmente por actividades de dragado, secado extracción de agua, áridos y contaminación²⁹.

2.2.3.3 Análisis de resultados

2.2.3.3.1 Región de Ñuble

En la siguiente tabla, se detalla cada una de las Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad presentes tanto en la Región de Ñuble como en el APEF.

Tabla 134. Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, Región de Ñuble-APEF

Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad	Presencia Regional	Presencia en el APEF	Fuente cartográfica
Parque nacional	-	-	https://ide.mma.gob.cl/
Reserva nacional	-	-	https://ide.mma.gob.cl/
Reserva forestal	-	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Monumento natural	-	-	https://ide.mma.gob.cl/
Santuario de la naturaleza	-	-	https://www.cultura.gob.cl/ide.patrimonio/
Reserva de la biósfera	1	0	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Sitios RAMSAR	-	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Bienes nacionales protegidos	1	0	http://www.geoportal.cl/arcgis/rest/services/MinisterioBienesNacionales/chile_mbn_BNP2020/MapServer
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (SEIA)	-	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad	-	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Paisajes de conservación	-	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)

²⁷ Paisaje de Conservación Valle Río San Pedro. Ministerio de Medio Ambiente (MMA). 19 pp.

²⁸ MMA/GEF-PNUD. Diagnóstico y Caracterización de las Iniciativas de Conservación Privada en Chile. 174 pp.

²⁹ Infante, I., 2021. Regulación y Protección de los Humedales en Chile, Ley N° 21.202 y su reglamento (DS. 15/2020). 44 pp.

Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad	Presencia Regional	Presencia en el APEF	Fuente cartográfica
Iniciativas de conservación privada	1	1	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Humedales	N/A	N/A	https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las áreas mencionadas en la tabla anterior, a nivel regional y en el área de estudio, se encuentran las siguientes:

1. Reserva de la biósfera (RB) Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja, con una superficie aproximada de 265.544 ha, provee un espacio único para la protección de especies emblemáticas, como es el caso del Huemul³⁰. Esta área de alta riqueza natural se encuentra fuera del polígono definido para el APEF.
2. Bienes nacionales protegidos (BNP) "Ranchillo Alto": con una superficie de aproximadamente 685 ha, la cual cumple con un importante rol, al proteger el bosque adulto de Coihue-Raulí, hábitat de la especie carpintero negro y corredor biológico de los Nevados de Chillán³¹. Esta área de biodiversidad se encuentra fuera del polígono definida para el APEF.
3. Iniciativas de conservación privada (ICP) "San Manuel": con una superficie de aproximadamente 819,8 ha. Esta área de biodiversidad se encuentra dentro del polígono definido para el APEF.
4. Humedales: En lo referido al catastro de humedales, a nivel regional destaca el Río Diguillín. No obstante, dentro de la sección del APEF que está sujeta a la Región de Ñuble, se destacan la Laguna Valle Hermoso y el Río Itata.

³⁰ San Martín, P. Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja: de la amenaza de la extinción al desarrollo sustentable. 145-149.

³¹ Disponible en: <http://patrimonio.bienes.cl/patrimonio/ranchillo-alto/>

2.2.3.3.2 Región del Biobío

En la siguiente tabla se detalla cada una de las Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad presentes tanto en la Región del Biobío como en el APEF.

Tabla 135. Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, Región del Biobío

Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad	Presencia Regional	Presencia en el APEF	Fuente cartográfica
Parque nacional	1	0	https://ide.mma.gob.cl/
Reserva nacional	2	0	https://ide.mma.gob.cl/
Reserva forestal	1	0	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Monumento natural	-	-	https://ide.mma.gob.cl/
Santuario de la naturaleza	-	-	https://www.cultura.gob.cl/ide.patrimonio/
Reserva de la biósfera	2	0	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Sitios RAMSAR	-	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Bienes nacionales protegidos	-	-	http://www.geoportal.cl/arcgis/rest/services/MinisterioBienesNacionales/chile_mbn_BNP2020/MapServer
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (SEIA)	-	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad	3	0	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Paisajes de conservación	-	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Iniciativas de conservación privada	3	1	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Humedales	N/A	N/A	https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las áreas mencionadas en la tabla anterior, a nivel regional y en el área de estudio, se registran las siguientes:

1. Parque Nacional (PN) Laguna Laja: con una superficie aproximada de 15.984,9 ha., donde existen especies (fauna y flora) de especial interés, como la bandurria, el cóndor, el ciprés de la cordillera, araucaria chilena, entre otras. Cabe mencionar que esta área fue declarada PN bajo el Decreto N° 652/1958 del Ministerios de Agricultura. Esta área de biodiversidad se encuentra fuera del polígono definido para el APEF.
2. Reserva Nacional (RN): Entre ellas se encuentra la RN Ñuble, con una superficie aproximada de 34.100 ha. Se destaca por la protección del huemul y el ciervo andino en peligro de extinción, a su vez dominan especies de flora tales como el roble, la lenga y el ñirre. Esta fue declarada RN bajo el Decreto N° 384/1978 del Ministerios de Agricultura. Por otro lado, se encuentra la RN Altos de Pemehue, con una superficie aproximada de 18.379 ha. Se destaca por la protección de especies de fauna como el cóndor, caiquenes, zorros y pumas, a su vez destacan especies de flora, como el bosque caducifolio andino del Biobío y bosque

caducifolio altoandino con araucaria. Esta fue declarada RN bajo el Decreto N° 80/2009 del Ministerios de Bienes Nacionales. Cabe destacar que estas áreas de biodiversidad no se encuentran circunscritas al polígono definido para el APEF.

3. Reserva forestal (RF) Ñuble: con una superficie de 34.100 ha, ubicada en la comuna de Antuco. Esta área de biodiversidad se encuentra fuera del polígono definida para el APEF.
4. Reserva de la biósfera (RB) Nevados de Chillán: con una superficie aproximada de 265.544 ha. Siendo un hotspot de biodiversidad y zona de transición vegetal donde confluyen ecosistemas de la ecoregión del bosque esclerófilo de la zona central y del bosque templado austral, con una alta riqueza tanto de flora como de fauna. Esta área de biodiversidad se encuentra fuera del polígono definida para el APEF.
5. Sitios prioritarios (SP): Entre ellos se encuentra el SP Fundo Villucura, con una superficie aproximada de 39.514 ha, donde destacan especies de flora como el ciprés de la cordillera, araucaria, ñirre, entre otras. Por su parte, la SP Río Polcura, con una superficie aproximada de 39.024 ha., donde destacan especies de flora como el ciprés de la cordillera, maitén, radial enano, entre otras. Estas áreas de biodiversidad se encuentran fuera del polígono definida para el APEF.
6. Iniciativas de conservación privada (ICP): "Fundo Rucamanqui": con una superficie aproximada de 8.274 ha, y la ICP "Peruco"; con una superficie de aproximadamente de 1.632 ha. Ambas ICP, se encuentran fuera del área del APEF. Por su parte, dentro del polígono del APEF, el cual se intersecta con la Región del Bio-Bio, se registra la ICP Los Barros, con una superficie aproximada de 4.364 ha.
7. Humedales: En lo referido al catastro de humedales, dentro de la Región del Bio-Bio se destaca Río Mininco, Río Renaico, Río Laja, Río Mulchén, Río Pangué, Río Claro, Río Bio-Bio, Río Duqueco, entre otros. Cabe señalar, que, debido a la extensión y alta presencia de esta categoría dentro del territorio nacional, en el área definida del APEF para esta Región, existe una alta presencia de dicha categoría.

2.2.3.3.3 Región de La Araucanía

En la siguiente tabla, se detalla cada una de las Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad presentes tanto en la Región de La Araucanía como en el APEF.

Tabla 136. Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, Región de La Araucanía

Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad	Presencia Regional	Presencia en el APEF	Fuente cartográfica
Parque nacional	4	2	https://ide.mma.gob.cl/
Reserva nacional	5	1	https://ide.mma.gob.cl/
Reserva forestal	4	1	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Monumento natural	2	2	https://ide.mma.gob.cl/
Santuario de la naturaleza	-	-	https://www.cultura.gob.cl/ide.patrimonio/
Reserva de la biósfera	1	1	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Sitios RAMSAR	1	1	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Bienes nacionales protegidos	1	0	http://www.geoportal.cl/arcgis/rest/services/MinisterioBienesNacionales/chile_mbn_BNP2020/MapServer
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (SEIA)	5	5	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad	11	11	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Paisajes de conservación	-	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Iniciativas de conservación privada	22	16	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Humedales	N/A	N/A	https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las áreas mencionadas en la tabla anterior, a nivel regional y en el área de estudio, encontramos las siguientes:

- 1. Parque Nacional (PN):** Entre ellos se encuentra el PN Conguillio, con una superficie aproximada de 23.346 ha, donde destacan especies de fauna como el puma, la guiña, el monito del monte, carpintero negro, ranita de Darwin, y de flora, como la araucaria, canelo andino, entre otras. Este fue declarado PN bajo el Decreto N° 131/1987 del Ministerio de Bienes Nacionales. Por su parte, el PN Huerquehue, con una superficie aproximada de 3.343 ha, donde destacan especies de fauna como el ratón topo valdiviano, el choroy, lagarto matuasto, y de flora, como la araucaria, entre otras. Este fue declarado PN bajo el Decreto N° 82/1985 del Ministerio de Bienes Nacionales.

Cabe mencionar que estas áreas de biodiversidad se encuentran fuera del polígono definido para el APEF.

Por otra parte, dentro del polígono del APEF, el cual se intersecta con la Región de La Araucanía, se encuentra el PN Nahuelbuta, con una superficie aproximada de 6.329 ha, donde destacan especies de fauna como el sapo de barro, y de flora, como la araucaria chilena, entre otros. Este fue declarado PN bajo el Decreto N° 882/1988 del Ministerio de Bienes Nacionales. Dentro del APEF. Por otra parte, se encuentra el PN Tolhuaca, con una superficie aproximada de 5.710 ha, donde destacan especies de fauna como la guiña, halcón peregrino, y de flora, como la

araucaria, ciprés de la cordillera, entre otros. Este fue declarado PN bajo el Decreto N° 28/1985 del Ministerio de Bienes Nacionales.

2. Reserva Nacional (RN): Entre ellas se encuentra la RN Villarrica, con una superficie aproximada de 5.154 ha, donde destacan especies de flora como la araucaria chilena, ciprés de la cordillera, y de fauna, como la guiña, puma, quique, ente otras. Esta fue declarada RN bajo el Decreto N° 8129/1929 del Ministerio de Tierras y Colonización. También se encuentra la RN Malalcahuello, con una superficie aproximada de 13.614 ha, donde destacan especies de flora como la araucaria, coigue, roble, y de fauna, como pumas, carpinteros, entre otras. Esta fue declarada RN bajo el Decreto N° 131/1987 del Ministerio de Bienes Nacionales. Por otra parte, se encuentra la RN Las Nalcas, con una superficie aproximada de 46,1 ha, esta reserva es adyacente a la RN Malalcahuello, por lo que se destacan especies similares. Esta fue declarada RN bajo el Decreto N° 604/1967 del Ministerio de Agricultura. Cabe mencionar que estas áreas de biodiversidad, se encuentra fuera del polígono definido para el APEF.

Por otra parte, dentro del área del APEF que intersecta con la Región de La Araucanía, se encuentra la RN Malleco, con una superficie aproximada de 16.115 ha, donde destacan especies de flora como la araucaria, el ciprés de la cordillera, y de fauna, como la guiña, viscacha de montaña, quique, puma, pudú, entre otras. Esta fue declarada RN bajo el Decreto N° 28/1985 del Ministerio de Bienes Nacionales.

3. Reserva forestal (RF): Entre ellas se encuentra la RF Villarrica, con una superficie aproximada de 6.631 ha; RF Nalcas, con una superficie aproximada de 46,1 ha y; RF Malalcahuello, con una superficie aproximada de 13.614 ha. Las RF antes mencionadas, son parte de las RN que llevan el mismo nombre (ver RN descritas), por lo que las especies de flora y fauna a relevar son prácticamente las mismas. Cabe mencionar que estas áreas de biodiversidad se encuentran fuera del polígono definido para el APEF.

Por otra parte, dentro del área del APEF que intersecta con la Región de La Araucanía, se encuentra la RF Malleco con una superficie aproximada de 16.115 ha. Esta RF, también es parte de la RN que lleva el mismo nombre, por lo que las especies de flora y fauna a relevar serían las mismas (ver RN Malleco).

4. Monumento Natural (MN): Dentro de la Región de La Araucanía, se registran dos monumentos circunscritos al APEF; el primero de ellos es el **MN Cerro Nielol**, con una superficie aproximada de 89 ha, donde destacan especies de fauna como la chilla, sapito de cuatro ojos, y de flora, como el lleuque el peumo, entre otras. Este fue declarado MN bajo el Decreto N° 617/1987 del Ministerio de Bienes Nacionales. El segundo es el **MN Contulmo**, con una superficie aproximada de 82 ha, donde destacan 26 especies nativas de helecho (selva húmeda del sur). Este fue declarado MN bajo el Decreto N° 160/1982 del Ministerio de Bienes Nacionales.
5. Reserva de la biósfera (RB) Araucarias: con una superficie aproximada de 397.888 ha, la cual pertenece a la Ecoregión del Bosque Templado Lluvioso o

Bosque Valdiviano. Siendo destacada la presencia de araucaria chilena. Donde parte de ella se encuentra supeditada al sector este del APEF.

6. Sitios Ramsar (SR): Sistema Hidrológico Humedales de Monkul, el cual es uno de los últimos sitios declarados como Ramsar a nivel nacional (julio 2020). Dicho sitio se encuentra ubicado en la comuna de Carahue, presentando una singular biodiversidad, albergando alrededor de 171 especies de flora (algunas endémicas y vulnerables) y aproximadamente 134 especies de fauna (incluyendo especies migratorias y vulnerables). Cabe mencionar, que esta área, se encuentra dentro del polígono definido para el APEF, pero en el límite oeste.
7. Bienes nacionales protegidos (BNP): Villa Las Araucarias; con una superficie aproximada de 11,1 ha, la cual cumple con un importante rol al proteger el bosque de araucarias costeros, donde también destaca la presencia de las especies roble y Ñirre, y también comprende una interesante presencia de turberas. Esta área de biodiversidad se encuentra dentro del polígono definido para el APEF.
8. Sitios prioritarios SEIA (SP): Lago Budi, con una superficie aproximada de 7.915 ha; donde la vegetación terrestre asociada corresponde al bosque pluvial valdiviano, con especies como el coigue, avellano, olivillo, entre otras. También se encuentra el SP Mahuidanche-Lastarria, con una superficie aproximada de 4.340 ha; el SP Vegas de Purén, con una superficie aproximada de 1.214 ha, perteneciente al bosque templado valdiviano, con una alta concentración de especies, tanto de flora como de fauna; el SP Rucamanque, con una superficie aproximada de 612 ha, donde destacan especies de flora como el olivillo, roble, ulmo, lingue, y de fauna, como el chucao, hued hued, puma, pudú, entre otros. También se encuentra el SP Cerro Adencul, con una superficie aproximada de 331 ha, donde destacan especies de flora como el quillay, peumo, boldo, y de fauna, como la guiña, halcón peregrino, entre otros. Por último, destaca el SP Quebrada Caramávida, con una superficie aproximada de 3.652 ha, perteneciente al bosque templado valdiviano, con una alta concentración de especies, tanto de flora como de fauna. Cabe destacar que estas áreas de biodiversidad se encuentran circunscritas al polígono definido para el APEF.
9. Sitios prioritarios (SP): SP Área Lafquenche, con una superficie aproximada de 972 ha; Humedales del Moncul, con una superficie aproximada de 3.169 ha, destacan especies de flora como el copihue, chupón, y de fauna, como la rana grande chilena, chungungo, ente otras. El SP Amortiguación Nahuelbuta, con una superficie aproximada de 3.229 ha; Amortiguación Contulmo, con una superficie aproximada de 517 ha; Humedales de Queule, con una superficie aproximada de 9.635 ha, se destacan especies de fauna como la rana grande chilena, la guiña, pudú, entre otras. Por su parte, el SP Villa Las Araucarias, con una superficie aproximada de 12 ha, donde destacan especies de flora como el roble, ñirre, entre otras. Cabe destacar que estas áreas de biodiversidad se encuentran circunscritas al polígono definido para el APEF.

10. Iniciativas de conservación privada (ICP): ICP Pirre-Mapu, con una superficie aproximada de 114 ha; ICP Pindaco, con una superficie de 86 ha; Kukeñe, con una superficie de 286 ha; Rayen, con una superficie de 188 ha; El Faldeo, con una superficie de 428 ha; Conservación Huichahue, con una superficie de 248 ha.

Por su parte, dentro del sector del polígono del APEF que se intersecta con la Región de La Araucanía, se registra; ICP Fundo Pitrufrquén, con una superficie aproximada de 389 ha; AAVC Cipreses y Lleuques de Rucapillán y San Antonio, con una superficie aproximada de 1.274 ha; AAVC Caramavida, con una superficie aproximada de 2.710 ha; AAVC Villa Las Araucarias, con una superficie aproximada de 1.935 ha; Los Alpes, con una superficie aproximada de 841 ha; Hijuela B María Ester, con una superficie aproximada de 913 ha; Fundo Rucalemu, con una superficie aproximada de 382 ha; Huichahue, con una superficie aproximada de 5 ha; Flor del lago, con una superficie aproximada de 892 ha; El Saltillo, con una superficie aproximada de 40 ha; El Faldeo, con una superficie aproximada de 428 ha; Colihuil, con una superficie aproximada de 195 ha.

11. Humedales: Lago Collico, Lago Villarrica, Lago Budi, Lago Caburga, Lago Huilpilun, Laguna Pichilafquen, Laguna Huale, Laguna Blanca, Río Toltén, Río Quinque, Río Puyanhue, Río Tirua, Río Imperial, Estero Huilio. Cabe señalar, que debido a la extensión y alta presencia de esta categoría dentro del territorio nacional, en el área definida del APEF para esta Región, existe una alta presencia de dicha categoría.

2.2.3.3.4 Región de Los Ríos

En la siguiente tabla, se detalla cada una de las Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad presentes tanto en la Región de Los Ríos como en el APEF.

Tabla 137. Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, Región de Los Ríos

Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad	Presencia Regional	Presencia en el APEF	Fuente cartográfica
Parque nacional	2	0	https://ide.mma.gob.cl/
Reserva nacional	1	0	https://ide.mma.gob.cl/
Reserva forestal	-	-	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Monumento natural	-	-	https://ide.mma.gob.cl/
Santuario de la naturaleza	1	0	https://www.cultura.gob.cl/ide.patrimonio/
Reserva de la biósfera	1	0	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Sitios RAMSAR	1	0	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Bienes nacionales protegidos	2	1	http://www.geoportal.cl/arcgis/rest/services/MinisterioBienesNacionales/chile_mbn_BNP2020/MapServer
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (SEIA)	2	1	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad	11	5	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Paisajes de conservación	1	1	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Iniciativas de conservación privada	83	28	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Humedales	N/A	N/A	https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las áreas mencionadas en la tabla anterior, a nivel regional y en el área de estudio, encontramos las siguientes:

1. **Parque Nacional (PN):** PN Villarrica, con una superficie aproximada de 15.283 ha, donde destacan especies de flora como la araucaria, y de fauna, como el degú de bridges, halcón peregrino, lagarto matuasto, ranita de Darwin, entre otras. Esta área, fue declarada PN bajo el Decreto N° 2236/1940 del Ministerio de Tierras y Colonización. Por otro lado, el PN Alerce Costero, con una superficie aproximada de 5.542 ha, destaca por proteger especies de flora y fauna endémicas, dentro de esas, destaca la presencia de un alerce milenario de aproximadamente 3.500 años. Dicha área, fue declarada PN bajo el Decreto N° 9/2010 del Ministerio de Bienes Nacionales. Cabe destacar que estas áreas de biodiversidad no se encuentran circunscritas al polígono definido para el APEF.
2. **Reserva Nacional (RN):** RN Mocho-Choshuencho, con una superficie aproximada de 6.195 ha, destacan especies de fauna como el puma, zorro chilla, pudú, carpintero negro, y de flora, como musgos, líquenes, helechos, algas azules, lengas, ñirres, asociadas al bosque laurifolio valdiviano. Esta área fue declarada RN bajo el Decreto N° 55/1994 del Ministerio de Agricultura. Cabe mencionar que esta se encuentra fuera del polígono definido para el APEF.

3. Santuario de la naturaleza (SN) Carlos Anwandter: creado por D.S. N° 2734/1981, el que incluye los humedales de los ríos Cruces y Chorocomayo. Esta área considera una superficie aproximada de 4.892 ha, ubicado en las comunas de Mariquina y Valdivia. El SNCA constituye un importante sitio de biodiversidad, ya que alberga más de 20 especies de mamíferos y 119 de aves³². Cabe mencionar que este sitio, de singular biodiversidad, quedaría fuera del área del APEF.
4. Reserva de la biósfera (RB) Bosques templados: con una superficie aproximada de 243.855 ha, esta destaca porque en ella existen varias especies de coníferas que se encuentran en la lista de CITES, entre ellas la araucaria chilena. No obstante, esta se encuentra fuera del área del APEF.
5. Sitios Ramsar (SR): Río Cruces, primer sitio Ramsar declarado a nivel nacional (1981). Este sitio está sujeto al Santuario de la naturaleza Carlos Anwandter ríos Cruces-Chorocomayo, donde destaca como de fauna estandarte, el cisne de cuello negro. Esta área de alta biodiversidad quedaría fuera del área de estudio.
6. Bienes nacionales protegidos (BNP): BNP Pellaifa, en la comuna de Panguipulli, donde destaca la presencia de especies de fauna como la guiña, monito del mote, puma, y de flora, como el lingue y boldo. Esta área fue creada bajo DEX. N° 929/2008, y cuenta con una superficie aproximada de 1.371 ha. Cabe mencionar que esta área se encuentra fuera del APEF. Por otra parte, el BNP Fundo Llancahue, en la comuna de Valdivia, donde destaca la presencia de especies de fauna como el carpintero, ranita de Darwin, el caracol negro, y de flora, como el ulmo tepa, canelo, laurel, roble, mañíos, entre otras. Esta área fue creada bajo DEX. N° 634/2005, con una superficie aproximada de 1.277 ha.
7. Sitios prioritarios SEIA (SP): Mocho Choshuenco, con una superficie aproximada de 120.570 ha; Cordillera de la Costa, con una superficie aproximada de 25 ha; Curiñanco, con una superficie aproximada de 71.027 ha. Cabe mencionar que este última, es la única de ellas que se intersecta con el polígono del APEF, entre las comunas de Valdivia, Mariquina y Máfil.
8. Sitios prioritarios (SP): Dentro del área del APEF de la Región se encuentran; SP Llancahue, con una superficie total aproximada de 2.403 ha; Bosque Caducifolio del Sur, con una superficie aproximada de 14.387 ha; Corredor ribereño Río San Pedro-Río Valdivia (parte del corredor), con una superficie total aproximada de 4.442 ha; Mocho Choshuenco (parte menor de su superficie), con una superficie total aproximada de 179.018 ha; y Mehuín Río Lingue, con una superficie aproximada de 2.149.
9. Paisajes de conservación (PC): Con respecto a estas áreas de biodiversidad, una de ellas se encuentra en la Región de Los Ríos y se intersecta (aproximadamente, el 50% del área total) con el área definida para el APEF. Este sector, es el Paisaje

³² Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, Sitio Ramsar, Informe Monitoreo Avifauna, CONAF, abril 2016.

de Conservación Valle del Río San Pedro, ubicado en las comunas de Los Lagos y Máfil, con una superficie aproximada de 15.049 ha, donde destacan especies asociadas al bosque Caducifolio del sur, como el roble, lingue y laurel, y asociadas también al bosque Laurifolio de Los Lagos, como el coigue, mañío y avellano.

10. Iniciativas de conservación privada (ICP): Reserva Costera Valdiviana, con una superficie de aproximadamente 59.863 ha; Reserva Ecológica Huilo Huilo, con una superficie de 47.096 ha; San Pablo de Tregua, con una superficie de 2.188 ha; Parque Oncol, con una superficie aproximada de 823 ha; y Punta Curiñanco (CODEFF), con una superficie aproximada de 59 ha. Dentro del APEF en el área adscrita a la Región, entre otras, se encuentran las ICP San Martín, con una superficie aproximada de 962 ha; Miradero, con una superficie aproximada de 212 ha; Parcela Lipingue, con una superficie aproximada de 252 ha; Fundo Colo-Colo, con una superficie aproximada de 140 ha; Fundo San Julian, con una superficie aproximada de 384 ha; y Santa Ana Los Ulmos, con una superficie aproximada de 175 ha.

11. Humedales: En lo referido al catastro de humedales, dentro de la Región de Los Ríos se destaca; Lago Calafquen, Lago Riñihue, Lago Ranco, Lago Pirihueico, Lago Neltume, Lago Verde, Lago Pellaifa, Laguna de Los Patos, Laguna Gualafquen, Río Angachilla, Río Cruces, Río Bueno, Río San Pedro, Río Futa, Río Quinchilca. Cabe señalar que, debido a la extensión y alta presencia de esta categoría dentro del territorio nacional, en el área definida del APEF para esta Región, existe una alta presencia de dicha categoría.

2.2.3.4 Conclusiones

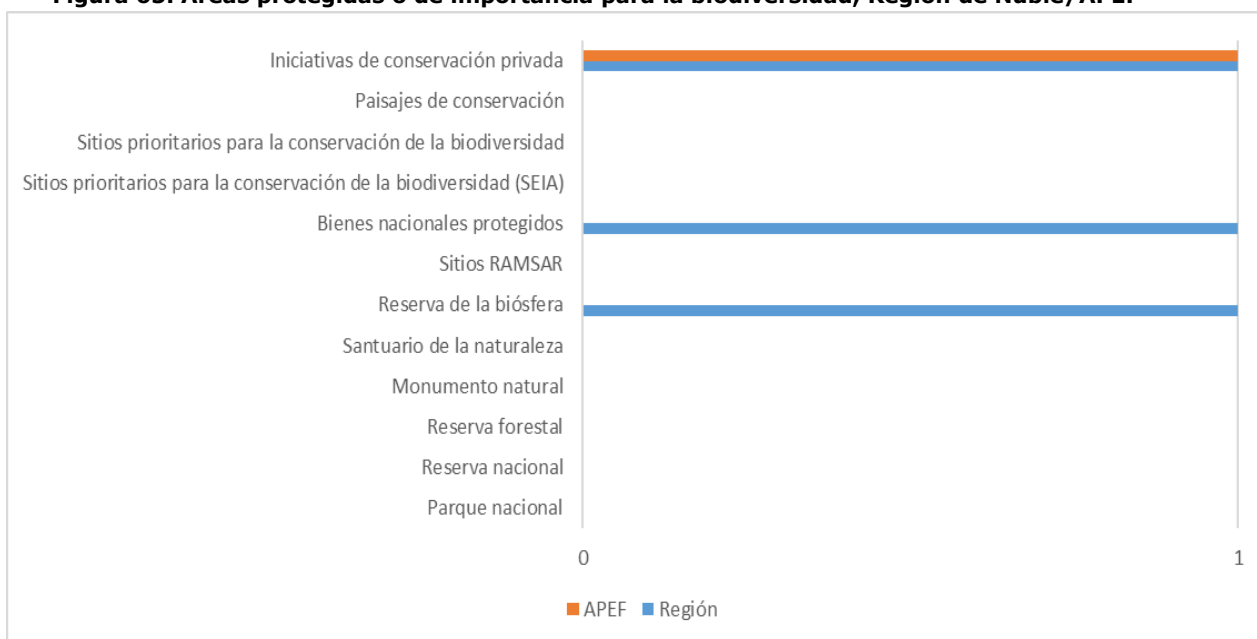
2.2.3.4.1 Región de Ñuble

Luego de analizar la información territorial de la Región de Ñuble y el área de estudio (APEF), se identificó que a nivel regional se encuentra una (1) ICP, una (1) BNP y una (1) RB. Con respecto a estas áreas, sólo una de ellas estaría sujeta al polígono en estudio, la que corresponde a la ICP "San Manuel", ubicada específicamente en la Comuna de Yungay.

Luego del análisis, se puede indicar que las áreas de biodiversidad dentro del APEF (Región de Ñuble), ocuparían una superficie de 819,8 ha, correspondiendo a la ICP "San Manuel". Junto con dichas áreas, se encuentran las zonas sujetas al catastro de humedales (no graficadas), las cuales por su gran extensión se encuentran en casi todo el territorio nacional.

En la siguiente figura, se puede apreciar el número de ODV de la categoría "Áreas protegidas o de importancia para la biodiversidad", que se encuentran tanto en la Región de Ñuble como en el área de estudio (APEF).

Figura 65. Áreas protegidas o de importancia para la biodiversidad, Región de Ñuble/APEF



Fuente: Elaboración propia.

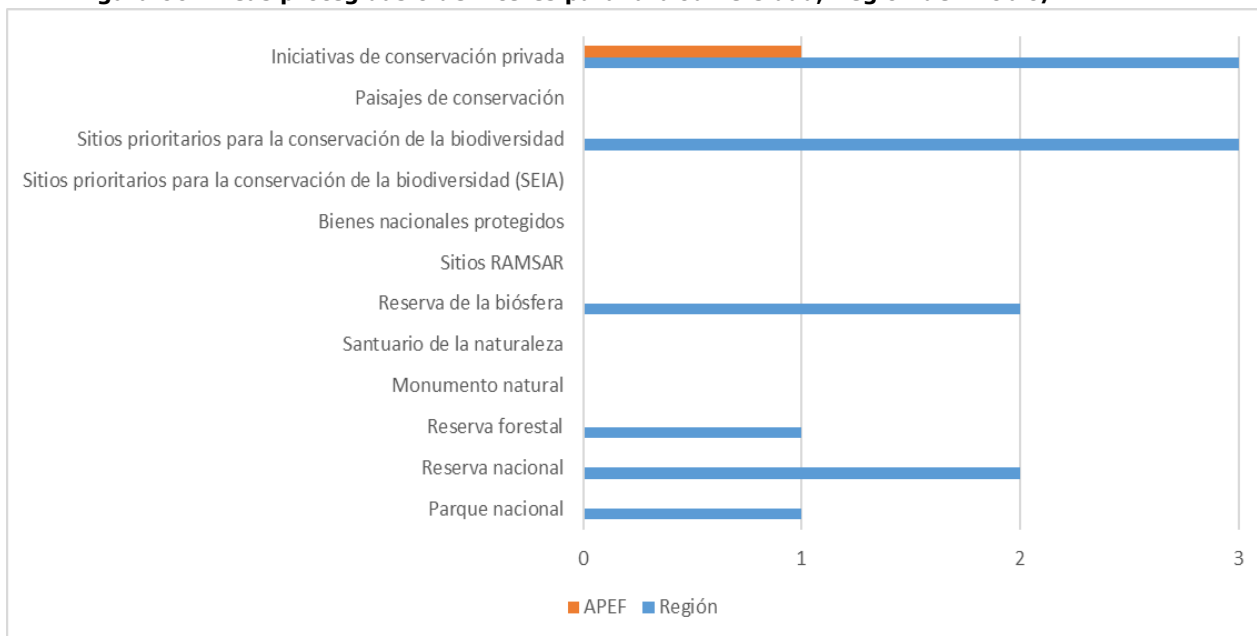
2.2.3.4.2 Región del Biobío

Luego de analizar la información territorial de la Región del Bio-Bio y como esta se contrasta con el área del APEF, se pudo identificar que a nivel regional se encuentra un (1) PN, dos (2) RN, una (1) RF, dos (2) RB, tres (3) SP y tres (3) ICP. Dentro de estas últimas (ICP), una de ellas se encuentra dentro del área del APEF, esta corresponde a la ICP "Los Barros" ubicada en la comuna de Nacimiento.

Luego del análisis, se puede mencionar que las áreas de biodiversidad dentro del APEF (Región del Biobío), no ocuparían una gran superficie (4.364 ha), correspondiendo únicamente a la ICP "Los Barros". Junto con dichas áreas, se encuentran las zonas sujetas al catastro de humedales (no graficadas), las cuales por su gran extensión se encuentran en casi todo el territorio nacional.

En la siguiente figura, se puede apreciar el número de ODV de la categoría "Áreas protegidas o de importancia para la biodiversidad", que se encuentran tanto en la Región del Biobío como en el área de estudio (APEF).

Figura 66. Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, Región del Biobío/APEF



Fuente: Elaboración propia.

2.2.3.4.3 Región de La Araucanía

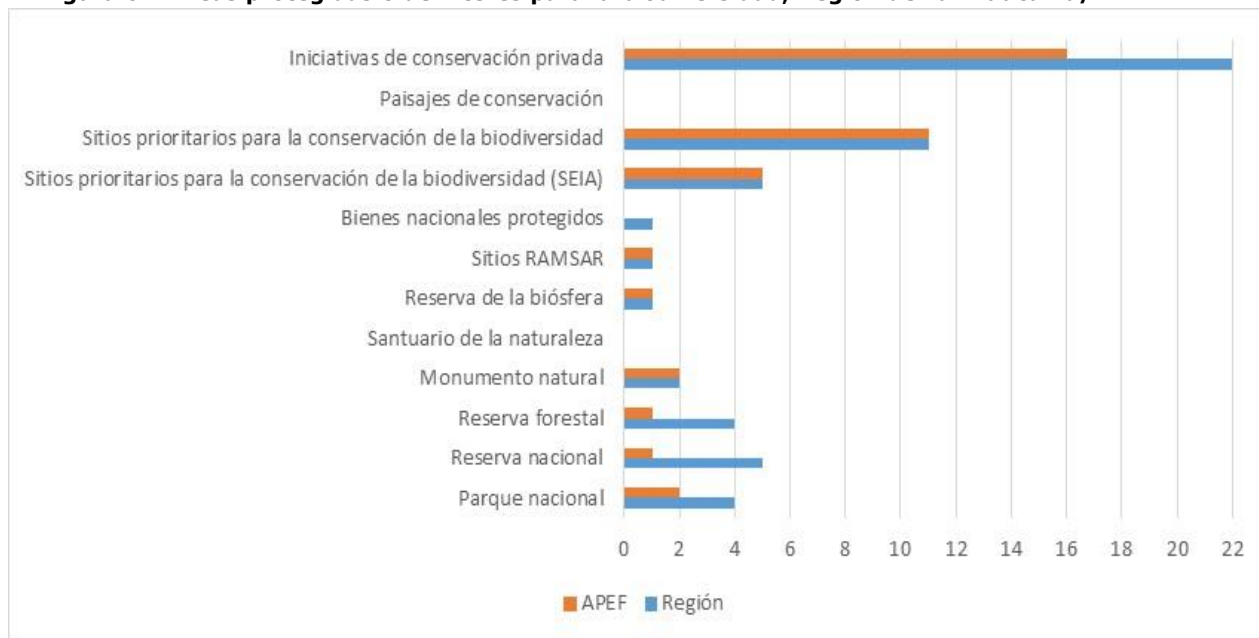
Luego de analizar la información territorial perteneciente a la Región de La Araucanía, y como esta se contrasta con el área del APEF, se pudo identificar que los ODV pertenecientes a la subcategoría “Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad”, que se encuentran en la Región son, cuatro (4) PN, cinco (5) RN, cuatro (4) RF, dos (2) MN, una (1) RB, un (1) BNP, un (1) SR, cinco (5) SP-SEIA, once (11) SP y (22) veintidós ICP. Con respecto a dichas áreas, dentro del área de estudio encontramos, dos (2) PN, una (1) RN, una (1) RF, dos (2) MN, una (1) RB, seis (6) SP-SEIA, trece (13) SP y seis (16) ICP.

Dentro de estas áreas de biodiversidad, presentes en el APEF, se puede mencionar el PN Nahuelbuta (6.329 ha); el PN Tolhuaca (5.710 ha); RN y RF Malleco (16.116 ha), no obstante, aproximadamente un 64% (10.359 ha) del área total se encontrarían sujetas al área de estudio; SR Humedales de Monkul (1.380 ha); MN Cerro Nielol (89 ha); MN Contulmo (82 ha); RB Araucarias (área total 397.888 ha), correspondiendo a un 30% (área APEF) aproximadamente del área total; BNP Villa Las Araucarias (11 ha); SP-SEIA Lago Budi (7.915 ha), BNP Mahuidanche-Lastarria (4.340 ha); SP Área Lafquenche (972 ha); SP Humedales del Moncul (3.169 ha); ICP Pitrufrquén (389 ha); ICP Los Alpes (841 ha); entre otras.

A diferencia de las regiones de Ñuble y Biobío, la región de La Araucanía a nivel espacial (territorio APEF), representa un mayor número de “Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad”.

En la siguiente figura, se puede apreciar el número de ODV de la categoría “Áreas protegidas o de importancia para la biodiversidad”, que se encuentran tanto en la Región del Biobío como en el área de estudio (APEF).

Figura 67. Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, Región de La Araucanía/APEF



Fuente: Elaboración propia

2.2.3.4.4 Región de Los Ríos

Luego de analizar la información territorial perteneciente a la Región de Los Ríos y como esta se interactúa con el área del APEF, se pudo identificar que la mayoría de las Áreas protegidas y de conservación se encuentran sujetas al polígono en estudio, dentro de estas podemos destacar dos (2) PN, una (1) RN, un (1) SN, una (1) RB, un (1) Sitio Ramsar, dos (1) BNP, dos (2) SP-SEIA, once (11) SP, un (1) PC, y ochenta y tres (83) ICP.

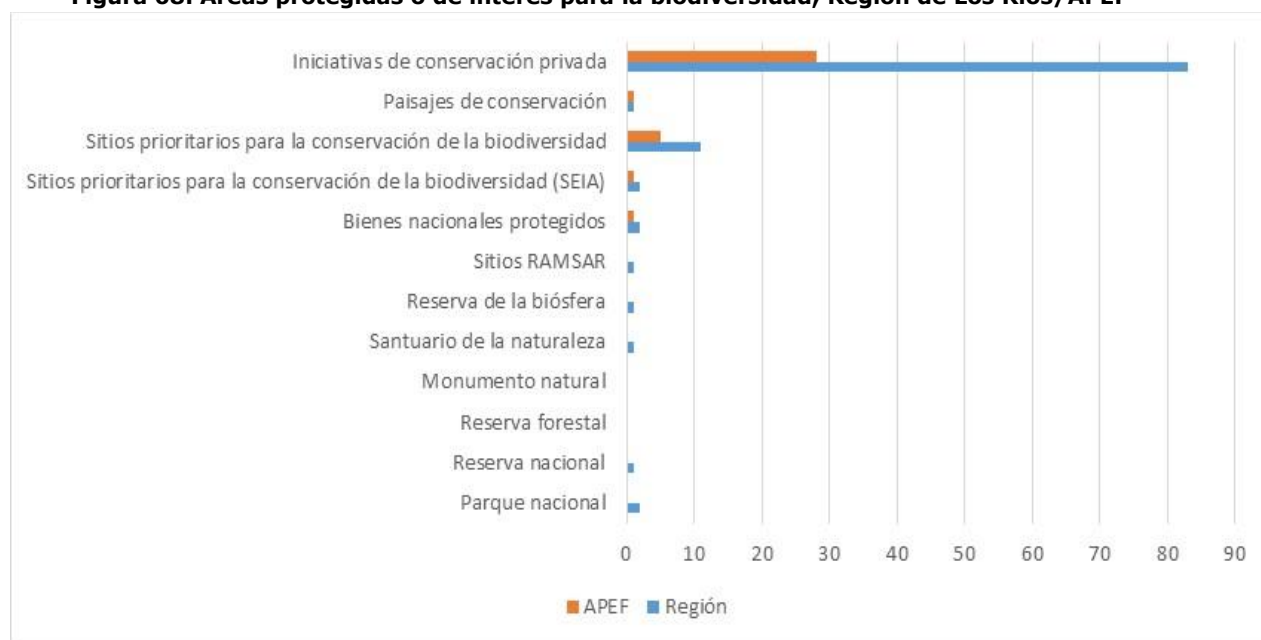
Dentro de las Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, en el APEF encontramos un (1) BNP, un (1) SP-SEIA, cinco (5) SP, un (1) PC y veintiocho (28) ICP (ver Figura 2.3. 1). Con respecto a dichas áreas, podríamos mencionar el BNP Fundo Llancahue (1.277 ha) en la comuna de Valdivia; SP-SEIA Curiñanco (área total 71.027 ha), no obstante, aproximadamente un 30% (21.388 ha) del área total estaría sujeta al APEF. Otras áreas que podemos mencionar son, el SP Llancahue (área total 2.403 ha), no obstante, aproximadamente un 14% (1.030 ha) del área total estaría sujeta al área de estudio; SP Bosque Caducifolio del Sur (14.387 ha); SP Corredor ribereño Río San Pedro-Río Valdivia (área total 4.442 ha), no obstante, aproximadamente un 71% (3.163 ha) del área total estaría sujeta al área de estudio; SP Mocho Choshuenko (área total 179.018 ha), no obstante, aproximadamente un 1,6% (2.790 ha) del área total estaría sujeta al área de estudio; PC Valle del Río San Pedro (área total 15.049 ha) en las comunas de Los Lagos y Máfil, no obstante, aproximadamente un 51,2% (7.705 ha) del área total estaría dentro del área de estudio; ICP San Martín (962 ha); entre otras. Cabe

destacar, que el Área de biodiversidad “Llancahue”, está establecida o definida en 3 tipos de ODV, siendo un BNP-SP-ICP.

A diferencia de las regiones de Ñuble y Biobío, y al igual que la región de La Araucanía, La región de Los Ríos a nivel espacial (territorio APEF), representa un mayor número de “Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad”.

En la siguiente figura, se puede apreciar el número de ODV de la categoría “Áreas protegidas o de importancia para la biodiversidad”, que se encuentran tanto en la Región de los ríos como en el área de estudio (APEF).

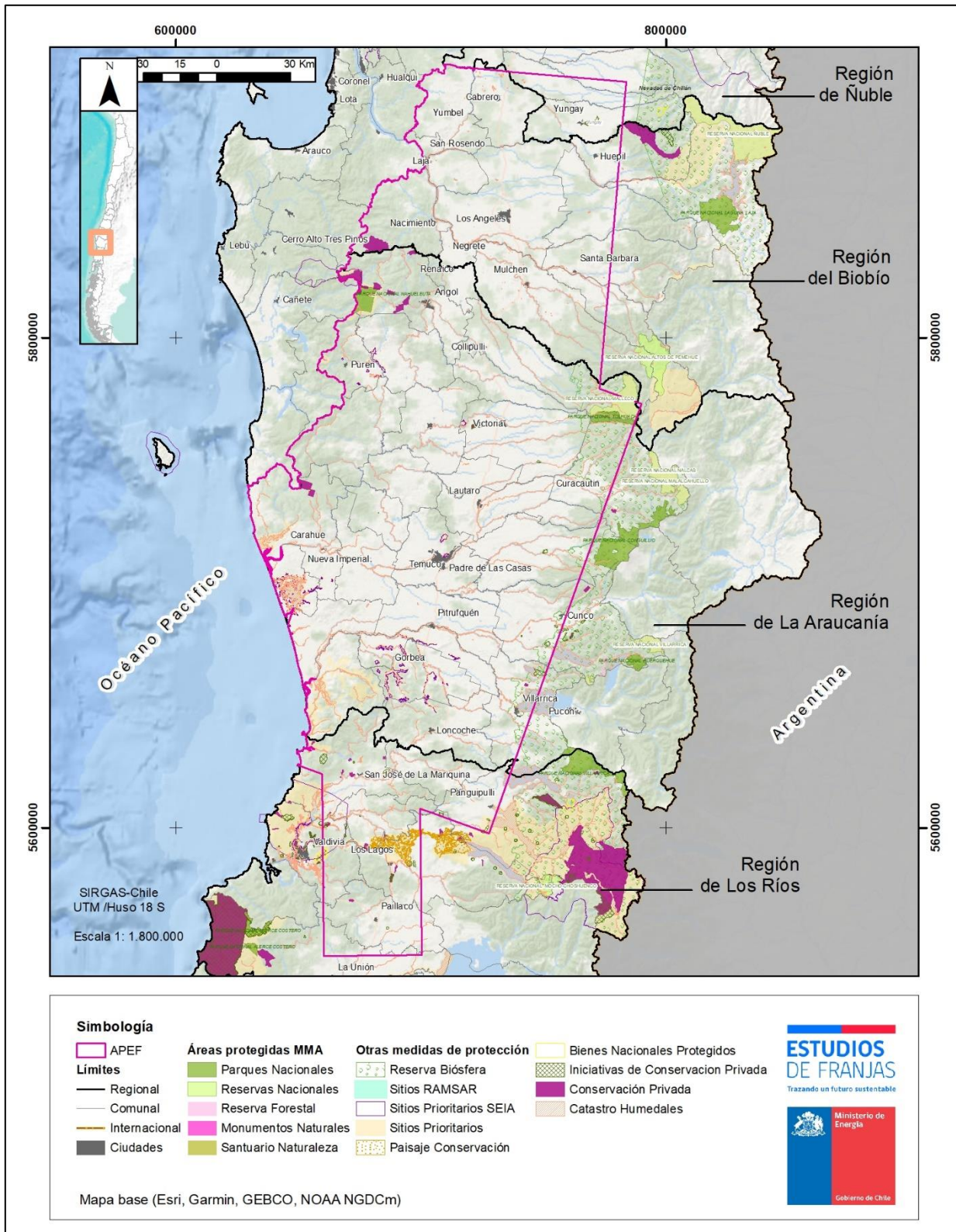
Figura 68. Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, Región de Los Ríos/APEF



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad”, presentes en el APEF.

Figura 69. Áreas protegidas o de interés para la biodiversidad APEF



Fuente: Elaboración propia

2.2.3.5 Fuentes consultadas

- Áreas Protegidas Privadas en Chile. Fundación Terram. 2005. 25 pp.
- Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 102 pp.
- Infante, I., 2021. Regulación y Protección de los Humedales en Chile, Ley N° 21.202 y su reglamento (DS. 15/2020). 44 pp.
- Informe Brundtland, 1987.
- Manual de la Convención Ramsar, Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) 6ª edición, 2013. Secretaría de la convención Ramsar. 120 pp.
- Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas Protegidas del SNASPE. CONAF. Ministerio de Agricultura. 232 pp. sita para la protección de la biodiversidad? Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, y Sistema Nacional de Áreas Protegidas: Comentarios, Problemas y Desafíos. Facultad de Derecho, Universidad de Chile. 63 pp.
- MMA/GEF-PNUD. Diagnóstico y Caracterización de las Iniciativas de Conservación Privada en Chile. 174 pp.
- Nuñez, M., Corcuera, E., Farías, P., Plischoff, P., Palma, J., Barrientos, M. y Sepúlveda, C. 2013. Diagnóstico y Caracterización de las Iniciativas de Conservación Privada. Informe Final. Fundación Senda Darwin en colaboración con ASI Conserva Chile A.G. para el Proyecto MMA/GEF-PNUD "Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile: Estructura Financiera y Operacional" Santiago, Chile.
- Paisaje de Conservación Valle Río San Pedro. Ministerio de Medio Ambiente (MMA). 19 pp.
- Plan de Manejo Reserva Nacional Alacalufes. CONAF. Ministerio de Agricultura. 125 pp.
- San Martín, P. Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja: de la amenaza de la extinción al desarrollo sustentable. 145-149.
- Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, Sitio Ramsar, Informe Monitoreo Avifauna, CONAF, abril 2016.
- Sierralta L., R. Serrano. J. Rovira & C. Cortés (eds.), 2011. Las Áreas Protegidas de Chile, Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 35 pp.
- Vivanco, E. 2019. Reservas de la Biosfera, Chile, España y Perú. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN), Asesoría Técnica Parlamentaria. 9 pp.

2.2.4 Recursos hídricos

2.2.4.1 Introducción

En el acápite a continuación, se relevan las principales características de la hidrografía presente en el APEF, identificando, describiendo y representando cartográficamente los cursos y cuerpos de agua presentes, de acuerdo con su temporalidad. Asimismo, se incluirán en esta subcategoría glaciares, acuíferos protegidos y áreas de restricción de aguas subterráneas, según corresponda.

Dentro de las tipologías de recursos hídricos, los humedales surgen con especial relevancia ya que son ecosistemas de un alto valor ecológico y los de mayor riqueza biológica del planeta (Hauensten *et al.*, 2014). Entre sus variadas funciones destaca su contribución en los ciclos de vida de plantas y animales, la retención de sedimento y reducción de la contaminación, por esto último se les ha denominado los “riñones de la naturaleza”. De igual forma, son importantes en la producción de alimentos y de forraje para animales domésticos y silvestres, y han sido fuente de materia prima para diversas técnicas de artesanía (Hauensten *et al.*, 2014; Aguilar, 2018).

Por su parte, las aguas corrientes (ríos, quebradas, arroyos, entre otros) se constituyen en el paisaje como corredores ecológicos o franjas más o menos anchas de territorio que permiten el mantenimiento de biotopos naturales de manera longitudinal y que conectan espacios de interés o relevancia ambiental (García & Abad, 2014). Estas áreas conforman espacios integrados donde resulta prioritario una correcta regulación que permita un uso sostenible de los mismos, prevaleciendo así su funcionalidad ecológica como elemento de conectividad de hábitats y ecosistemas para favorecer la dispersión de los seres vivos y, por ende, como instrumento para fomentar la biodiversidad (García & Abad, 2014).

Otro elemento para considerar dentro de este ODV es la relación que establece el pueblo mapuche con los lugares donde se encuentra el agua. Desde un enfoque centrado en la cosmovisión mapuche, la tierra (Mapu), es una unidad con todos sus bienes y riquezas del aire, suelo, agua y subsuelo; es decir, en su cosmovisión no existe el concepto de división del suelo ni de las aguas, las plantas, y sus productos (Bravo & Fragkou, 2019). Su relación con la tierra se centra en la idea de la preservación de los recursos naturales, particularmente el agua (ko), con el propósito de asegurar la permanencia en su lugar de origen, y en este contexto, el agua emerge como la expresión más poderosa para conseguir el bienestar de dicho lugar y de la comunidad. El agua aparece además con un valor estratégico tanto en la organización del territorio como en la cultura local, así como también en su mitología, y en las creencias referentes al origen de su propio mundo, y la forma de operar en él (Bravo & Fragkou, 2019). En este sentido, el recurso hídrico adopta una dimensión sociocultural que es necesario tomar en cuenta al momento de cruzar estos datos con los OdV relacionados con pueblos originarios.

2.2.4.2 Metodología

Para establecer los aspectos más relevantes que tiene esta categoría de OdV, en el APEF es necesario precisar la interacción que tendría esta, con respecto a las distintas manifestaciones o tipologías de recursos hídricos (ríos, quebradas, esteros, lagos, lagunas, humedales, aguas subterráneas, glaciares, etc.).

Debido a la extensión del APEF la metodología del componente hidrológico se centra en la caracterización de las cuencas y subcuencas con sus respectivos cursos fluviales y cuerpos de agua en general. El criterio de valorización entonces está determinado por la presencia/ausencia de estos elementos, los que a su vez se les adjudicó un buffer de influencia que para el caso de los cursos fluviales permanentes es de 30 m, para los cursos fluviales intermitentes es de 15 m y para los cuerpos de agua (lagos, lagunas y humedales) de 100 m.

2.2.4.3 Análisis de resultados

2.2.4.3.1 Región de Ñuble

En el APEF de la región de Ñuble se desarrolla la cuenca del río Itata, específicamente en el sector donde se origina el río Itata cerca de la estación Cholguán del Ferrocarril Longitudinal Sur. En este punto, confluyen los ríos Cholguán, que viene del oriente, y el río Huépil, que viene del sur. Es interesante destacar la importancia biogeográfica de las nueve (9) especies ícticas que se han descrito para esta cuenca, conformando el 26% de las especies citadas para todo el país (DGA, 2004).

Dentro del APEF, no existen acuíferos y vegas protegidas, como tampoco áreas de restricción de aguas subterráneas. Con respecto a los acuíferos y aguas subterráneas en general es difícil encontrar información de dominio público que los identifique en el APEF. Por último, dentro del APEF tampoco existen glaciares por lo que no entran dentro de las consideraciones.

2.2.4.3.2 Región del Biobío

El APEF en esta región comprende la cuenca del río Biobío en su parte media. El Biobío es un río muy relevante desde el punto de vista histórico, su curso ha significado un espacio de frontera, de encuentro y asimilaciones recíprocas entre la población indígena y la europea (Valdovinos and Parra, 2006). El río es el elemento natural estructurante del paisaje regional y el más importante factor de identidad regional (Valdovinos and Parra, 2006). Puede verse en la literatura hispano-colonial y posteriormente en la nacional, la presencia de este elemento natural como centro de significación cultural. Científicos de renombre mundial, Domeyko, Poeppig, Gay y el mismo Darwin, lo visitaron y dejaron testimonios de su admiración por su belleza (Valdovinos and Parra, 2006).

La cuenca del río Biobío, es la tercera más extensa del país y se sitúa entre los 36° 45' y los 39° de latitud sur, sobre un área de 24.260 km² que incluye parte de las regiones del Biobío y Araucanía. Esta cuenca contiene 15 subcuencas menores, sometidas a la influencia de distintos ambientes y factores geográficos; por lo tanto, la dinámica del sistema es muy variable desde el inicio de su curso hasta su desembocadura (DGA, 2004). De estas subcuencas, las principales que se desarrollan en el APEF son las de los ríos Duqueco, Bureo, Vergara y Laja. El régimen hidrológico de la hoya en el alto Biobío es más bien nival, pero ya en el curso medio, al recibir aportes pluviales, pasa a régimen mixto.

Tomando los caudales medios mensuales de la estación Biobío en Desembocadura, perteneciente a la DGA, se observa que el régimen del río es del tipo pluvio-nival, con un caudal máximo medio mensual de aproximadamente 2.200 m³/s en los meses de junio-julio, que corresponde a los meses de máximas precipitaciones en la cuenca. Los caudales mínimos medio mensuales se ubican en los meses de marzo-abril con valores cercanos a los 180 a 220 m³/s, cuando se termina el verano y aún no se registran las primeras precipitaciones. Este caudal mínimo se mantiene gracias a algunos aportes nivales remanentes y a la napa. En el río Biobío existen 22 especies de peces, de las cuales 19 son nativas y 4 introducidas al sistema fluvial (Valdovinos and Parra, 2006).

Dentro del APEF en la región del Biobío se pueden observar una serie de pequeñas lagunas que tienen un alto valor ecosistémico en su carácter de humedales donde se desarrolla una alta biodiversidad y se filtran sedimentos y contaminantes hacia la cuenca baja. Estas lagunas también constituyen destinos turísticos para la comunidad local y regional que han utilizado históricamente estos cuerpos de agua para descansar y conectarse con la naturaleza. Algunas de las lagunas destacadas son La Señoraza, Coyanco, Las Mellizas, Virquenco, Los Alpes, Los Caulles, Los Litres entre otras. Estos cuerpos de agua se encuentran en un estado de fragilidad debido a la expansión de las plantaciones forestales que afectan directamente el suministro de agua (Gonzalez et al., 2020) y también a la disminución de las precipitaciones debido al cambio climático global (CR2, 2020). En este escenario, la conservación de estos espacios de biodiversidad y de esparcimiento para las comunidades locales resulta de alta relevancia.

Según la Comisión Especial de Pueblos Indígenas 1992, no se informan derechos de agua otorgados a comunidades indígenas, a pesar de la presencia de 104 comunidades en esta cuenca. Sin embargo, de acuerdo con información entregada por al DGA, existen dos derechos de agua otorgados a través de las Resoluciones N° 303 del 03 de abril del 2002 y N° 378 del 30 de abril del 2002: comunidad indígena Kiñe Leche Coyan, en la comuna de Sta. Bárbara. Ambas resoluciones les hace entrega de un uso no consuntivo y permanente de aguas del Biobío en el mes de enero por caudales de 1110 y 102 (l/s) respectivamente. Sin embargo, no se dispone de información acerca de la ubicación de dicha comunidad (DGA, 2004).

Con respecto a los acuíferos y aguas subterráneas, es difícil encontrar información de dominio público que los identifique en el APEF y, por otro lado, estos no se verían directamente afectados por una línea de alta tensión. Dentro del APEF no existen glaciares por lo que no entran dentro de las consideraciones.

2.2.4.3.3 Región de La Araucanía

El APEF en la región de La Araucanía comprende la parte sur de la cuenca del río Biobío descrita anteriormente, la cuenca del río Imperial casi íntegramente, la sección media y baja de la cuenca del río Toltén y las cuencas costeras del Lago Budi, y del río Queule.

La cuenca pre-andina del río Imperial tiene una superficie de 12.763 km², se desarrolla al occidente de la cuenca alta del río Biobío, separada de ella por una serie de cordilleras secundarias, por lo cual su red de drenaje no se beneficia de las más altas cumbres (DGA, 2004). Sin embargo, en su cuenca superior se encuentran cumbres nevadas

correspondientes a los volcanes Tolhuaca (2.780 m.) y Llaima (3.124 m.) y serranías como la cordillera Nevada. El río Cautín, principal afluente del Imperial, tiene su nacimiento en la falda occidental de la cordillera de Las Raíces y atraviesa todo el llano con un desarrollo de 174 km, que sumado al río Imperial completan 230 km (DGA, 2004).

Por otra parte, el río Toltén nace en el extremo poniente del lago Villarrica. A unos 40 km de su origen el lecho es ancho, de poca pendiente y, por lo tanto, tortuoso. El río, ya engrosado con las aguas del Allipén, se divide en numerosos brazos que vuelven a juntarse dejando otras tantas islas entre sí, lo que le confiere su carácter anastomosado (DGA, 2004). Tras 123 km de recorrido, desemboca en el mar al norte de la punta Nihue, presentando un ancho superior a 500 m (Figura 2.4.1). El terremoto de 1960 produjo cambios notables en el comportamiento del bajo Toltén, quedando inundados por el mar los terrenos aledaños, lo que obligó a cambiar el pueblo de Toltén más arriba (DGA, 2004).

Figura 70. Vista del río Toltén hacia la Cordillera de Los Andes a la altura de Nueva Imperial.



Fuente: Elaboración propia.

En el sector oriental del APEF se encuentra el lago Huilpilun y las riberas occidentales de los lagos Colico y Villarrica que constituyen sin duda áreas de gran relevancia socio-ecológica. Estos lagos no solo albergan una alta biodiversidad, sino que también constituyen áreas de alto valor paisajístico, sobre todo el lago Villarrica que es uno de los principales destinos turísticos de la región.

En el área costera del APEF en la región de La Araucanía destacan los sistemas de humedales de alto valor ambiental que se desarrollan en las llanuras fluvio-marinas (Peña-cortés et al., 2014). Esta zona presenta una morfogénesis asociada a la acumulación de sedimento, arrastrado y depositado por los cursos de agua y el mar. La presencia de estos humedales se vio acrecentada con la formación de nuevas áreas inundadas por los efectos del terremoto y tsunami de mayo de 1960, cuando los terrenos descendieron considerablemente (entre 1 a 4 m), constituyéndose hoy día como un área con gran potencial ambiental (Peña-Cortés et al., 2006). Estos sectores costeros se caracterizan por presentar severos procesos de anegamiento colonizados por vegetación palustre, tales como juncales y totorales, además de tener una gran diversidad de avifauna (Peña-Cortés et al., 2006). Ambientalmente, destaca la presencia de humedales continentales de tipo ribereño, palustre, estuarino, marisma, cuerpos de agua y bosques pantanosos. Los bosques pantanosos son de especial valor, ya que representan un hábitat para la nidificación y refugio de especies con problemas de conservación como el huillín o nutria de río (*Lontra provocax*), torcaza (*Patagioenas araucana*) y cuervo del pantano (*Plegadis chihi*). Asimismo, desde la cosmovisión mapuche estos humedales son espacios sagrados y respetados, donde residen energías o fuerzas naturales y espirituales (*newen* y *ñeh*) y fuente de plantas medicinales, siendo denominados como “hualves o menoko” (Hauensten et al., 2014).

En la costa de la Región de La Araucanía existe un número importante de lagunas, siendo la que más destaca el lago Budi, una típica albufera costera, de gran superficie y alta biodiversidad. Tiene un área de 497 km² y esporádicamente se conecta con el mar a través del río Budi. Otra característica particular del lago Budi es su componente sociocultural donde predomina el carácter indígena de la población circundante por lo que es considerada un Área de Desarrollo Indígena (Peña-Cortés et al., 2006). Las poblaciones que habitan estas áreas han desarrollado históricamente actividades productivas relacionadas a los servicios ecosistémicos de la cuenca del lago Budi (Aedo, 2017). Estas áreas comprenden gran parte de la comuna de Teodoro Schmidt y las localidades de Puerto Saavedra y Puerto Domínguez. El 77% de la población reside en zonas rurales y preferentemente a orillas del lago Budi, estas presentan características típicas de pobreza rural, en donde la producción que se desarrolla es destinada principalmente al autoconsumo, lo que se ajusta a una economía de subsistencia (Aedo, 2017).

Por último, el área que comprenden las aguas superficiales constituye por lo general sitios propicios para la prospección paleontológica y arqueológica. La incidencia de las aguas en el terreno exhuma esta evidencia del pasado y a su vez los organismos tienden a desarrollarse en torno a este recurso.

2.2.4.3.4 Región de Los Ríos

El APEF en la región de Los Ríos comprende principalmente la parte media de la cuenca del río Valdivia. Esta cuenca está compuesta principalmente por las subcuencas de los ríos Cruces y Calle Calle. El río Cruces nace en el sector noreste, en la vertiente occidental de los cerros situados entre los lagos Villarrica y Calafquén, para luego tomar un curso suroriental hasta la confluencia con el río Calle Calle, dando origen al río

Valdivia, en la ciudad homónima. Por su parte, la subcuenca del río Calle Calle, la cual corresponde a una hoya trasandina, se origina en el extremo poniente del lago Lacar, en el nacimiento del río Huahum, en territorio argentino. La parte de esta subcuenca que se ubica en territorio nacional abarca desde el paso internacional Huahum hasta la confluencia del Calle Calle con el río Cruces.

En la parte alta de esta subcuenca existe un número importante de grandes lagos conectados entre sí, entre los cuales destacan los lagos Calafquén, Pihueico, Neltume, Panguipulli y Riñihue. En general esta cuenca presenta un régimen pluvial, salvo el río Liquiñe, afluente del lago Neltume, el que presenta leves influencias nivales, mostrando un régimen pluvio – nival. En el APEF también destacan los sectores occidentales de los lagos Calafquén y Panguipulli que corresponden a cuencas lacustres de origen glacial de un alto valor ecosistémico que además constituyen sectores de alto valor paisajístico donde predominan las actividades ligadas al turismo.

2.2.4.4 Conclusiones

Los ríos, lagos, lagunas, humedales, entre otros, se constituyen como áreas especialmente sensibles y prioritarias para la conservación en el APEF. Por esta razón, se establece un área buffer entorno a estas tipologías. El impacto que tienen las obras de una línea de alta tensión en los ecosistemas ribereños, asociados a los recursos hídricos en general, son la fragmentación ambiental y la afectación directa de la avifauna. Tomando en cuenta que los principales cursos fluviales atraviesan el territorio de este a oeste es que se hace necesario establecer prioridades de conservación y elegir el lugar que impactará en menor grado estos ecosistemas (e.g., aprovechar los puntos donde ya existe un impacto como la ruta 5).

Por otra parte, en torno a los humedales (lagunas principalmente) se desarrolla en general una compleja red de biodiversidad que no se puede encontrar en otros sitios, representando en el APEF, verdaderas islas que conservan características ecológicas únicas. La línea de alta tensión debe evitar estas áreas ya que afectaría directamente la fauna (principalmente avifauna) y potencialmente la calidad de las aguas y esto afectaría todo el resto de la cuenca aguas abajo.

A continuación, se detallan los aspectos relevados por región.

2.2.4.4.1 Región de Ñuble

En el APEF de la región de Ñuble destaca el curso del río Itata por su carácter de río de primer orden y por su valor ecológico como eje principal por donde se evacúan las aguas y los sedimentos de la región.

2.2.4.4.2 Región del Biobío

En la región del Biobío destaca el curso del río Biobío dentro de los recursos hídricos presentes en el APEF no solo por su carácter de río de primer orden, sino que también por su significado dentro de la imaginario regional y nacional. De esta manera, no debe solo resguardarse su valor ecológico como eje principal por donde se evacúan las aguas y los sedimentos de la región, sino que también en cuanto a paisaje y a identidad territorial. Tomando en cuenta esta realidad se recomienda que las franjas delimitadas

en este estudio coincidan con las áreas donde ya estén desarrolladas otras infraestructuras (e.g. red vial) para, de esta manera, favorecer el acceso a la línea sin tener que realizar una nueva afectación del área circundante al dren.

2.2.4.4.3 Región de La Araucanía

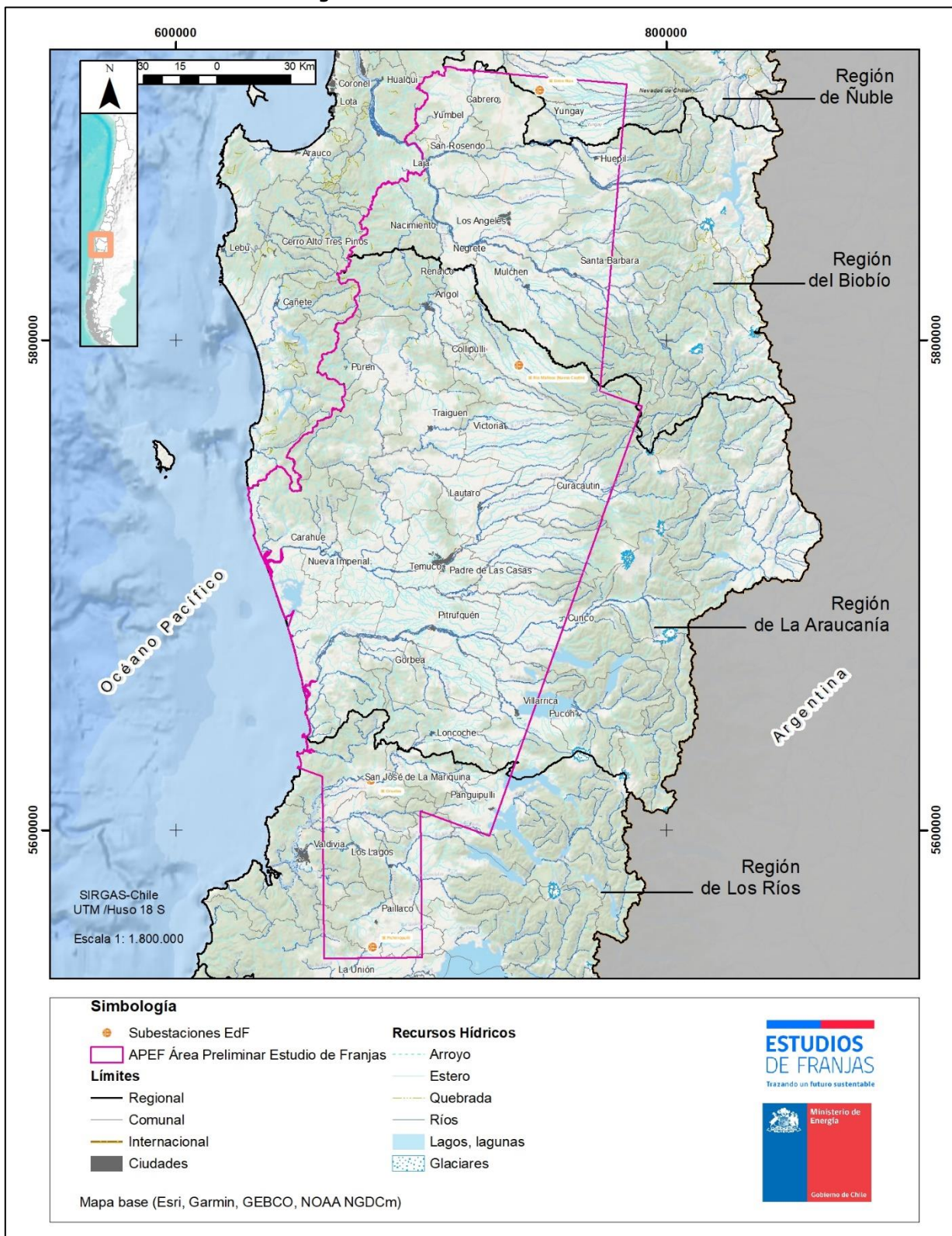
En el APEF de la región de la Araucanía se establece que los elementos más sensibles del territorio son los humedales que se desarrollan en la zona costera, en las denominadas planicies fluvio-marinas. Se recomienda evitar toda el área costera por significar, desde el punto de vista del recurso hídrico, un sector único donde se desarrollan cuerpos de agua salobres o albuferas como el lago Budi y donde los ecosistemas son de alta fragilidad.

2.2.4.4.4 Región de los Ríos

En el APEF de la región de Los Ríos se relevan los sectores asociados a los lagos Calafquén y Panguipulli y las aguas de los ríos principales de la cuenca del río Valdivia, especialmente el río San Pedro. Estas áreas es importante resguardarlas sobre todo en su carácter de corredores biológicos y como ejes de conectividad entre la montaña y el mar. En este sentido la afectación de las aguas que movilizan estos ríos afectaría también directamente los ambientes que se encuentren río abajo, incluyendo las extensas zonas de humedales que aparecen en el curso bajo de la cuenca.

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Recursos hídricos”, presentes en el APEF.

Figura 71. Recursos hídricos APEF



Fuente: Elaboración propia

2.2.4.5 Fuentes consultadas

- Aedo, Y. 2017. [Sistema Socio-ecológico del Lago Budi, bajo el contexto del uso artesanal del chupón (*Greigia sphacelata*) en la comuna de Saavedra, Región de La Araucanía, Chile.
- Aguilar, M. 2018. [Caracterización de humedales dentro de microcuencas con distintos niveles de intervención en la Región de Aysén. PhD. Thesis, Universidad Austral de Chile.
- Bravo, L. and Fragkou, M.C. 2019. Escasez hídrica, género, y cultura mapuche. Un análisis desde la ecología política feminista. *Polis* (Santiago) 18: 41–55.
- Campoblanco Díaz, H. and Gomero Torres, J. 2000. Importancia de los ríos en el entorno ambiental. *Revista Del Instituto de Investigación de La Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas* 3: 5.
- CR2 2020. La vulnerabilidad de Chile frente al cambio climático. *Agua y Extremos*.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Biobío.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Imperial.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Itata.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Toltén.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Valdivia.
- García, F. and Abad, J. 2014. Los corredores ecológicos y su importancia ambiental: propuestas de actuación para fomentar la permeabilidad y conectividad aplicadas al entorno del río Cardeña (Ávila y Segovia). *Observatorio Medioambiental* 17: 253–298.
- Gonzalez, M.E., Sapiains A., R., Gómez-González, S., Garreaud, R.D., Miranda, A., Galleguillos, M., Jacques-Coper, M., Pauchard, A., Hoyos-Santillan, J., Cordero, L., Vasquez-Lavin, F., Lara, A., Aldunce, P., Delgado, V., Arriagada, R., Ugarte, A.M., Sepulveda-Jauregui, A., Farias, L., Garcia, R., Rondanelli, R., Ponce, R., Vargas, F., Rojas, M., Boisier, J.P., Carrasco, C., Little, C., Osses, M., Zamorano, C., Días-Hormazábal, I., Ceballos, A., Guerra, E., Moncada, M. and Castillo, I. 2020. Informe a las naciones: Incendios en Chile: causas, impactos y resiliencia. CR2 Publication 1–84.
- Hauensten, E., Peña-Cortés, F., Bertrán, C., Tapia, J., Vargas-Chacoff, L. and Urrutio, O. 2014. Composición florística y evaluación de la degradación del

bosque pantanoso costero de temu-pitra en la Región de La Araucanía, Chile. *Gayana Botanica* 71: 43–57.

- Peña-cortés, F., Limpert, C., Andrade, E., Hauenstein, E., Tapia, J. and Bertrán, C. 2014. Dinámica geomorfológica de la costa de La Araucanía. *Revista De* 58: 241–260.
- Peña-Cortés, F., Rebolledo, G., Hermosilla, K., Hauenstein, E., Bertrán, C., Schlatter, R. and Tapia, J. 2006. Dinámica del paisaje para el período 1980-2004 en la cuenca costera del Lago Budi, Chile. Consideraciones para la conservación de sus humedales. *Ecología Austral* 16: 183–196.
- Valdovinos, C. and Parra, O. 2006. La Cuenca del Río Biobío. *Historia Natural de un Ecosistema de uso Múltiple*. Publicaciones Centro EULA 1–25.

2.2.5 Suelo

2.2.5.1 Introducción

La descripción de los suelos del APEF, incluye aspectos de erodabilidad, susceptibilidad de erosión y clases de capacidad de uso de suelo, lo que permite identificar presencia de suelos inundables y difíciles de drenar, suelos de relevancia para la agricultura ganadería, entre otros aspectos. La información recopilada es representada en cartografía a escala adecuada para ser analizada por región y en el APEF en general.

Los suelos son sistemas naturales complejos de gran variabilidad. La acción de agentes climáticos, geológicos y bióticos influyen en las características y propiedades de éstos, permitiendo el desarrollo y crecimiento de plantas y seres vivos (Abarzúa, 2017). El ser humano le ha dado diferentes usos al suelo a lo largo de la historia. Cuando dichos usos han estado asociados a prácticas no sustentables, los sistemas edáficos se hacen más susceptibles a la erosión, afectando entonces directamente la salud y productividad de los sistemas. La evaluación de los procesos erosivos pasa por estimar las condiciones del suelo que hacen que éste sea más resistente o propenso a la pérdida de material edáfico. En este sentido, una propiedad relevante a considerar es la erodabilidad del suelo, la cual es definida como una medida de la susceptibilidad del suelo a la disgregación o separación de las partículas y al transporte de éstas por agentes erosivos (Abarzúa, 2017).

La erodabilidad depende primeramente de las características físicas del suelo, de la naturaleza, cantidad y distribución de sus agregados, y del contenido de materia orgánica que presenta. Sin embargo, estas características físicas dependen, a su vez, del uso que se le dé al suelo, y por tanto dichas propiedades también pueden variar (Abarzúa, 2017). El grado de erosión en los suelos, se debe principalmente a las características de las precipitaciones, a la pendiente y su longitud y a la cobertura vegetal. Este último componente interviene en los procesos de erosión, ya que ésta protege al suelo del impacto de la gota de lluvia y de la dispersión de partículas que se

genera, frenando la escorrentía superficial, y permitiendo que el agua infiltre en el suelo (Abarzúa, 2017).

Actualmente, la erosión de los suelos es uno de los mayores problemas medioambientales en Chile, ya que el recurso suelo no es renovable a escala humana, haciendo que sea más vulnerable a la acción antrópica y a las variables climáticas (Abarzúa, 2017). La pérdida de suelo no solo afecta directamente a toda la biodiversidad que depende de ese substrato, sino que también a las comunidades humanas que dependen de ese suelo para producir alimentos, forraje, madera, entre otros recursos asociados. Este elemento no debe observarse solo desde el punto de vista ambiental, sino que también desde el técnico-económico ya que la tasa de erodabilidad del suelo va a estar directamente asociada a la constructibilidad de las torres de alta tensión y a la seguridad asociada a estas obras.

2.2.5.2 Metodología

Las coberturas relacionadas con las características del suelo incluyeron aspectos de erodabilidad, susceptibilidad de erosión y clases de capacidad de uso de suelo. La erodabilidad define la condición de los suelos que posibilita su pérdida por erosión hídrica y/o eólica y la capa de información fue obtenida del portal del Ministerio de Bienes Nacionales (<https://www.ide.cl/index.php/medio-ambiente/item/1641-erodabilidad>) y fue levantada por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2002). La susceptibilidad de erosión Se obtuvo en base a un modelo empírico cualitativo (IREPOT), basado en la conceptualización de la erosión potencial descrita por Wischmeier y Smith (1978), el cual integra las características intrínsecas del suelo, topográficas, climáticas y biológicas (CIREN, 2011) y fue obtenido del Geoportal del IDE.

Esta información espacial relativa a los suelos fue ponderada según los rangos y clases establecidas por el MMA (2002) y el CIREN (2011) para ser incluidas en el análisis multicriterio. Los ponderadores se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla 138. Ponderación de los diferentes elementos que componen el ODV de suelo

ODV	CÓDIGO	RANGO/CLASE	PONDERADOR
RIESGO DE EROSIÓN POTENCIAL	ODV_AMB33	Muy severo	8
		Severo	4
ERODABILIDAD	ODV_AMB34	Muy alta	8
		Alta	4
CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE SUELO	ODV_AMB35	I, II y III	4

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5.3 Análisis de resultados

2.2.5.3.1 Región de Ñuble

En el APEF correspondiente a la región de Ñuble predominan los suelos pardo no cálcicos que están formados sobre sedimentos aluviales y cenizas volcánicas (DGA, 2004). Estos suelos han sido intensamente ocupados por la agricultura y fruticultura de la zona

predominando los suelos con una clase de capacidad de uso I, II y III. Estamos hablando de suelos que por lo general son planos o moderadamente inclinados (hasta 8%) por lo tanto tienen una menor tasa de erosión potencial. Para esta área se observa un índice de riesgo de erosión bajo o nulo y al mismo tiempo la erodabilidad es bajo y muy bajo.

2.2.5.3.2 Región del Biobío

En el APEF correspondiente a la región del Biobío se distinguen dos sectores. En el norte, los suelos adquieren características de trumaos, que forman un abanico desde la precordillera hacia la costa (DGA, 2004). Los trumaos están formados sobre cenizas volcánicas, en condiciones de drenaje moderadamente bueno a excelente, de topografía plana a ligeramente ondulada. Poseen estructuras bien desarrolladas, alta capacidad de retención de humedad, un pH ligeramente ácido y altos contenidos de materia orgánica (DGA, 2004). Caracterizados por las series Santa Bárbara y Arrayán. En el sur se extiende un doble cono fluviovolcánico, generado a partir del volcán Antuco. El cono de arenas negras del Laja fosiliza una brecha volcánica compacta, dando origen a una formación lahárica (Banco del Laja). La naturaleza de los suelos se debe a las características del material parental, destacando dos tipos de suelos: aquellos derivados de arenas volcánicas, correspondiente a la serie Arenales y Coreo; y los derivados de la evolución de ceniza volcánica moderna (serie Arrayán). Los primeros se ubican dentro del cono aluvial del Laja, entre Quilleco y Santa Bárbara. Los segundos en el eje del abanico del Laja. y en el sur, suelos limosos bien drenados y de alta fertilidad, así como suelos rojo arcillosos como la serie Collipulli (DGA, 2004).

Estas características explican que en esta área exista un riesgo de erosión bajo o nulo con excepción de los sectores sureste y suroeste donde la zona precordillerana y las estribaciones de la Cordillera de la Costa respectivamente generan condiciones topográficas de mayores pendientes por lo tanto el riesgo de erosión va de severo a muy severo. Con respecto a la erodabilidad vemos que predominan las áreas con rangos bajos o muy bajos, con excepción del área sureste donde se observan rangos de erodabilidad moderados y altos.

2.2.5.3.3 Región de La Araucanía

En el APEF correspondiente a la región de La Araucanía se pueden observar las siguientes asociaciones principales de suelos:

En la depresión intermedia predominan los Andisoles (Trumaos) que son generalmente suelos profundos, con texturas medias a moderadamente gruesas en todo el perfil. Poseen un elevado contenido de materia orgánica (8-25%). En general no tienen limitaciones respecto de la construcción de obras de infraestructura. Sin embargo, en los lomajes y cerros se presentan algunos problemas relacionados con la erosión (proporcional al grado de la pendiente y a la densidad de la cobertura vegetal). Dada la gran capacidad de retención de agua, estos suelos podrían estar sujetos a procesos de deslizamientos en masa (DGA, 2004).

En la depresión intermedia también se puede encontrar suelos rojo arcilloso que son por lo general suelos profundos, que derivan de materiales volcánicos diversos incluyendo

cenizas volcánicas. La topografía es de plano ondulado a lomajes. Poseen una gran cantidad de arcilla, por lo tanto, la infiltración y la permeabilidad son lentas, favoreciendo el escurrimiento superficial y, por lo tanto, los fenómenos erosivos, especialmente en ausencia de cobertura vegetal. Son sensibles a problemas derivados de la ejecución de obras de infraestructura, que signifiquen la eliminación de la cubierta vegetal, especialmente cuando las pendientes son elevadas, creando severos riesgos de erosión hídrica (DGA, 2004).

En la zona costera se desarrollan suelos metamórficos de lomajes y cerros incluyendo los piedmont, con pendientes pronunciadas que superan el 30%. La profundidad es normalmente superior a 1 m si el suelo no ha sufrido erosión, pero también existen en afloramientos rocosos. Las texturas son medias a moderadamente finas en la superficie y arcillosas en profundidad. Los problemas de erosión son graves, la realización de obras de infraestructura que implique la remoción de la vegetación en la temporada lluviosa produce un efecto erosivo inmediato (DGA, 2004).

En el sector costero sur se pueden observar suelos de terrazas marinas de texturas medias a finas. La topografía va desde plana a suavemente inclinada debido a una fuerte disección de la forma, encontrándose los suelos asociados a los cordones de cerros de la Cordillera de la Costa. La textura superficial dominante es moderadamente fina. La profundidad generalmente supera 1m, el drenaje es bueno y la permeabilidad baja. Los problemas de erosión son moderados severos, asociados a las fuertes pendientes (DGA, 2004).

En lo relativo a la susceptibilidad de erosión o pérdida de suelo el APEF en la región de La Araucanía presenta áreas de Riesgo Moderados a Muy Severo asociado a los sectores oriental y occidental principalmente. El aumento de las pendientes es la principal explicación para estos rangos de susceptibilidad ya que, si observamos las llanuras centrales en cambio, predomina un riesgo Bajo o Nulo.

2.2.5.3.4 Región de Los Ríos

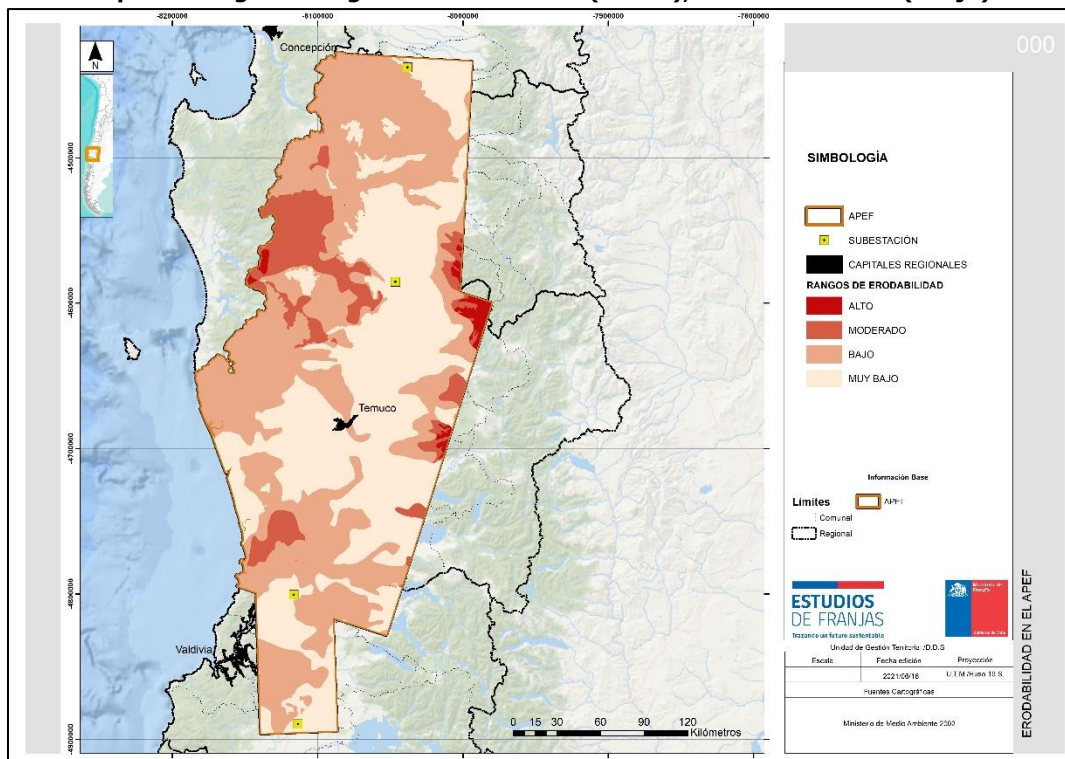
En la zona norte del APEF y a lo largo de toda su extensión (oriente – poniente) los suelos son planos y ligeramente ondulados, aluviales, estratificados, y variables en profundidad, corrientemente desde 0,50 m a 1,10 m, que descansan en materiales aluviales usualmente en gravas (DGA, 2004). La textura del horizonte superficial va de franco arenosa fina o muy fina a franco limosa, usualmente granular débil, friable a muy friable. Los colores superficiales son pardo rojizo y en profundidad el color se hace rojo amarillento. Suelos de drenaje normalmente bueno y substrato cementado.

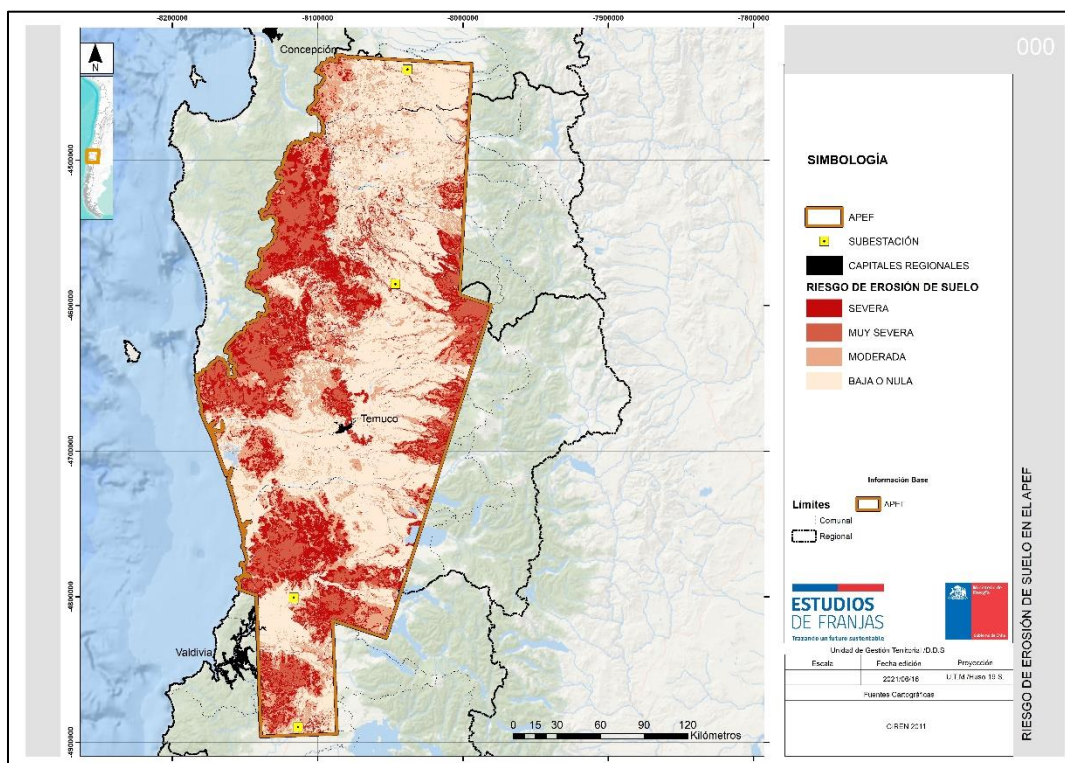
El APEF en la región de Los Ríos también está dominado por la presencia de la serie de suelo Nahuelbuta, que corresponden a suelos de posición alta, ondulados a montañosos, derivados de rocas metamórficas altamente micáceas, esquistos y filitas, con precipitación de 1.500 a 2.000 mm. Presenta una erosión de moderada a fuerte, siendo muy intensa en sectores localizados. Abarca una gran cantidad de suelos y la generalización más característica que se podría dar de él es que presenta pendientes fuertes, de texturas arcillo – arenosa en la superficie a franco arcillosa y arcillosa masiva, en profundidad, de color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo a pardo oscuro a

amarillento oscuro en profundidad; suelo duro en seco, firme en húmedo, plástico y adhesivo, salvo en la superficie que es ligeramente adhesivo (DGA, 2004).

En lo relativo a la erodabilidad, el APEF en la región de Los Ríos presenta rangos de Bajo a Muy Bajo. Mientras tanto, la susceptibilidad de erosión o pérdida de suelo en el sector norte y suroeste presentan rangos entre Moderada y Muy Severa (ver siguiente figura), asociado principalmente a la variable topográfica y a las intensas precipitaciones que caen en estas latitudes.

Figura 72. Mapa de riesgo de rangos de erodabilidad (arriba), erosión de suelo (abajo) en el APEF.





Fuente: Elaboración propia.

2.2.5.4 Conclusiones

El componente suelo tiene como aspectos principales al índice de erodabilidad y a la susceptibilidad de erosión o pérdida de suelo. Estas variables son las que mejor pueden explicar las áreas donde hay mayor condicionamiento territorial para el análisis multicriterio dentro del contexto del EdF (Figura anterior). La franja debiese evitar transcurrir por áreas donde existen rangos altos de estas variables ya que la construcción y mantenimiento de una línea de alta tensión implica la pérdida de cobertura vegetal aumentando el riesgo de sufrir pérdida de suelo en ese sector (Gonzalez et al., 2020).

Si se analiza desde un punto de vista socioeconómico, el APEF constituyen suelos de gran valor para la agricultura por lo que una LTE afectaría principalmente la superficie arable y por lo tanto significaría una afectación directa a los propietarios de la tierra.

2.2.5.4.1 Región de Ñuble

Desde la perspectiva ambiental el APEF, la región de Ñuble no presenta características desfavorables en sus suelos ya que constituye un área mayormente plana o semiplana que ha estado sujeta a la actividad agrícola por largos períodos, por lo que rangos de erodabilidad son bajos, igual que los de riesgo de erosión potencial (Figura anterior).

2.2.5.4.2 Región del Biobío

De acuerdo con las características topográficas del APEF en la región del Biobío, se puede concluir que las áreas más frágiles desde un punto de vista ambiental en cuanto a sus suelos son los sectores sureste y suroeste (Figura anterior). Se recomienda en este

sentido evitar estas zonas ya que cualquier obra que implique despejar el suelo de la vegetación generará un peligro inmediato de pérdida de sustrato (CR2, 2020; Gonzalez et al., 2020). Esto no solo afectaría a los ecosistemas asociados a este suelo, sino que también podría afectar a la LTE proyectada en la franja.

2.2.5.4.3 Región de La Araucanía

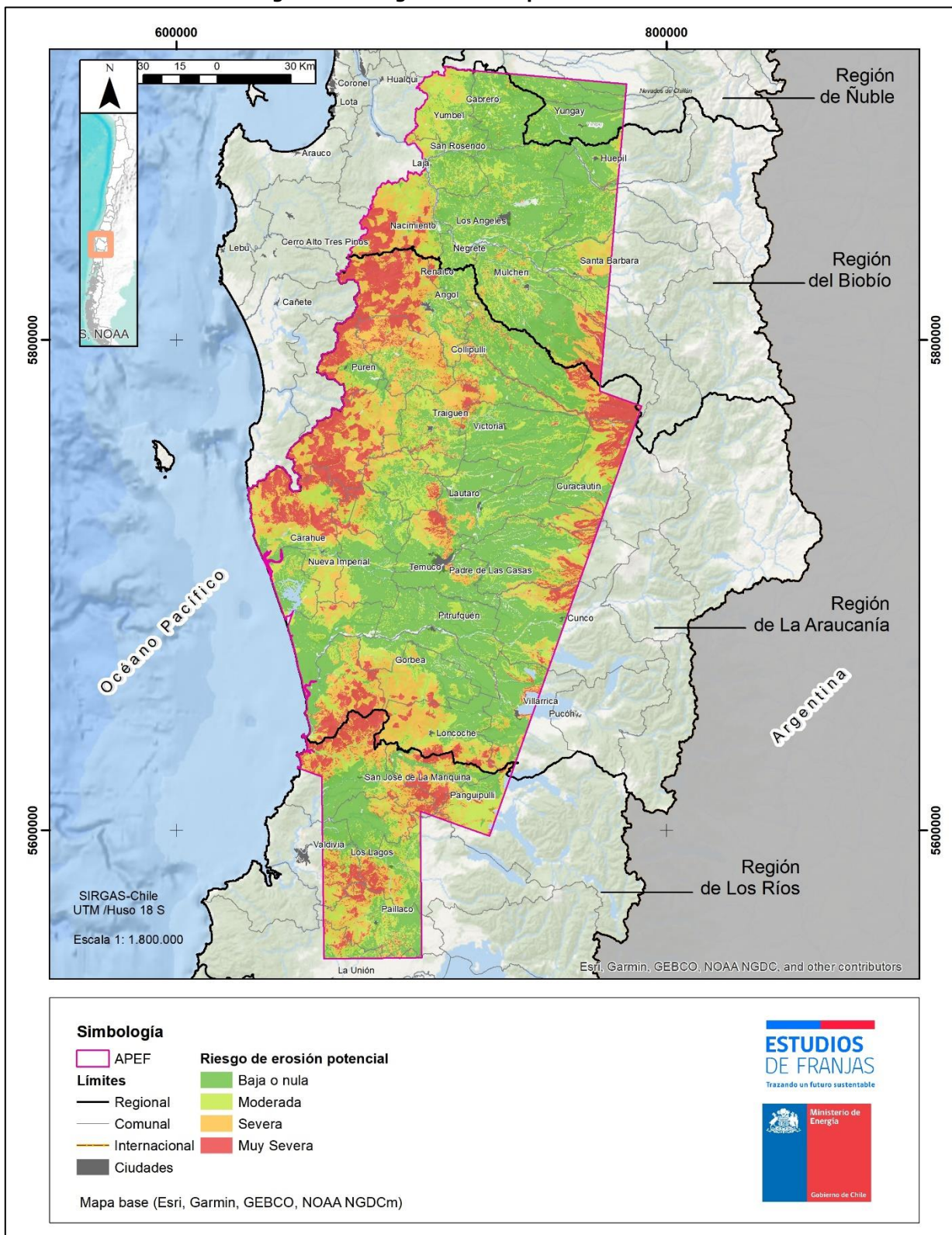
De acuerdo con las características topográficas del APEF en la región de La Araucanía, se puede concluir que las áreas más frágiles desde un punto de vista ambiental en cuanto a sus suelos son los sectores oriental y suroeste (Figura anterior). Se recomienda en este sentido evitar estas zonas ya que cualquier obra que implique despejar el suelo de la vegetación generará un peligro inmediato de pérdida de sustrato (CR2, 2020; Gonzalez et al., 2020). Esto no solo afectaría a los ecosistemas asociados a este suelo, sino que también podría afectar a la LTE proyectada en la franja.

2.2.5.4.4 Región de Los Ríos

Según las características de los suelos en el APEF de la región de Los Ríos se puede concluir que es altamente recomendable evitar las áreas donde el riesgo de erosión es Severo o Muy Severo que por lo general se distribuyen en los extremos norte y suroeste del APEF (Figura anterior).

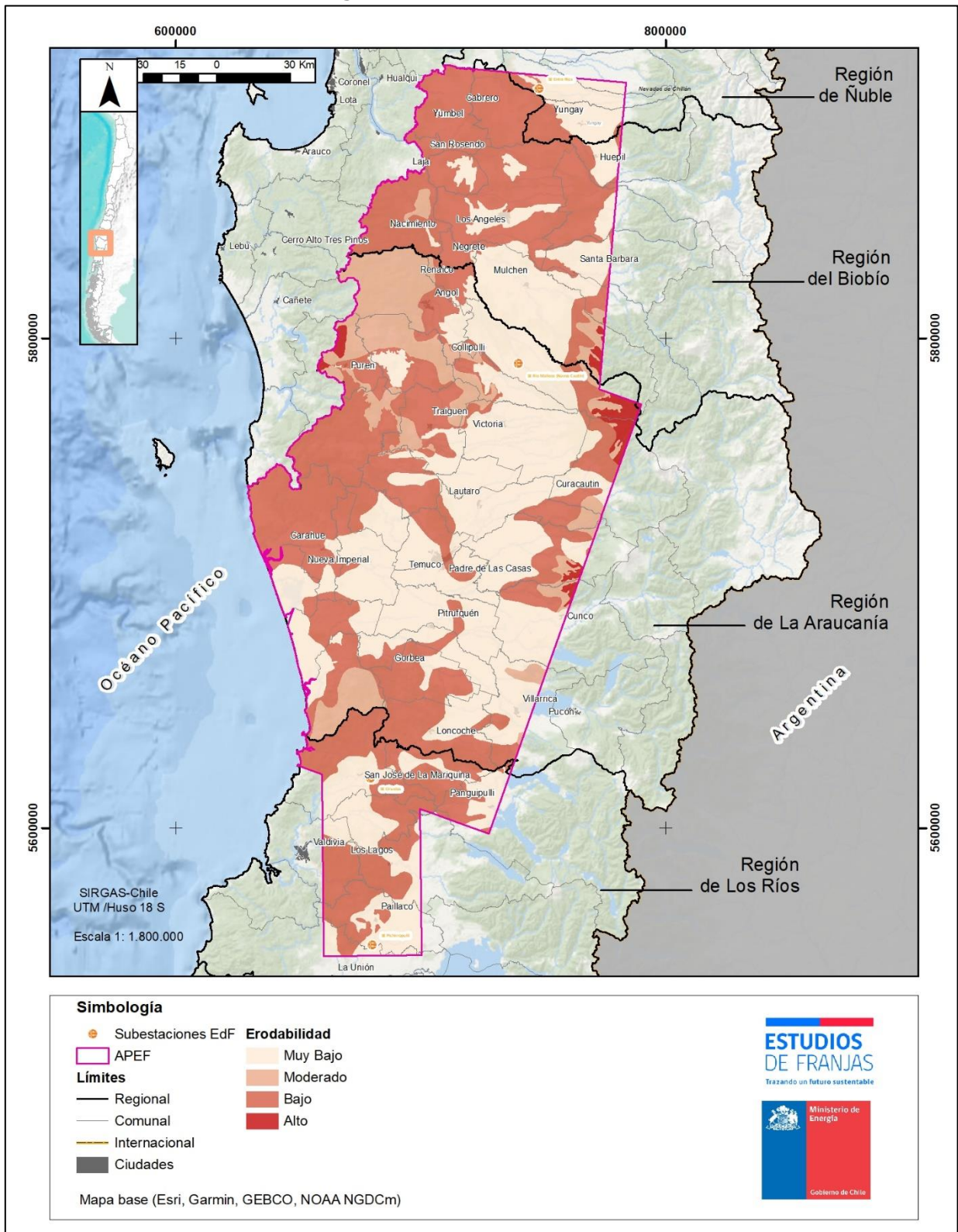
En las siguientes figuras, se pueden observar los principales OdV de la categoría "Suelos", presentes en el APEF.

Figura 73. Riesgo de erosión potencial APEF



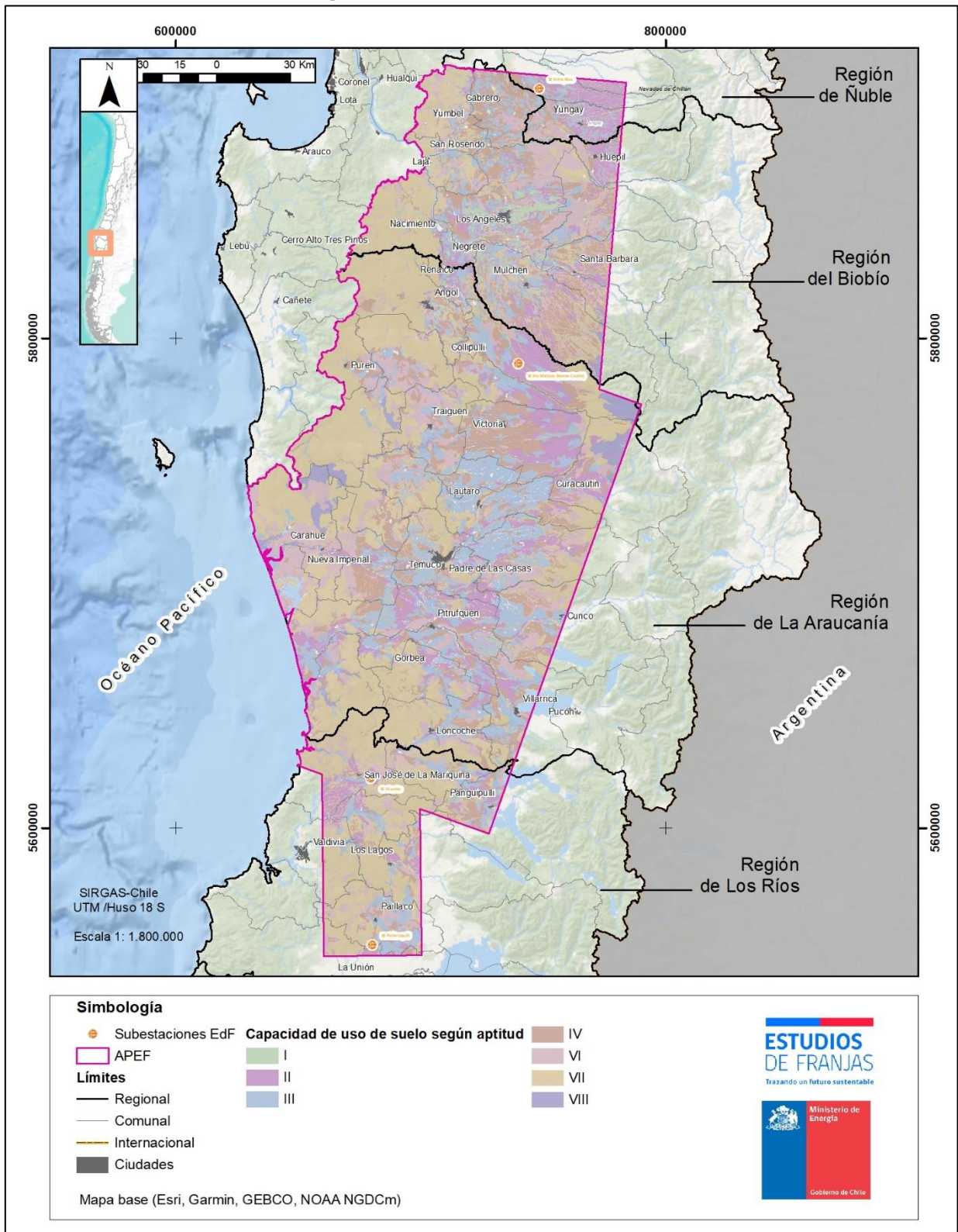
Fuente: Elaboración propia

Figura 74. Erodabilidad APEF



Fuente: Elaboración propia

Figura 75. Clases de Suelo APEF



Fuente: Elaboración propia

2.2.5.5 Fuentes consultadas

- Abarzúa, A. 2017. [Evaluación de la erodabilidad de algunos suelos de Chile de uso actual forestal mediante índices basados en propiedades del suelo de fácil medición. PhD. Thesis, Universidad de Chile.
- CR2 2020. La vulnerabilidad de Chile frente al cambio climático. Agua y Extremos.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Biobío.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Imperial.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Itata.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Toltén.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Valdivia.
- Gonzalez, M.E., Sapiains A., R., Gómez-González, S., Garreaud, R.D., Miranda, A., Galleguillos, M., Jacques-Coper, M., Pauchard, A., Hoyos-Santillan, J., Cordero, L., Vasquez-Lavin, F., Lara, A., Aldunce, P., Delgado, V., Arriagada, R., Ugarte, A.M., Sepulveda-Jauregui, A., Farias, L., Garcia, R., Rondanelli, R., Ponce, R., Vargas, F., Rojas, M., Boisier, J.P., Carrasco, C., Little, C., Osses, M., Zamorano, C., Días-Hormazábal, I., Ceballos, A., Guerra, E., Moncada, M. and Castillo, I. 2020. Informe a las naciones: Incendios en Chile: causas, impactos y resiliencia. CR2 Publication 1–84.

2.2.6 Geología

2.2.6.1 Introducción

En el contexto del EdF se caracteriza el componente geológico del APEF con una descripción de las unidades geológicas presentes y una cartografía a escala adecuada. La Geología aplicada a la ingeniería se orienta al conocimiento y resolución de los problemas tecnológicos previos y necesarios al aprovechamiento, uso y conservación del medio geológico, relativos a una gran variedad de obras de infraestructura pública y/o privada (túneles, canales, presas, caminos), industria, minería, desarrollo urbano y/o energético.

Las características geográficas, climáticas, morfológicas, geológicas, hidrológicas, tectónicas, sísmicas y volcánicas de nuestro país han impuesto severas restricciones a la planificación, diseño y construcción de obras civiles, en el marco de complejos ambientes caracterizados por la presencia de suelos y rocas cuyas condiciones de fundación y estabilidad exigen estudios y/o tratamientos especiales. En la actualidad hay un claro consenso sobre la necesidad de prestarle atención a los aspectos ambientales de los proyectos de ingeniería civil y los componentes geotécnicos e hidrogeológicos están participando activamente en los estudios de evaluación de impacto ambiental (Colegio de Geólogos de Chile, 1999).

El componente geológico tiene un aspecto ligado a la conservación ambiental que se resume bien en el concepto de geo-patrimonio. El patrimonio geológico es un recurso de gran interés científico y cultural, que incluye los aspectos más sobresalientes de la geodiversidad, por lo que su estudio está adquiriendo cada vez mayor relevancia (González, 2019). Este recurso puede ser utilizado en la educación de las ciencias de la Tierra y para sostener actividades geoturísticas, para lo cual debe ser debidamente conservado. Los aspectos abióticos constituyen recursos que ofrecen interesantes posibilidades para el desarrollo local. Entre las formas geológicas se incluyen los paisajes, formaciones, fósiles y minerales, mientras que los procesos geológicos corresponden a la actividad geológica, como son las erupciones volcánicas, remociones en masa, erosión, alteración, entre otros (González, 2019). Todas estas manifestaciones del componente geológico tienen un valor asociado a la investigación y educación que es necesario relevar al momento de evaluar el impacto de una obra civil sobre el territorio.

2.2.6.2 Metodología

La fuente de información geológica para el APEF se base en la cartografía geológica de la Serie Geología Básica del Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin, 2003) a escala 1:1.000.000 disponible en digital en el portal del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIREN). En base a esta información se levanta el mapa geológico del APEF que servirá de insumo para la descripción ambiental del mismo, sin embargo, las diferentes unidades geológicas no tendrán una ponderación, sino que a todas se les asignará un valor de 1 para el análisis multicriterio.

2.2.6.3 Análisis de resultados

2.2.6.3.1 Región de Ñuble

En el APEF de la región de Ñuble predominan las secuencias volcánicas del Cuaternario, que en el sector oriental esta representadas por depósitos piroclásticos principalmente riolíticos, asociados a calderas de colapso y en el sector occidental por depósitos de avalancha volcánica, asociados a colapso parcial de edificios volcánicos.

2.2.6.3.2 Región del Biobío

En el sector norte y centro del APEF de la región del Biobío predominan secuencias volcánicas del Cuaternario asociadas a depósitos de avalancha volcánica, asociados a colapso parcial de edificios volcánicos. Mientras que en el centro-sur del APEF predominan secuencias sedimentarias del Cuaternario, principalmente depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvio-glaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados. Hacia el sector occidental del APEF aflora el batolito costero formado por granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas, de hornblenda y biotita, localmente de muscovita del Carbonífero-Pérmico (328-235 Ma) y un pequeño sector de secuencias sedimentarias continentales aluviales, fluviales y lacustres, en parte transicionales: conglomerados, brechas, areniscas, lutitas e intercalaciones calcáreas del Triásico superior altamente fosilíferas. En el sector sur-oriental de APEF predominan los depósitos morrénicos, fluvioglaciales y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos del Pleistoceno.

2.2.6.3.3 Región de La Araucanía

En el sector centro-norte del APEF en la región de La Araucanía predominan las secuencias volcánicas del Cuaternario, que están representadas por depósitos piroclásticos principalmente riolíticos, asociados a calderas de colapso. Mientras que en el sector nor-oriental estos depósitos están mayormente representados por secuencias y centros volcánicos parcialmente erodados: lavas principalmente basálticas con intercalaciones de tobas y conglomerados. En la zona nor-occidental del APEF aflora el batolito costero formado por granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas, de hornblenda y biotita, localmente de muscovita del Carbonífero-Pérmico (328-235 Ma) que forman la Cordillera de la Costa. Mientras que hacia el sur predominan rocas metamórficas como metapelitas, metacherts, metabasitas y, en menor proporción, neises y rocas ultramáficas con protolitos de edades desde el Devónico al Triásico y metamorfismo del Pérmico al Jurásico.

En la zona costera del APEF predominan las secuencias sedimentarias marinas litorales o fluviales estuarinas: coquinas, conglomerados coquináceos, areniscas y conglomerados dispuestos en niveles aterrazados emergidos. Mientras que en el área central y alrededores de la ciudad de Temuco afloran hacia el occidente secuencias sedimentarias marinas (areniscas y coquinas) altamente fosilíferas mientras que hacia el oriente predominan los depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados del Pleistoceno-Holoceno. Por último, en el sector sur-oriental y asociados a las cuencas lacustres

predominan depósitos morrénicos, fluvioglaciales y glacialacustres: diamicton de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos del Pleistoceno.

2.2.6.3.4 Región de Los Ríos

En el eje norte-sur que comprende la Cordillera de La Costa en el APEF de la Región de Los Ríos predominan las rocas metamórficas como metapelitas, metacherts, metabasitas y, en menor proporción, neises y rocas ultramáficas con protolitos de edades desde el Devónico al Triásico y metamorfismo del Pérmico al Jurásico. Mientras que asociado a las cuencas lacustres y fluviales actuales predominan los depósitos morrénicos, fluvioglaciales y glacialacustres: diamicton de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos del Pleistoceno. Asociada a la cuenca del río san Pedro afloran secuencias sedimentarias marinas transgresivas plataformales: areniscas finas, arcillolitas y limolitas del Mioceno altamente fosilíferas. Asimismo, afloran Secuencias sedimentarias continentales parálicas o aluviales: conglomerados, areniscas, lutitas, calizas y mantos de carbón del Oligoceno-Mioceno.

Tabla 139. Características de las unidades geológicas presentes en el APEF (ver ubicación en la Figura siguiente).

CÓDIGO	ÉPOCA	COMPOSICIÓN	ERA	HA	DESCRIPCIÓN	POTENCIAL PALEONTOLÓGICO
CPg	Carbonífero-Permico (328-235 Ma)	Rocas intrusivas	PALEOZOICO	391870	Granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas, de hornblenda y biotita, localmente de muscovita.	Estéril
DC4	Devonico-Carbonífero	Rocas metamórficas	PALEOZOICO	20709	Metaareniscas, filitas y, en menor proporción, mármoles, cherts, metabasaltos y metaconglomerados; metaturbiditas con facies de 'mélange'.	Susceptible
Kiag	Cretácico Inferior alto-Cretácico Superior bajo (123	Rocas intrusivas	MEZOZOICO	3920	Dioritas y monzodioritas de piroxeno y hornblenda, granodioritas, monzogranitos de hornblenda y biotita.	Estéril
M1m	Mioceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	8485	Secuencias sedimentarias marinas transgresivas plataformales: areniscas finas, arcillolitas y limolitas.	Fosilífero
Mg	Mioceno (18-6 Ma)	Rocas intrusivas	CENOZOICO	1593	Granodioritas, dioritas y tonalitas.	Estéril
MP1m	Mioceno Superior-Plioceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	4986	Secuencias sedimentarias marinas transgresivas: areniscas, limolitas, coquinas, conglomerados, calizas y fangolitas.	Fosilífero
OM1c	Oligoceno-Mioceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	11342	Secuencias sedimentarias continentales parálicas o aluviales: conglomerados, areniscas, lutitas, calizas y mantos de carbón.	Fosilífero
OM1m	Oligoceno-Mioceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	92572	Secuencias sedimentarias marinas: areniscas y coquinas.	Fosilífero
OM2c	Oligoceno-Mioceno	Secuencias volcanosedimentarias	CENOZOICO	15198	Secuencias volcanosedimentarias: lavas basálticas a dacíticas, rocas epiclásticas y piroclásticas.	Susceptible
OM3b	Oligoceno-Mioceno	Secuencias volcánicas	CENOZOICO	68170	Secuencias y centros volcánicos básicos: lavas, brechas y rocas piroclásticas.	Susceptible
PI1m	Pleistoceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	39222	Secuencias sedimentarias marinas litorales o fluviales estuarinas: coquinas, conglomerados coquináceos, areniscas y conglomerados dispuestos en niveles aterrazados emergidos.	Fosilífero

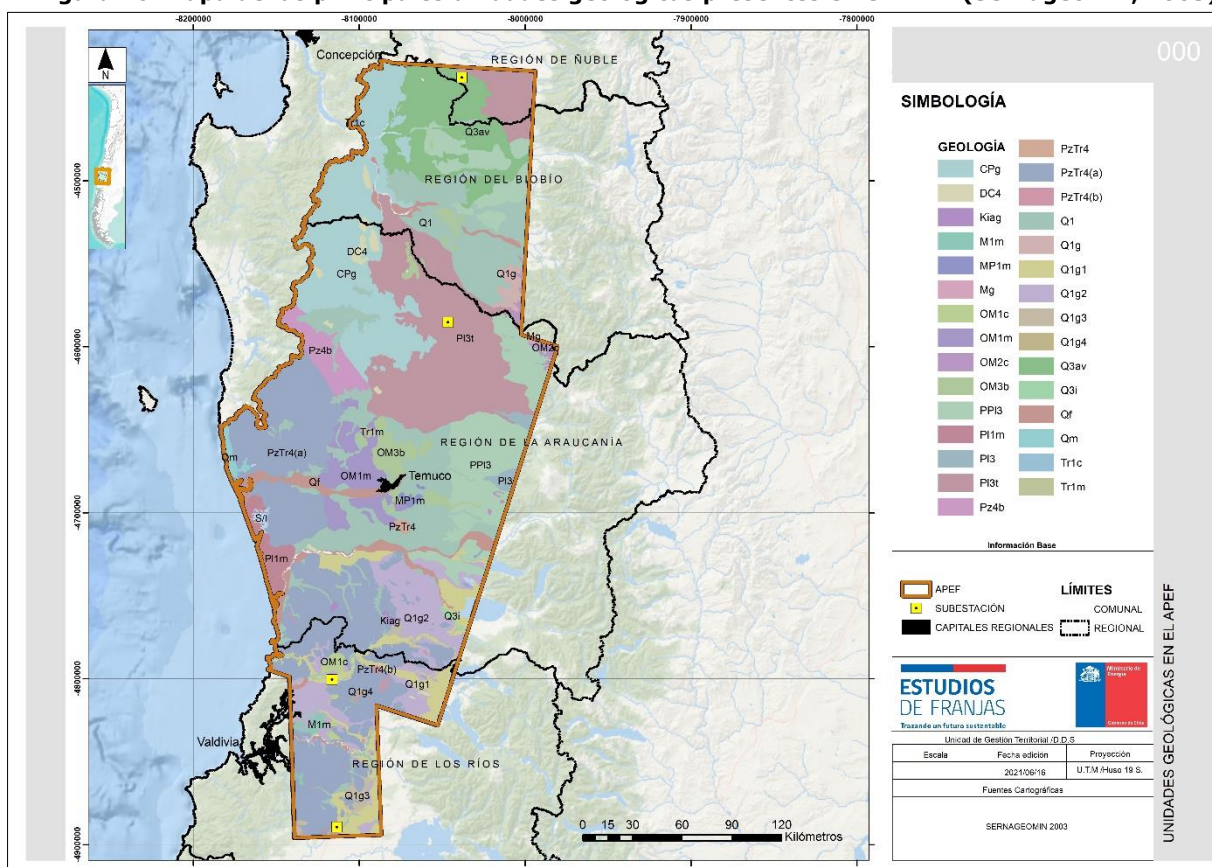
CÓDIGO	ÉPOCA	COMPOSICIÓN	ERA	HA	DESCRIPCIÓN	POTENCIAL PALEONTOLÓGICO
PI3	Pleistoceno	Secuencias volcánicas	CENOZOICO	17836	Secuencias lávicas y centros volcánicos básicos e intermedios; depósitos piroclásticos andesíticobasálticos.	Susceptible
PI3t	Pleistoceno	Secuencias volcánicas	CENOZOICO	450006	Depósitos piroclásticos principalmente riolíticos, asociados a calderas de colapso.	Susceptible
PPI3	Plioceno-Pleistoceno	Secuencias volcánicas	CENOZOICO	324840	Secuencias y centros volcánicos parcialmente erodados: lavas principalmente basálticas con intercalaciones de tobas y conglomerados.	Susceptible
Pz4b	Silurico-Carbonífero	Rocas metamórficas	PALEOZOICO	59103	Pizarras, filitas y metaareniscas con metamorfismo de bajo gradiente P/T (Serie Oriental) del Carbonífero temprano.	Susceptible
PzTr4	Paleozoico-Triásico	Rocas metamórficas	PALEOZOICO	3867	Metapelitas, metacherts, metabasitas y, en menor proporción, neises y rocas ultramáficas con protolitos de edades desde el Devónico al Triásico y metamorfismo del Pérmico al Jurásico.	Susceptible
PzTr4(a)	Paleozoico-Triásico	Rocas metamórficas	PALEOZOICO	669073	Metapelitas, metacherts, metabasitas y, en menor proporción, neises y rocas ultramáficas con protolitos de edades desde el Devónico al Triásico y metamorfismo del Pérmico al Jurásico.	Susceptible
PzTr4(a)	Paleozoico-Triásico	Rocas metamórficas	PALEOZOICO	116	Metapelitas, metacherts, metabasitas y, en menor proporción, neises y rocas ultramáficas con protolitos de edades desde el Devónico al Triásico y metamorfismo del Pérmico al Jurásico.	Susceptible
PzTr4(b)	Paleozoico-Triásico	Rocas metamórficas	PALEOZOICO	5471	Metapelitas, metacherts, metabasitas y, en menor proporción, neises y rocas ultramáficas con protolitos de edades desde el Devónico al Triásico y metamorfismo del Pérmico al Jurásico.	Susceptible
Q1	Pleistoceno-Holoceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	496008	Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción	Susceptible

CÓDIGO	ÉPOCA	COMPOSICIÓN	ERA	HA	DESCRIPCIÓN	POTENCIAL PALEONTOLÓGICO
					fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados.	
Q1g	Pleistoceno-Holoceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	18774	Depósitos morrénicos, fluvioglaciales y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos.	Susceptible
Q1g1	Pleistoceno-Holoceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	138758	Depósitos morrénicos, fluvioglaciales y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos.	Susceptible
Q1g2	Pleistoceno-Holoceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	190949	Depósitos morrénicos, fluvioglaciales y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos.	Susceptible
Q1g3	Pleistoceno-Holoceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	16716	Depósitos morrénicos, fluvioglaciales y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos.	Susceptible
Q1g4	Pleistoceno-Holoceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	2199	Depósitos morrénicos, fluvioglaciales y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos.	Susceptible
Q3av	Cuaternario	Secuencias volcánicas	CENOZOICO	186024	Depósitos de avalancha volcánica, asociados a colapso parcial de edificios volcánicos.	Susceptible
Q3i	Cuaternario	Secuencias volcánicas	CENOZOICO	3709	Estratovolcanes y complejos volcánicos: lavas basálticas a riolíticas, domos y depósitos piroclásticos andesítico-basálticos a dacíticos.	Susceptible
Qf	Pleistoceno-Holoceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	92218	Depósitos fluviales: gravas, arenas y limos del curso actual de los ríos mayores o de sus terrazas subactuales y llanuras de inundación.	Susceptible
Qm	Pleistoceno-Holoceno	Secuencias sedimentarias	CENOZOICO	12834	Depósitos litorales: arenas y gravas de playas actuales.	Susceptible
Tr1c	Triasico Superior	Secuencias sedimentarias	MEZOZOICO	2519	Secuencias sedimentarias continentales aluviales, fluviales y lacustres, en parte transicionales: conglomerados, brechas, areniscas, lutitas e intercalaciones calcáreas.	Fosilífero

CÓDIGO	ÉPOCA	COMPOSICIÓN	ERA	HA	DESCRIPCIÓN	POTENCIAL PALEONTOLÓGICO
Tr1m	Triasico Superior	Secuencias sedimentarias	MEZOZOICO	2063	Secuencias sedimentarias marinas y transicionales: areniscas, conglomerados, limolitas y calizas.	Fosilífero

Fuente: Elaboración propia.

Figura 76. Mapa de las principales unidades geológicas presentes en el APEF (Sernageomin, 2003).



Fuente: Elaboración propia.

2.2.6.4 Conclusiones

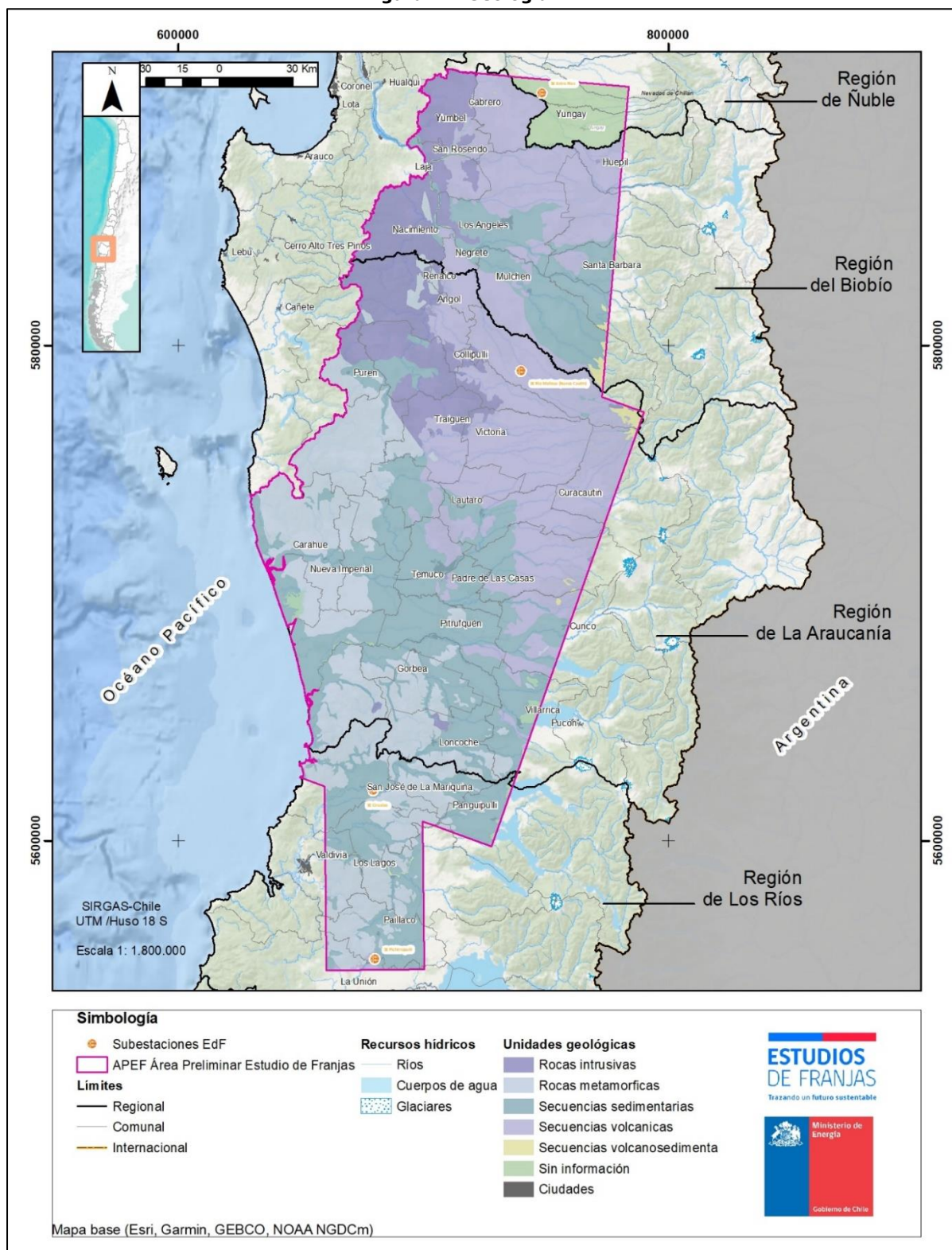
Las características geológicas del APEF, presentan tres aspectos generales a tomar en consideración. El sector norponiente del APEF está compuesto mayormente de roca intrusiva del Paleozoico que forma la Cordillera de la Costa mientras que en el sector sur-poniente esta cordillera está compuesta en su mayor parte por rocas metamórficas también del Paleozoico (Sernageomin, 2003). En el sector oriente del APEF predominan, por un lado, los depósitos sedimentarios fluviales y glaciofluviales del Cuaternario y por otro, las secuencias volcánicas del mismo periodo (Sernageomin, 2003). Otra característica importante desde el punto de vista geológico son las unidades costeras del APEF que constituyen principalmente secuencias sedimentarias marinas litorales o fluviales estuarinas (Sernageomin, 2003).

La geología del APEF se caracteriza por una alta diversidad de unidades que cubren un periodo que va desde el Paleozoico hasta el Cuaternario y que considera secuencias volcánicas y sedimentarias y rocas metamórficas e intrusivas. Esta diversidad geológica permite comprender la compleja evolución que ha tenido el paisaje, tanto desde la perspectiva tectónica como también climática. Si a esto le agregamos los interesantes sitios fosilíferos que se pueden encontrar a lo largo del APEF podemos completar esta historia con una parte de la diversidad de plantas y animales que vivieron en el pasado.

Las características geológicas descritas para el APEF son relevantes también desde el punto de vista técnico-económico ya que permiten conocer las áreas con una mejor capacidad geotécnica para desarrollar una línea de alta tensión.

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Geología”, presentes en el APEF.

Figura 77. Geología APEF



Fuente: Elaboración propia

2.2.6.5 Fuentes consultadas

- Colegio de Geólogos, 1999. Rol de la geología en el desarrollo de Chile.
- González, M., 2019. identificación, caracterización y valoración de la geodiversidad en las comunas de Cochamó y Hualaihué: una herramienta para el desarrollo del geoturismo en la zona norte de la Patagonia chilena. Universidad Austral de Chile.
- Sernageomin, 2003. Mapa geológico de Chile: versión digital. Publ. Geol. Digit. 4, 25.

2.2.7 Riesgos de origen natural

2.2.7.1 Introducción

Dentro de este ODV se incluirán potenciales riesgos a los cuales pueda verse expuesta una potencial línea de transmisión en el APEF, que puedan obstaculizar su normal operación, incluyéndose los riesgos volcánicos, de remoción en masa, de maremoto o tsunami, sísmico (áreas donde se identifiquen fallas), de inundación y de incendios. El proceso de planificación del territorio debe incorporar criterios de reducción de riesgos, especificando condiciones sostenibles y seguras de uso y ocupación, en concordancia con los objetivos ambientales, sociales y económicos (SUBDERE, 2011). La previsión de los efectos adversos que los fenómenos naturales peligrosos pueden imponer sobre asentamientos humanos o elementos de infraestructura, permiten definir las zonas del territorio donde la ocupación y explotación es más segura. La inclusión de estos análisis en los procesos de ordenamiento territorial, derivan en la protección y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, y la protección económica, ambiental y social (SUBDERE, 2011). En este sentido, la delimitación de la franja no debe subestimar este elemento en cuanto la energía significa un recurso fundamental y su afectación produce efectos sensibles para las personas y la economía.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son herramientas considerablemente provechosas y técnicamente eficientes para realizar estudios de ordenamiento territorial, siendo la identificación, zonificación y evaluación de los riesgos de origen natural, uno de sus objetivos fundamentales (Brignardello, 1997). Los fenómenos geofísicos peligrosos pueden clasificarse según su origen y características en: procesos morfodinámicos, considerados aquí como aquellos producidos exclusivamente por agentes externos (climáticos); y procesos geodinámicos, aquellos producidos por agentes internos (Brignardello, 1997).

Entre las manifestaciones morfodinámicas en cuestión, las remociones en masa son las que poseen mayor energía potencial, y de ellas, los desprendimientos y los flujos son los más frecuentes. Otro agente morfodinámico son las inundaciones, definidas como la colmatación inusitada de agua en un área determinada, según su origen, tienen diferentes efectos relacionados con la energía cinética y con el volumen de agua involucrados en el proceso. Así, tsunamis, marejadas, crecidas fluviales excepcionales o avenidas, y anegamientos por aguas lluvias, constituyen fenómenos peligrosos.

Los procesos geodinámicos en tanto, además de constituir un fenómeno peligroso in situ, pueden ser detonantes de algunos de los procesos naturales antes mencionados. Tanto los sismos como las erupciones volcánicas, a pesar de menor recurrencia, son fenómenos extremadamente peligrosos por las características de doble amenaza antes anotada (SUBDERE, 2011).

La identificación de la peligrosidad dependerá del fenómeno natural que la produzca. Es necesario, entonces, considerar secuencias metodológicas independientes, determinando el grado de fragilidad para cada proceso. Dentro de la metodología para establecer zonas de peligros geofísicos, el proceso de modelación digital del terreno o DEM es fundamental, ya que permite confeccionar planos de información digital de laderas (exposición, forma y pendientes) y configurar una simulación digital de la realidad topográfica (Brignardello, 1997).

2.2.7.2 Metodología

En base a la información existente se incluye una descripción y se otorga un ponderador según el nivel de riesgo al que estaría expuesta la futura línea de transmisión (alto, medio o bajo) según tipo de amenaza y, en caso de que se disponga de información, se incluye una descripción de los eventos registrados en el APEF. La información recopilada, en particular aquella referente al nivel de riesgo, es representada en cartografía a escala adecuada.

Remociones en masa

Para el caso de las remociones en masa, la fragilidad está determinada principalmente por los tipos de sustratos y laderas. Las coberturas digitales de sustratos, pendientes, orientación de laderas y tipo de laderas son valoradas y superpuestas gráficamente lo que permite definir áreas sensibles y su grado de fragilidad de acuerdo con la sumatoria simple de los valores de cada elemento. Para establecer las zonas de peligro de fenómenos de deslizamiento en masa se utilizó la metodología propuesta por Lara (2007) donde se genera un índice de susceptibilidad (IS), de acuerdo con su peligrosidad. Este índice va de 0 a 100, representando este la probabilidad de ocurrencia. Este índice se calcula en base a la suma de los puntajes ponderados para cada uno de los factores condicionantes de remociones en masa (Tabla 2.7.1). Las áreas con $IS > 50$, escogido como valor crítico, se considerarán como susceptibles (Lara, 2007).

Tabla 140. Factores condicionantes para la delimitación de las áreas de peligro de deslizamientos en masa.

FACTOR	ESPECIFICACIONES	RANGOS	INDICE	FUENTE ³³
Pendientes de laderas (f1)	Promedio de la unidad	15° - 20°	9%	DEM ALOS PALSAR (CIREN, 2016)
		20° - 25°	15%	
		25° - 30°	21%	
		30° - 40°	26%	
		> 40°	30%	
Exposición al sol (f2)	<i>Alta exposición:</i> laderas mirando al N al estar expuestas al sol todo el año. <i>Parcial:</i> laderas mirando al E-W. <i>Baja:</i> laderas mirando al S.	Alta	5%	CARACTERÍSTICAS GEOLOGÍAS (SERNAGEOMIN, 2003)
		Parcial	3%	
		Baja	1%	
Características geológicas-geotécnicas del material (f3)	Condiciones muy favorables para generación de deslizamiento son, entre otros, baja densidad ($< \sim 1,6 - 1,8$ kN/m ³), baja resistencia, alta cantidad de material fino en su composición ($> \sim 50\%$); además de la estructura y estratificación del suelo. La generación de material removible a partir de roca se ve favorecido por alta meteorización y alteración.	Muy favorable	20%	
		Favorable	14%	
		Medianamente favorable	10%	
		Poco favorable	6%	
		Muy poco favorable	2%	

³³ Fuente de donde proviene la información para cada factor detallado.

FACTOR	ESPECIFICACIONES	RANGOS	INDICE	FUENTE ³³
Condiciones de humedad y saturación (f4)	Considerar: (1) Capacidad de saturación por abajo (profundidad nivel freático) y por arriba (infiltración por precipitación). (2) Capacidad de almacenaje de agua en la estructura de suelo (asociado a presencia de niveles impermeables). Saturación y mayor almacenaje favorecen generación de deslizamientos. La relación (profundidad N.F/espesor suelo) cercana a 0 indica condiciones muy favorables de generación, ~0,5 es favorable.	Muy favorable	10%	USO DE SUELO (CONAF, 2016)
		favorable	7%	
		Poco favorable	3%	
		Sin antecedentes	2%	
Acumulación de nieve (f5)	Según estacionalidad	Siempre	5%	
		Estacional	2%	
		Esporádica	1%	
		Nula	0%	
Cobertura Vegetal (f6)	Densidad en la ladera	Nula a baja	5%	
		Moderada	2%	
		Alta	0%	
Desestabilización artificial de ladera (f7)	Por ejemplo, cortes artificiales en laderas, construcción de terraplenes, etc.	Importante	10%	SIN INFORMACIÓN
deslizamientos declarados en la unidad geomorfológica (f8)	Información escrita y/u observación de escarpes y superficies de deslizamiento.	Poco importante	5%	
		No observado	0%	
		Presente	10%	
deslizamientos declarados en la unidad geológica de suelo (f9)	Información escrita y/u observación de escarpes y superficies de deslizamiento.	Sin antecedentes	3%	
		No observado	0%	
		Presente	5%	
tipo de material (f10)	En este caso, el material roca no está en estudio, por lo tanto, pondera por 0 al resto de los factores	Sin antecedente	2%	
		No observado	0%	
		Suelo	1	
		Roca (cobertura aproximada <1m-1,5m de suelo)	0	

Fuente: Lara, 2007.

Inundaciones

Para definir las áreas afectadas por inundaciones se construye un modelo a partir del DEM, ya que la principal variable a considerar es la pendiente. Los desbordes de los ríos y rebalse de cursos artificiales producto de las grandes crecidas afectan en forma desigual las riberas de estos. Definiendo los sectores de desborde (vértice aluvial, bifurcaciones del cauce, confluencia de talwegs, disminución de la altura del canal de escurrimiento), se proyectan, aguas abajo, las zonas ribereñas cuya altitud es inferior al nivel del agua del cauce en período de máxima crecida; ello depende de la inclinación de la pendiente (OEA, 1993). Se seleccionan las áreas aledañas (definida por el corredor generado según el procedimiento aplicado para los flujos) al curso fluvial con pendientes menores a 12% y cuya altitud sea inferior a 2 metros del mayor nivel alcanzado por las aguas de máxima crecida.

Para las áreas afectadas por anegamientos por aguas lluvias, se identifican las zonas con pendientes menores a 12% y los sectores de desniveles y honduras en base a un DEM. Es importante jerarquizar las áreas según las características texturales del suelo, siendo más frágiles aquellas de textura pesada o las áreas pavimentadas. Se utilizó la herramienta Slope para determinar los valores de pendiente y luego se clasificó en dos valores con un umbral de 12% con la herramienta Reclassify. Todo esto en el programa ArcMap 10.5.

Movimientos Sísmicos

Realizando una observación sencilla de la localización de los epicentros de sismos históricos de gran magnitud se pueden determinar seis áreas vulnerables en el país: Norte Grande, con litoral y sector altoandino sísmicos; Norte Chico, con litoral sísmico e interior asísmico; Zona Centro Norte, con litoral e interior sísmicos; Zona Centro Sur, con litoral sísmico e interior asísmico; Zona Sur, con litoral e interior sísmicos; y Zona Austral, con focos litorales discontinuos sísmicos.

Para la incorporación de los fenómenos sísmicos a la propuesta metodológica se parte del supuesto que todo sector incluido en la zonificación anterior es susceptible de experimentar movimientos telúricos de intensidad superior a seis grados y que la peligrosidad de estos eventos naturales está condicionada, básicamente, por la fragilidad de los sustratos.

Debida a la extensión del APEF no se tomaron en cuenta en la zonificación los elementos del análisis que requieren de un conocimiento local de las características del sustrato como la granulometría de las matrices, profundidad de la roca fundamental. En cambio, se zonificaron las áreas de peligro sísmico según la presencia de fallamientos tectónico de importancia que pudieran significar una fragilidad para el área circundante. Se estableció un buffer entorno a las líneas de fallas de 1 km que representa el área de mayor fragilidad en torno a las fallas.

La capa de información de las fallas en el APEF fue digitalizada en base al cartografía geológica de la Serie Geología Básica, escala 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003). Se le aplicó la herramienta Buffer en el programa ArcMap 10.5.

Volcanismo

Los volcanes producen una amplia variedad de peligros o amenazas, sus erupciones pueden poner en peligro a la población y a las infraestructuras a cientos de kilómetros de distancia y afectar, incluso, el clima global. Algunos de los peligros volcánicos que podrían afectar un proyecto de transmisión son, los flujos piroclásticos, las avalanchas volcánicas o los flujos (o "crecidas" o "corrientes") de lodo o lahares.

El SERNAGEOMIN es la institución a cargo de levantar los mapas de peligro o amenaza volcánica que tienen como finalidad identificar áreas expuestas al efecto directo e indirecto de posibles erupciones volcánicas, a través de diferentes formas y escalas de representación, que distinguen cada uno de los procesos posibles durante una erupción, y proponen una zonificación más simple e integrada. Esta cartografía permite mejorar la gestión de eventuales crisis, es decir, eventos donde existe una alta incertidumbre sobre los escenarios eruptivos y sus impactos; y una alta presión sobre las autoridades a cargo de tomar decisiones.

Las erupciones volcánicas tienen un potencial de destrucción muy alto por lo que es fundamental delimitar las áreas de peligro dentro del APEF sobre la base de los mapas de peligro de los volcanes Tolguaca, Lonquimay, Llaima y Villarrica (SERNAGEOMIN).

Tsunami

Chile es uno de los principales generadores de tsunami en el océano Pacífico (Lagos, 2012). Su historia registra decenas de tsunamis destructivos y su prehistoria confirma su recurrencia. Sin embargo, si bien los tsunamis son una amenaza permanente para toda la comunidad costera localizada frente a una zona de subducción, lamentablemente, su peligrosidad sigue siendo subestimada (Lagos, 2012). En Chile, ejemplos recientes son la magnitud e impacto que tuvo el tsunami de campo cercano de 2010 y los daños diferenciados que generó el tsunami de campo lejano originado el 2011 en las costas de Tohoku, Japón (Lagos, 2012).

Para determinar las áreas de riesgo de Tsunami en el APEF se utilizó un umbral determinado por una altitud de 10 m.s.n.m, considerando que bajo este umbral el nivel de riesgo es máximo (Lagos, 2012). Este valor umbral se basa en los datos recopilados durante eventos históricos como el tsunami de 1960 (pero escenario) y como complemento, se destaca que, para el tsunami de 2010, en zonas inundadas interiores, la cota 10 m no fue sobrepasado.

Para delimitar el área de inundación se utilizó un DEM y se clasificó en dos valores separados por el umbral de 10 m con la herramienta Reclassify en el programa ArcMap 10.5.

Incendios

Desde el 2010 al 2019, las temporadas de incendios han sido cada vez más extremas y extensas, especialmente entre las regiones de Valparaíso y La Araucanía. En Chile los incendios ocurren principalmente por causas humanas, ya sea de tipo accidental o intencional, siendo las causas accidentales las más frecuentes en la zona centro y sur. La adecuada comprensión de las prácticas, motivaciones y causas subyacentes de los incendios en cada territorio es muy relevante para el diseño de las estrategias de prevención, supresión y gestión del paisaje (Gonzalez et al., 2020).

El cambio de uso del suelo ha alterado el régimen de incendios, sobre todo debido al aumento de la superficie de plantaciones forestales (Ver siguiente figura). El aumento de plantas exóticas exacerba la magnitud e intensidad de los incendios, ya que estas especies, comparadas con las especies nativas, acumulan una mayor cantidad de combustible, el cual posee un bajo nivel de humedad, mayor concentración de compuestos volátiles y un alto poder calorífico (Gonzalez et al., 2020). Estas características de las plantas exóticas, unido a los cambios en las condiciones climáticas –como temperaturas más elevadas y menor humedad–, generan un escenario de incendios frecuentes, extensos e intensos (CR2, 2020; Gonzalez et al., 2020).

La estimación de la probabilidad de ocurrencia o riesgo de incendios forestales, como componente de un sistema de evaluación del grado de peligro, constituye un aspecto de gran importancia en el manejo del fuego (Van Wagner, 1974). Los factores que intervienen en el comportamiento del fuego y la modificación de los usos y paisajes son los topográficos, meteorológicos y el combustible (Costa et al., 2011).

Para delimitar las áreas de riesgo por incendios forestales se tomó en consideración los eventos de registrados los años 2015, 2016 y 2017 por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). A las capas que representaban de forma puntual los incendios se les aplicó la herramienta Density en el programa ArcMap 10.5, para generar un ráster de densidad de eventos forestales.

2.2.7.3 Análisis de resultados

2.2.7.3.1 Región de Ñuble

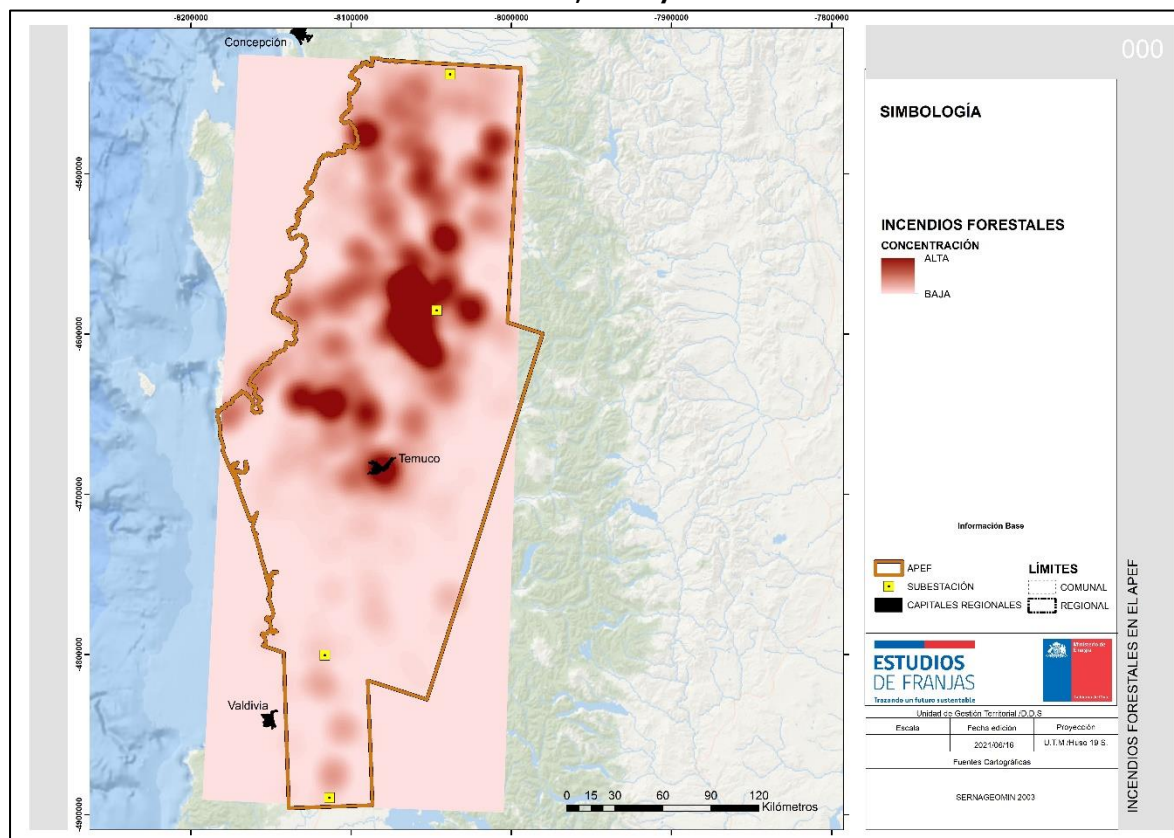
Según el análisis de riesgos y amenazas naturales realizado, el APEF en la región de Ñuble no presenta áreas de peligro en ninguno de los componentes descritos en la metodología. Esto se debe principalmente a lo poco extenso del área y a que no incluye las áreas montañosas y la costa donde se registran mayormente los eventos naturales que revisten más riesgos y en mayor intensidad.

2.2.7.3.2 Región del Biobío

El área central del APEF en la región del Biobío presenta condiciones favorables para la generación de eventos de inundaciones en áreas que por lo general se relacionan con las zonas de crecidas del río Biobío, pero también a zonas bajas y planas que tienden a anegarse en eventos de precipitación intensa y/o prolongada. En cambio, hacia el este y oeste a medida que nos acercamos a ambas cordilleras predominan los riesgos asociados a sismos por la aparición de fallamientos. Estas fallas presentan en las estribaciones de la Cordillera de la Costa una dirección sureste-noroeste, en cambio en la precordillera andina tienden a una dirección suroeste-noreste.

En lo que respecta a las áreas de peligro de remoción en masa se puede observar que las zonas de mayor peligro se concentran en los sectores sureste y suroeste del APEF, asociados principalmente al aumento de las pendientes. Otro riesgo natural para considerar en el APEF de la región del Biobío son los incendios forestales que en base a los antecedentes de incendios de años anteriores se focalizan en la zona central del APEF en el límite entre las regiones del Biobío y La Araucanía. La mayor concentración de incendios está directamente relacionada con las áreas urbanas y con los sectores donde predominan las plantaciones forestales.

Figura 78. Mapa de áreas de concentración de incendios forestales según su ocurrencia durante los años 2015, 2016 y 2017.

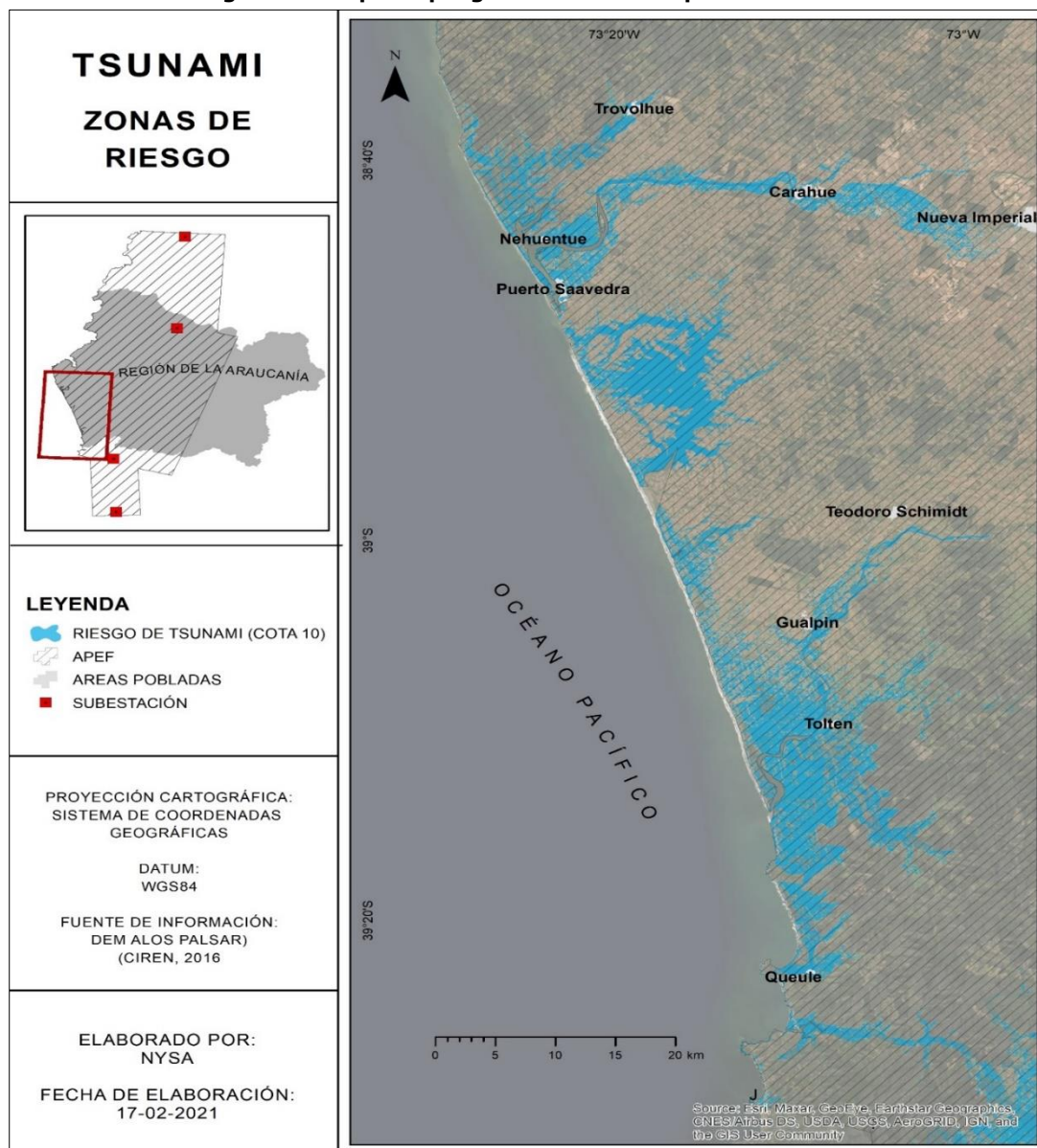


Fuente: Estadísticas CONAF.

2.2.7.3.3 Región de La Araucanía

El primer elemento que destaca en el APEF de la región de La Araucanía son las áreas de peligro de inundación en la zona costera que se asocian con la amenaza de tsunami y con inundaciones propias de los eventos de precipitación intensa. El área costera constituye una extensa planicie fluvio-marina muy baja (< 10 m) que tanto en espacios naturales como construidos son susceptibles de inundarse durante un evento de tsunami o de inundación fluvial (ver siguiente Figura). Si bien los tsunamis son eventos que se presentan con baja frecuencia, poseen una gran magnitud y efectos catastróficos en la población e infraestructura, como quedó en evidencia en el terremoto y tsunami de 1960, evento que provocó el hundimiento de 1,2 metros, dejando a la comuna de Puerto Saavedra prácticamente bajo el agua.

Figura 79. Mapa de peligro de inundación por Tsunami³⁴.



Fuente: Elaboración propia.

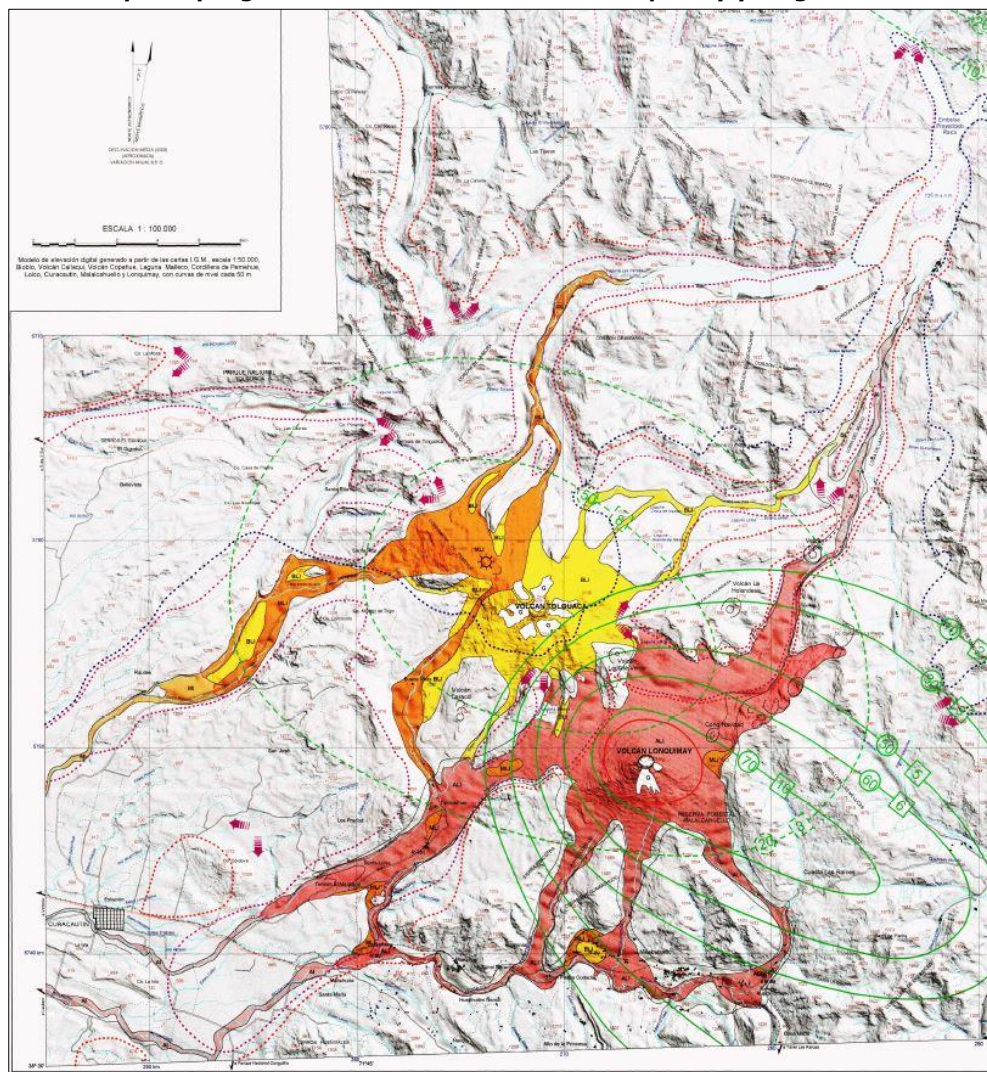
En la zona central del APEF en cambio, predominan los peligros asociados a sismos por la presencia de un sistema de fallas en torno a la ciudad de Temuco con dirección predominante sureste-noroeste. La presencia de plantaciones forestales y de zonas urbanas también favorece en esta área la predominancia de incendios forestales. Por otro lado, existen sectores con peligros de inundación asociados al río Cautín principalmente.

Hacia el oriente del APEF se pueden observar las áreas de peligro volcánico que corresponden a las más externas de los volcanes Tolguaca, Lonquimay (ver siguiente Figura), Llaima y

³⁴ En azul, se destacan las áreas de peligro delimitadas por la cota 10 m

Villarrica. Por su parte, el peligro de remociones en masa en el APEF se concentra en los límites este y oeste asociado al aumento de las pendientes.

Figura 80. Mapa de peligro volcánico de los volcanes Lonquimay y Tolguaca del Alto Biobío



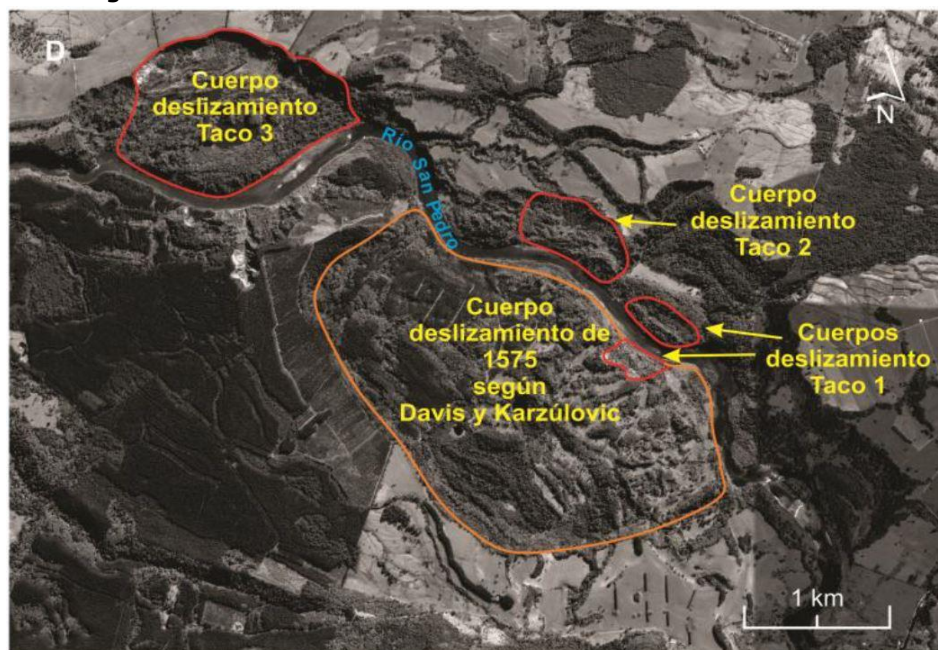
Fuente: Naranjo *et al.*, 2000.

2.2.7.3.4 Región de Los Ríos

En el APEF de la región de Los Ríos predominan los riesgos de origen natural asociados a los sismos, tanto por la presencia de fallas activas como también por los fenómenos que derivan de estos, como los tsunamis o las remociones en masa. En este sentido, el curso de los ríos y especialmente el del río San Pedro marcan áreas de especial fragilidad donde pueden producirse incluso fenómenos de forma simultánea. Los eventos de remociones en masa ocurridos durante el terremoto de 1960 en las riberas del río San Pedro son la mejor evidencia de esta amenaza. Los eventos de mayor relevancia, y que causaron revuelo a nivel nacional e internacional, son los deslizamientos que represaron el río San Pedro, denominados localmente como "Tacos" 1, 2 y 3 (ver siguiente Figura). Se han descrito otras evidencias de movimientos en masa notablemente más antiguos, siendo reconocidos como evidencia de terremotos pasados (Davis and Karzulovic, 1961). Una de estas huellas fue relacionada al

terremoto ocurrido en 1575, en base a su gran similitud con los cuerpos de deslizamientos ocurridos en 1960, principalmente el que originó el “Taco” 3 (Araya *et al.*, 2014).

Figura 81. Fotografía aérea sector con deslizamientos en masa durante el terremoto de 1960



Fuente: Araya *et al.*, 2014.

Estos deslizamientos en masa provocaron el represamiento del río San Pedro en lo que se conoció como el “Riñihuazo”, que consideró la construcción a mano de un canal para drenar las aguas contenidas para, de esa manera, provocar una inundación controlada en las llanuras río abajo.

Los llanos o planicies de depositación fluvial y aluvional que limitan con las estribaciones de la Cordillera de La Costa en la zona noroeste del APEF son áreas bajas (< 10m) muy susceptibles de verse afectadas por inundaciones. De la misma forma, el río San Pedro en su parte más occidental posee extensas llanuras inundables por lo que la variable climática juega un rol preponderante en la ocurrencia de eventos de inundación por precipitaciones.

2.2.7.4 Conclusiones

2.2.7.4.1 Región de Ñuble

Respecto a los riesgos de origen natural, no se encontraron mayores restricciones para el trazado de una LTE en el APEF de la región de Ñuble. Sin embargo, eso no significa que no ocurran eventos naturales peligrosos sino simplemente que ocurren con una menor frecuencia y/o intensidad.

2.2.7.4.2 Región del Biobío

El primer aspecto relevante en el APEF de la región del Biobío con respecto a las amenazas y riesgos naturales es que las precipitaciones en esta región se asocia a sistemas frontales, los que se pueden ver influenciados en su intensidad por los fenómenos conocidos de El Niño y

La Niña (SUBDERE, 2011). Este tipo de eventos se manifestará a través de crecidas, aluviones y deslizamientos en masa que en su conjunto significan una amenaza para las infraestructuras asociadas a una franja de transmisión eléctrica. De esta manera se delimitan las áreas asociadas a este tipo de fenómenos que no solo se podrían ver agravadas por la instalación de infraestructura, sino que también afectarían a las mismas infraestructuras. Estos riesgos de origen natural, asociados a las precipitaciones, se ven agravados por el escenario del cambio climático que se caracteriza por una intensificación de estos fenómenos meteorológicos extremos.

En las últimas décadas, el paisaje de la zona centro-sur de Chile ha sufrido una rápida transformación. Cerca de un 20% del bosque nativo ha sido reemplazado por matorrales y pastizales degradados, zonas agrícolas y plantaciones forestales de especies exóticas. Esta transformación trajo consigo el aumento de la ocurrencia de incendios forestales. La distribución de incendios forestales en el APEF evidencia una relación directa con los centros urbanos y con las áreas de plantaciones forestales.

2.2.7.4.3 Región de La Araucanía

En el APEF de la región de La Araucanía predominan las amenazas de origen geológico, tales como, los eventos sísmicos, los maremotos y el volcanismo. Los eventos sísmicos afectan a todo el territorio nacional por encontrarse este en el área de subsidencia entre la Placa Oceánica de Nazca y la Placa Continental Sudamericana (SUBDERE, 2011). Por esta razón, el único elemento que podemos tener en consideración para establecer áreas de mayor fragilidad es la presencia de fallas geológicas que marcan zonas de debilidad en la corteza terrestre y que por lo tanto son más sensibles antes los movimientos sísmicos. El área en torno a la ciudad de Temuco resulta especialmente condicionante respecto a esta variable debido al sistema de fallas que allí se desarrolla.

Con respecto a los riesgos de maremotos que están directamente asociados a los movimientos sísmicos, el área de afectación está restringida a la costa y específicamente a toda la superficie que se encuentre por debajo de la cota 10 m. La zona costera de la región es especialmente frágil frente a los eventos de tsunami debido a su carácter de planicie baja y extensa que se formó en gran medida a partir del hundimiento producido durante el terremoto de 1960. Resulta evidente que es inadecuado trazar una LTE a través de esta planicie fluvio-marina por lo que se establece que el riesgo de tsunami es una variable que debe ponderarse con el grado máximo (16).

Por último, según los mapas de riesgo volcánico, el APEF en la región de La Araucanía presenta cuatro áreas de riesgo volcánico en el sector oriental, asociadas a los volcanes Tolhuaca, Lonquimay, Llaima y Villarrica. Estas áreas también condicionan el trazado de la LTE en su grado máximo (16).

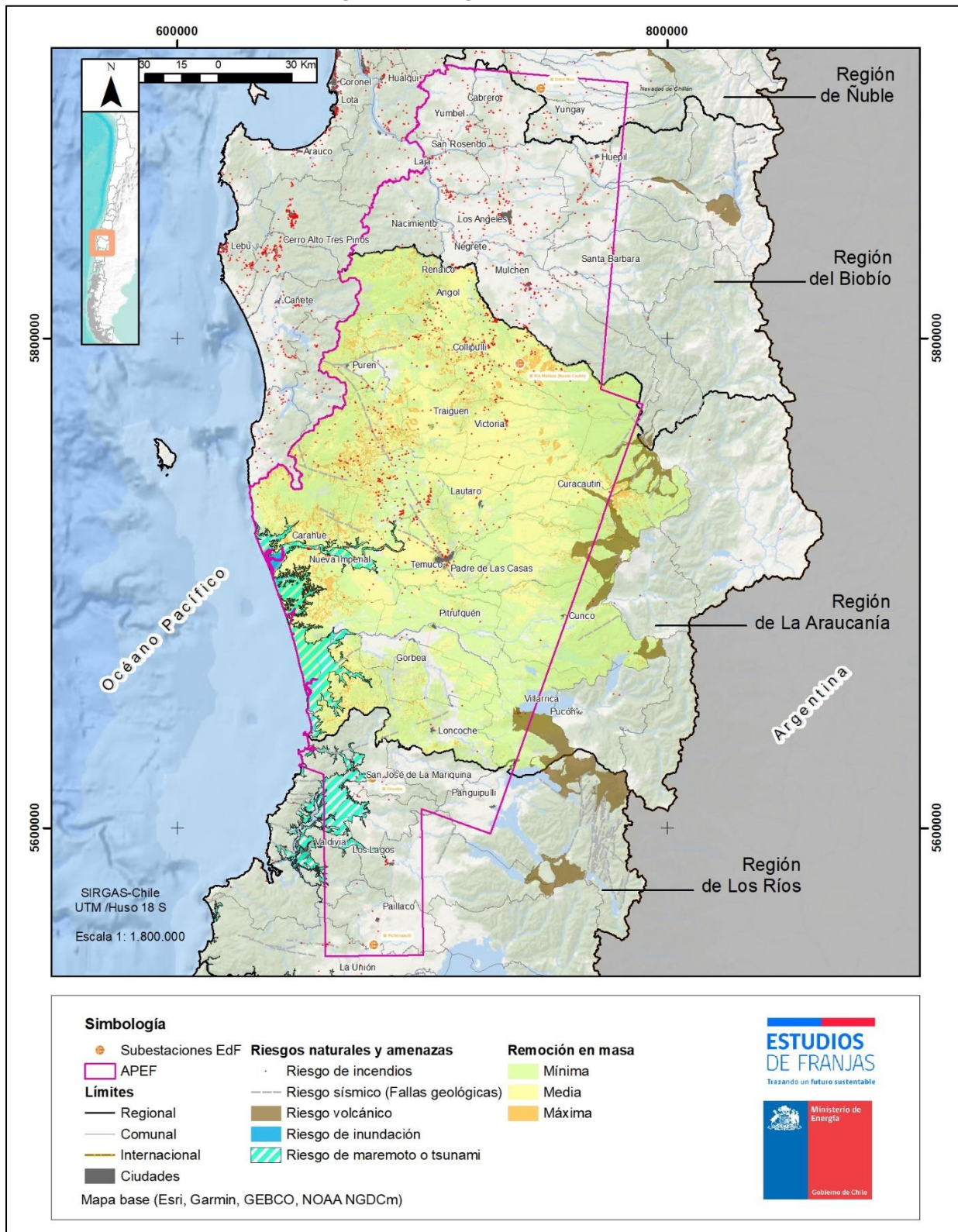
2.2.7.4.4 Región de Los Ríos

Uno de los aspectos más relevantes de los riesgos de origen natural en el APEF de la región de Los Ríos son los eventos históricos de remociones en masa ocurridos en las márgenes del río San Pedro. Este fenómeno ocurrido hace más de 60 años puede repetirse por lo que es necesario tener en consideración que sectores como los descritos poseen una alta fragilidad y susceptibilidad a estos peligros naturales.

Otro aspecto relevante para tomar en cuenta al momento de analizar los riesgos de origen natural y amenazas en el APEF es la relación directa entre los fenómenos de inundaciones con los eventos de precipitación intensa. Las precipitaciones en estas regiones se asocian a sistemas frontales, los que se pueden ver influenciados en su intensidad por los fenómenos conocidos de El Niño y La Niña (SUBDERE, 2011). Este tipo de eventos se manifestará a través de crecidas, aluviones y deslizamientos en masa que en su conjunto significan una amenaza para las infraestructuras asociadas a una franja de transmisión eléctrica. De esta manera se delimitan las áreas asociadas a este tipo de fenómenos que no solo se podrían ver agravadas por la instalación de infraestructura, sino que también afectarían las mismas infraestructuras. Estos riesgos de origen natural, asociados a las precipitaciones, se ven agravados por el escenario del cambio climático que se caracteriza por una intensificación de estos fenómenos meteorológicos extremos.

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Riesgos naturales”, presentes en el APEF.

Figura 82. Riesgos naturales APEF



Fuente: Elaboración propia

2.2.7.5 Fuentes consultadas

- Araya, C., Cisternas, M. and González, F. 2014. Evolución morfológica del principal deslizamiento del “Riñihual”, generado por el terremoto de 1960. Riesgos, Vulnerabilidades y Resiliencia Socioambiental Para Enfrentar Los Cambios Globales 11.
- Brignardello, L. 1997. Proposición Metodológica Para la Evaluación y Zonificación Integrada de Riesgos Naturales Mediante la Aplicación de Sistemas de Información Geográfica. Revista de geografía Norte Grande 102: 91–102.
- CR2 2020. La vulnerabilidad de Chile frente al cambio climático. Agua y Extremos.
- Davis, S. and Karzulovic, J. 1961. DESLIZAMIENTOS EN EL VALLE DEL RIO SAN PEDRO PROVINCIA DE VALDIVIA CHILE. Anales de La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas 18: 108.
- Gonzalez, M.E., Sapiains A., R., Gómez-González, S., Garreaud, R.D., Miranda, A., Galleguillos, M., Jacques-Coper, M., Pauchard, A., Hoyos-Santillan, J., Cordero, L., Vasquez-Lavin, F., Lara, A., Aldunce, P., Delgado, V., Arriagada, R., Ugarte, A.M., Sepulveda-Jauregui, A., Farias, L., Garcia, R., Rondanelli, R., Ponce, R., Vargas, F., Rojas, M., Boisier, J.P., Carrasco, C., Little, C., Osses, M., Zamorano, C., Días-Hormazábal, I., Ceballos, A., Guerra, E., Moncada, M. and Castillo, I. 2020. Informe a las naciones: Incendios en Chile: causas, impactos y resiliencia. CR2 Publication 1–84.
- Lagos, M. 2012. Zonificación del riesgo de tsunami en el centro-sur de Chile. Revista de geografía Norte Grande 21: 7–21.
- Lara, M. del P. 2007. [Metodología para la Evaluación y Zonificación de Peligro de Remociones en Masa con Aplicación en Quebrada San Ramón, Santiago Oriente, Región Metropolitana. PhD. Thesis, Universidad de Chile.
- Naranjo, J.A., Moreno Roa, H., Polanco, E. and Young, S.R. 2000. Mapa de peligros de los volcanes del Alto Biobío. SERNAGEOMIN.OEA 1993. Manual Sobre El Manejo de Peligros Naturales En La Planificación Para El Desarrollo Regional Integrado.
- Sernageomin 2003. Mapa geológico de Chile: versión digital. publicación Geología Digital 4: 25.
- SUBDERE 2011. Guía de Análisis de Riesgos Naturales Para El Ordenamiento Territorial.

2.3 OBJETOS DE VALORACIÓN TÉCNICOS-ECONÓMICOS

2.3.1 Geomorfología

2.3.1.1 Introducción

En el contexto del EdF se presenta una descripción de las unidades geomorfológicas presentes en el APEF, incluyendo en particular una descripción de la altura, pendiente y rugosidad del terreno. La información recopilada se representa cartográficamente a escala adecuada según sea pertinente. La caracterización de la geomorfología en el APEF tiene como principal objeto delimitar áreas donde la pendiente y/o rugosidad constituyan una dificultad para la construcción de una LTE, lo cual impactaría a su vez en los costos para el proyecto. La

geomorfología como disciplina que estudia el relieve se considera un aspecto relevante en los EdF ya que permite evaluar áreas de mayor fragilidad asociadas principalmente a la pendiente, altura y rugosidad. Desde una perspectiva técnico-económica estas variables determinan los criterios geofísicos para la construcción y operación de una LTE y se consideran insumos base para la definición de otras variables como el riesgo de erosión, la fragilidad del paisaje y otros riesgos derivados de las condiciones del medio físico.

De esta manera, la geomorfología surge como un aspecto a considerar en la ordenación y gestión del territorio no solo por ser determinante para los aspectos técnicos y económicos de cualquier infraestructura civil, sino que también, por la relevancia que ha suscitado en el último tiempo como un aspecto geo-patrimonial. La geomorfología se constituye desde una óptica múltiple, como componente del medio natural, como patrimonio y como recurso (Serrano *et al.*, 2009). Lo anterior se ha traducido en un creciente desarrollo de los denominados *lugares de interés geomorfológico*, donde las formas y asociaciones de formas de relieve de especial interés (monumental, escénico, ecológico, pedagógico o científico) son esenciales en la configuración morfológica y en la dinámica y evolución de los espacios naturales (Panizza, 2001; Serrano *et al.*, 2009). Estos poseen especial relevancia para la comprensión del medio natural, la historia de la tierra, del clima o de la vida, e incluyen valores científicos, culturales, estéticos o socioeconómicos (Serrano *et al.*, 2009).

2.3.1.2 Metodología

La descripción de las formas del relieve nos permite entender el paisaje y su evolución en el tiempo, sin embargo, no es posible a través de esta, entregar parámetros cuantitativos para el análisis multicriterio que se realizará en este estudio de franjas. Por esta razón y porque, en definitiva, lo que interesa del ámbito geomorfológico desde la perspectiva técnico-económica es el simple aspecto del relieve y no su interpretación, se trabajó solo con las siguientes variables: pendiente, altura y rugosidad. Para calcular estas variables se utilizó un modelo digital de elevación (DEM) disponible en la plataforma del IDE y se procesó en el programa ArcMap 10.5.

2.3.1.3 Análisis de resultados

2.3.1.3.1 Región de Ñuble

La geomorfología en el APEF de la región de Ñuble presenta dos unidades características. La primera corresponde a la unidad Precordillera (~300 - 850 m s.n.m) cuya principal matriz es de origen sedimentario y forma una acumulación caótica de materiales glaciales, volcánicos y fluviales dispuestos al pie de la cordillera (DGA, 2004). Una segunda unidad que se desarrolla en el área central del APEF y hacia el oeste corresponde al llano central fluvio-glacio-volcánico. Esta unidad presenta aspecto de planicie suavemente ondulada, e intensamente regada por los cursos fluviales de la región. Este paisaje fue modelado por efecto de avance y retroceso de glaciares durante el Pleistoceno, por la actividad volcánica de la zona y por la acumulación fluvial y aluvional (DGA, 2004).

2.3.1.3.2 Región del Biobío

En la zona oriental del APEF se desarrolla lo que se denomina precordillera (~300 - 850 m. s.n.m) cuya principal matriz es de origen sedimentario y forma una acumulación caótica de materiales glaciales, volcánicos y fluviales dispuestos al pie de la cordillera (DGA, 2004). Ríos encajonados, materiales arcillosos y otros muy permeables como rodados. Es un complejo sistema de conos superpuestos, siendo los más antiguos de origen glacio-volcánico, luego

fluvio-volcánico y los más recientes corresponden a hidrocineritas. Estos depósitos han estado sujetos a bruscos procesos de acumulación y erosión desde la cordillera Andina que, a través de los principales cursos de agua de la cuenca del Biobío.

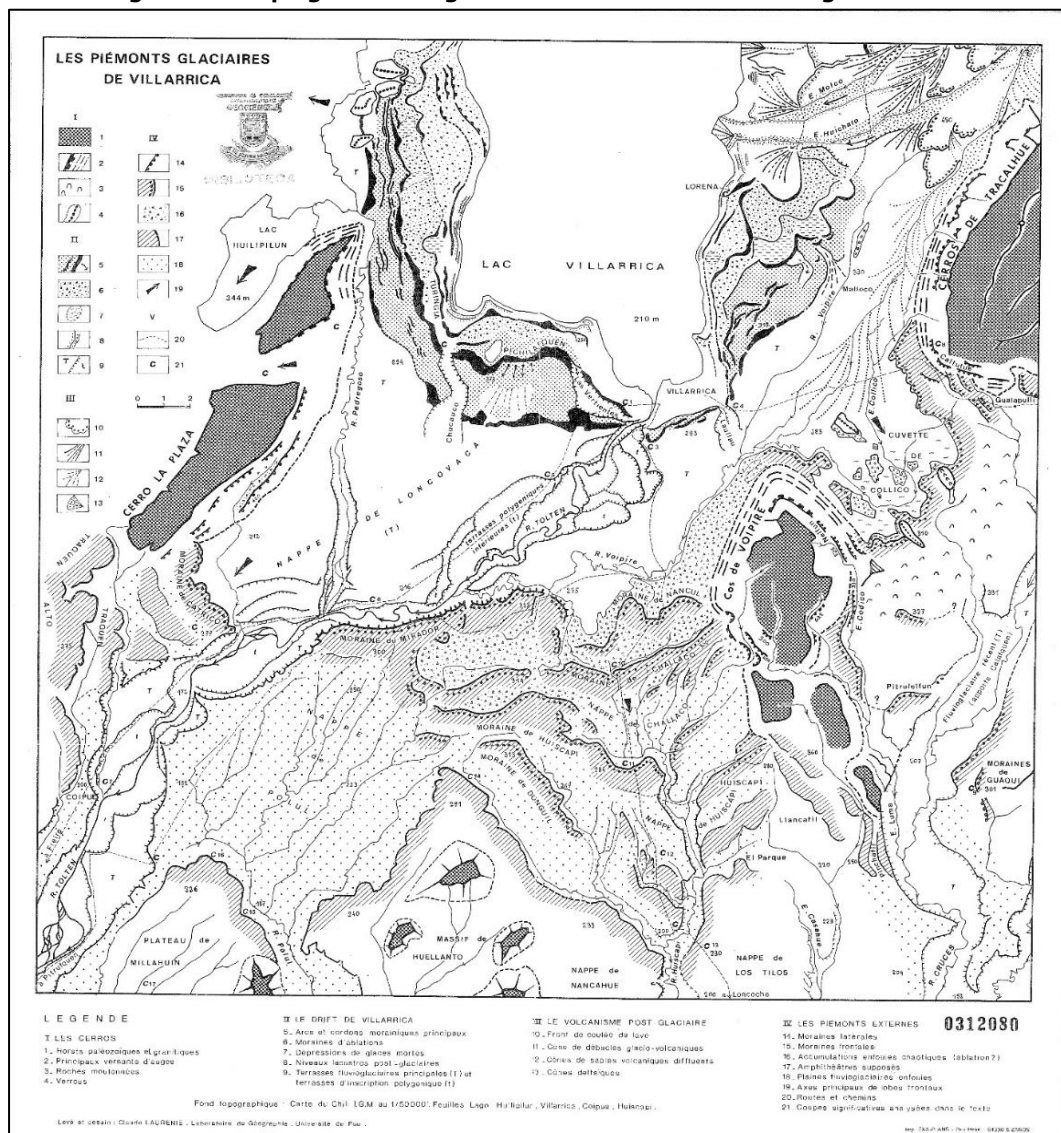
En el centro se desarrolla la planicie Intermedia o llano central que presenta aspecto de planicie suavemente ondulada, e intensamente regada por los cursos fluviales de la región. En esta sección de la cuenca se presentan depósitos fluvio-glacio-volcánicos arrastrados desde la Cordillera de Los Andes. Este paisaje fue modelado por efecto de avance y retroceso de glaciares durante el Pleistoceno, por la actividad volcánica de la zona y por la acumulación fluvial y aluvional. Los materiales de estos tres procesos (bloques, rodados, arenas, limos y arcillas) se distribuyen en la cuenca en forma de cono. El viento organiza algunos campos de dunas en las inmediaciones de la carretera longitudinal, arenales que cubren la zona de Yumbel (DGA, 2004).

En el sector más occidental del APEF puede apreciarse hacia el norte y el sur las primeras estribaciones de la Cordillera de la Costa con alturas cercanas a los 650 m y pendientes bajas. Este paisaje está caracterizado por un colinaje moderado que deja una expedita comunicación entre el llano central y la costa (DGA, 2004). También se observa hacia el oeste del APEF un área más plana donde se desarrolla los primeros llanos de sedimentación fluvial y aluvional.

2.3.1.3.3 Región de La Araucanía

En el sector noreste del APEF se observan las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes, paisaje denominado Precordillera, y se alcanzan altitudes máximas ~1.700 m.s.n.m. y pendientes que no superan los 50%. Este sector colinda también con los volcanes Lonquimay y Tolguaca alcanzando a cubrir áreas de peligro volcánico (ver apartado de Riesgo Naturales). Mientras tanto, hacia el sureste del APEF se aprecia la unidad relacionada con los lagos de origen glacial que presentan una barrera morrénica en su parte occidental. Este paisaje será el característico de esta zona precordillerana hasta Puerto Montt. En el APEF de la región de La Araucanía se desarrollan los lagos Colico, Huilipilun y Villarrica en cuyas cuencas se puede observar el típico paisaje derivado de los avances y retrocesos de lóbulos glaciales de piedemonte que ocurrieron durante el periodo glacial (ver siguiente Figura).

Figura 83. Mapa geomorfológico del sector occidental del lago Villarrica.



Fuente: Laugenie, 1982.

De la figura anterior, se observan todas las formas del paisaje que derivan de la acción de los lóbulos glaciales de piedemonte durante la última glaciación (GLL). En color negro-gris oscuro, se delimitan las morrenas frontales del UMG de la Glaciación Llanquihue (GLL).

La Depresión Intermedia está caracterizada por planicies, lomajes y cerros que en general no superan los 300 m s.n.m. Esta planicie se encuentra colmatada con depósitos de origen fluvial, glacial y volcánico que se reparten en forma homogénea. Los terrenos son planos sin mayores pendientes que varían entre 0 y 30% (DGA, 2004).

Desde el norte de la región hasta la desembocadura del río Imperial, la Cordillera de Nahuelbuta se presenta como un cordón de cerros que no superan los 1.500 m s.n.m, con clara orientación norte - sur. Su ancho máximo es de 50 km entre las localidades de Cañete y Angol (DGA, 2004). Su composición principal corresponde a material granítico y metamórfico de gran descomposición. La erosión en estas áreas es muy intensa, por lo que no se observan

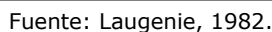
formas originales. En general, esta unidad fisiográfica se presenta baja y con escasa pendiente (0-45%).

En la zona costera se observa un paisaje de planicies fluvio-marinas y corresponde a una franja de relieve plano a escasamente ondulado labrado por la acción abrasiva del mar. Estas llanuras fluvio-marinas son de especial interés ya que están representada en su mayoría por humedales de alto valor ecológico, los cuales alcanzan su mayor superficie en la zona Toltén-Queule (sector sureste del APEF). Su morfogénesis, se relaciona directamente a la depositación del material que es disgregado de las laderas por procesos de erosión (Peñacortés *et al.*, 2014).

2.3.1.3.4 Región de Los Ríos

En el sector noreste del APEF se observa la unidad de precordillera que posee, en este sector un carácter de acumulación de sedimentos fluvio-glaciovolcánicos. El relieve es de lomas sometidas a una intensa acción erosiva lineal por los cuerpos fluviales y lacustres. Se observan pendientes moderadas que no superan los 30%. En este sector se observan las riberas occidentales de los lagos Calafquén y Panguipulli cuyo origen también es glacial, presentando una barrera morrénica. En las cuencas de estos lagos puede observarse el típico paisaje derivado de los avances y retrocesos de lóbulos glaciales de piedemonte que ocurrieron durante el último periodo glacial (ver siguiente Figura).

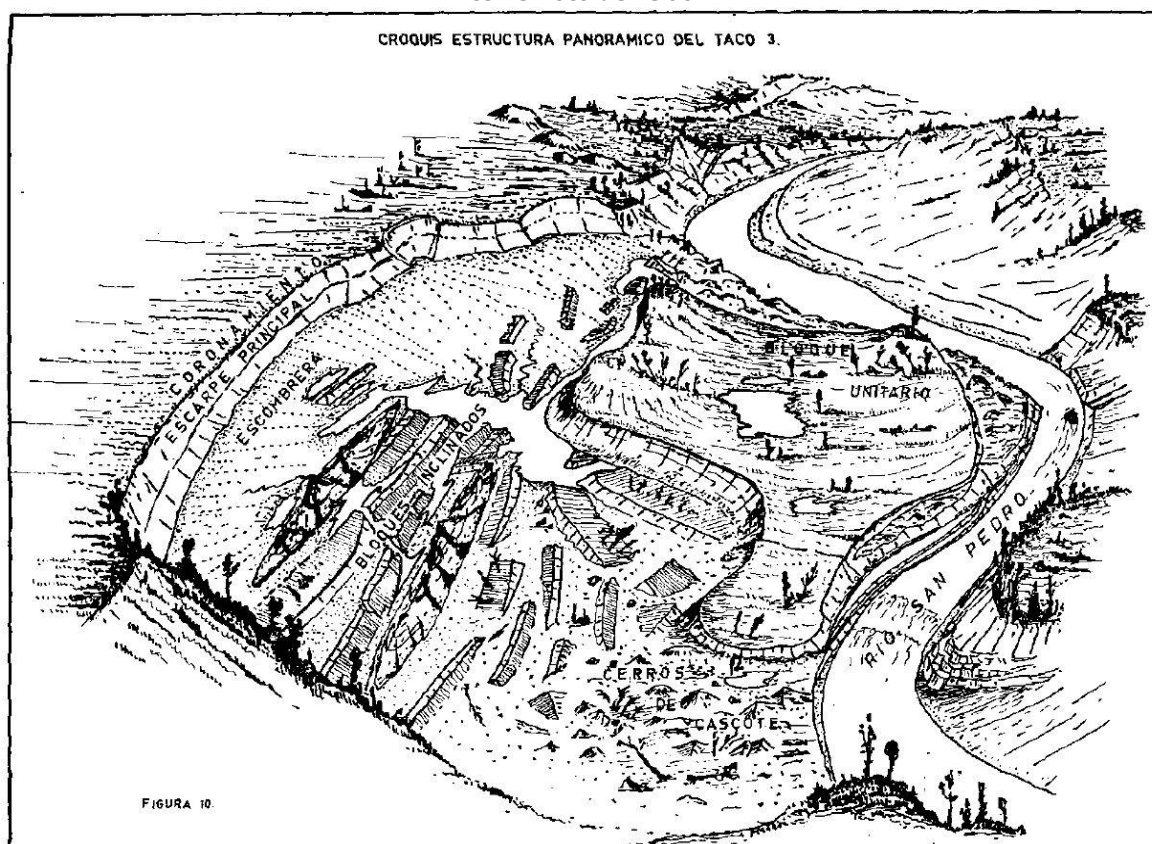
El sector sur del APEF comprende la depresión Intermedia o llano central con morrenas y conos aluviales y presenta una topografía fuertemente ondulada. Los ríos se profundizan enérgicamente creando cada sistema aluvial una importante barrera al desarrollo de las comunicaciones (DGA, 2004). El cauce del río Calle Calle y su principal afluente el río San Pedro, presentan un escurrimiento de tipo meándrico con valles fluviales muy estrechos (DGA, 2009).



De la figura anterior, se observan todas las formas del paisaje que derivan de la acción de los lóbulos glaciales de piedemonte durante la última glaciación (GLL). En color negro-gris oscuro se delimitan las morrenas frontales del UMG de la Glaciación Llanquihue.

De especial interés geomorfológico son las formas derivadas de los mega deslizamientos en masa asociadas al terremoto de 1960. Los eventos de mayor relevancia son los deslizamientos que represaron el río San Pedro, denominados localmente como "Tacos" 1, 2 y 3 (Araya *et al.*, 2014). Se han descrito otras evidencias geomorfológicas asociadas a movimientos en masa notablemente más antiguos, representando terremotos pasados (Davis and Karzulovic, 1961). Una de estas huellas fue relacionada al terremoto ocurrido en 1575, en base a su gran similitud con los cuerpos de deslizamientos ocurridos en 1960. La presencia de esta y otras huellas en la cuenca alta del río San Pedro, cuyas morfologías (ver siguiente Figura) presentan distintos grados evolutivos, hacen prever una recurrencia de terremotos no registrados históricamente, los cuales también pudieron causar un represamiento en el río. De ahí la importancia de hacer esfuerzos por caracterizarlos, analizar su evolución y datarlos (Araya *et al.*, 2014).

Figura 85. Geomorfología asociada al Taco 3, principal deslizamiento en masa desencadenado por el terremoto de 1960.



Fuente: Davis and Karzulovic, 1961.

En el sector noroeste del APEF se pueden apreciar llanos o planicies de depositación fluvial y aluvional que limitan con las estribaciones de una Cordillera de la Costa que en esta región se levanta sobre los 600 m s.n.m (Cerro Oncol) y muy cercana al mar dejando una estrecha franja para el desarrollo de planicies litorales de sedimentación fluvio-marina (DGA, 2004).

2.3.1.4 Conclusiones

2.3.1.4.1 Región de Ñuble

La caracterización de la geomorfología en el APEF de la región de Ñuble comprende principalmente áreas planas o semiplanas en lo que se denomina comúnmente depresión intermedia y localmente llano central fluvio-glacio-volcánico, por lo que, en lo que respecta al relieve no existen limitantes en esta región.

2.3.1.4.2 Región del Biobío

El APEF en la región del Biobío comprende extensas áreas planas en lo que se denomina comúnmente depresión intermedia y localmente llano central fluvio-glacio-volcánico por lo que, en lo que respecta al relieve se propone ésta como área prioritaria para la delimitación de la franja, para evitar así, las altas pendientes asociadas a los flancos de la Cordillera de la Costa y de la zona de Precordillera andina.

2.3.1.4.3 Región de La Araucanía

El APEF en la región de La Araucanía muestra un relieve bastante diverso destacándose, desde el punto de vista técnico-económico, las áreas que limitan con la cordillera volcánica activa en el sector noreste donde pueden encontrarse pendientes medias y altas (50%) y alturas que superan los 600 m s.n.m. Por otro lado, las pendientes asociadas a la cordillera de la Costa en esta región pueden alcanzar los 45% por lo que igualmente es recomendable alejarse de esas áreas al momento de delimitar la franja.

Desde un punto de vista ambiental y educativo la geomorfología del APEF en la región de La Araucanía es de especial interés ya que su estudio permite conocer la historia del paisaje. Por un lado, en la parte oriental del APEF y asociado a los lagos de origen glacial está el paisaje morrénico frontal que es la evidencia de la antigua posición de los lóbulos glaciales de piedemonte, su estudio permitiría conocer la cronología y posición de los avances glaciales. Por otro lado, las planicies fluvio-marinas que se observan en la zona costera son evidencia de procesos más recientes asociados a terremotos como el de 1960 que modificaron las formas del relieve en esa zona. Estas dos áreas sin duda que forman parte del geopatrimonio de la región de La Araucanía y como tales es relevante conservarlos y evitar su afectación.

2.3.1.4.4 Región de Los Ríos

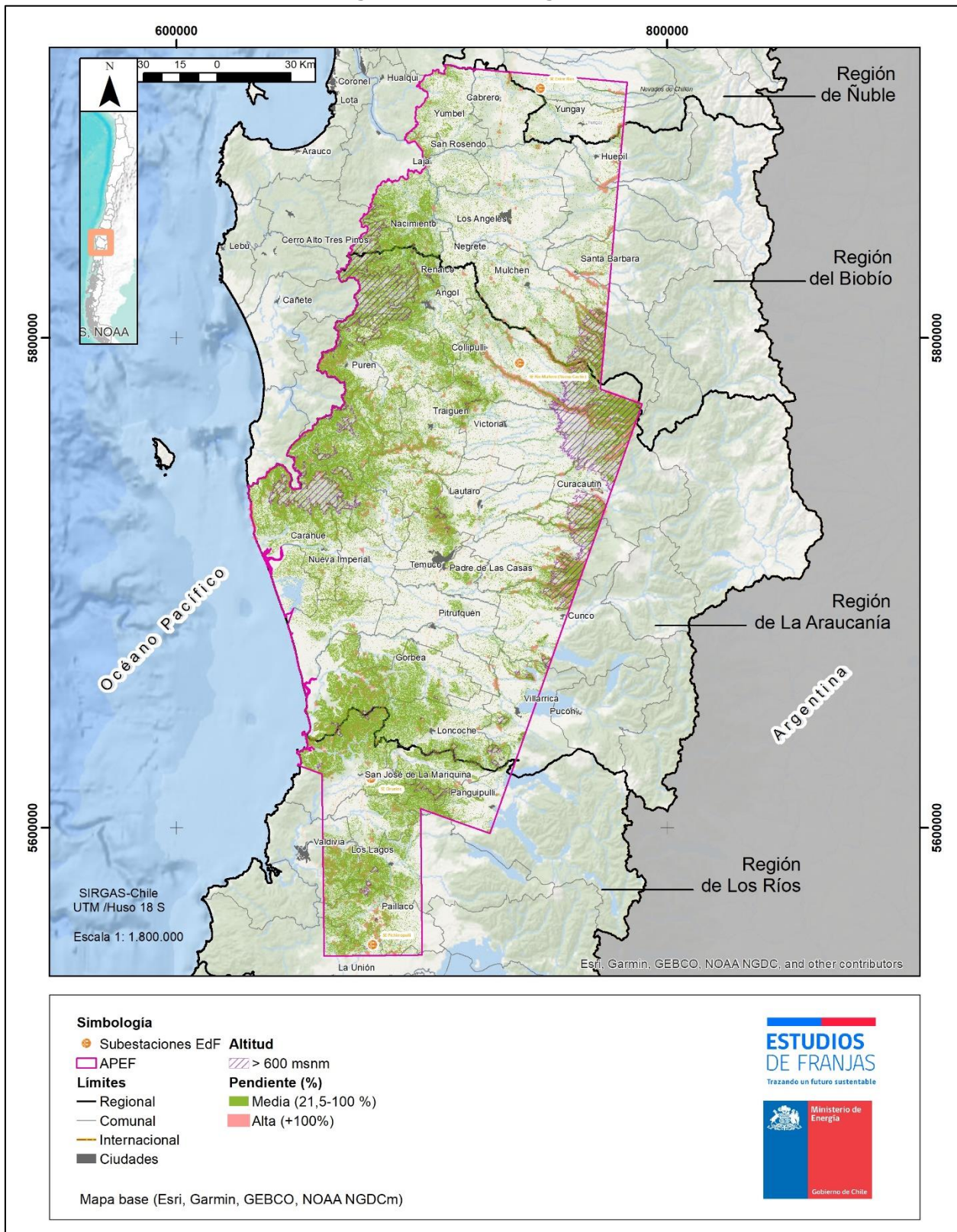
En el APEF de la región de Los Ríos predomina un relieve fuertemente ondulado que es disectado por ríos de gran caudal que inciden en el paisaje formando laderas escarpadas muy proclives a los derrumbes y movimientos en masa. En este sentido se recomienda evitar la zona donde el río San Pedro se encajona y preferir los sectores donde se ensancha para evitar estos riesgos asociados a la pendiente y favorecidos por las altas precipitaciones. Por otro lado, las pendientes asociadas a la cordillera de la Costa en el sector suroeste del APEF pueden

alcanzar los 45% por lo que igualmente es recomendable alejarse de esas áreas al momento de delimitar la franja.

Desde un punto de vista ambiental y educativo la geomorfología del APEF en la región de Los Ríos es de especial interés ya que su estudio permite conocer la historia del paisaje. Por un lado, en la parte nororiental del APEF y asociado a los lagos de origen glacial está el paisaje morrénico frontal que es la evidencia de la antigua posición de los lóbulos glaciales de piedemonte, su estudio permitiría conocer la cronología y posición de los avances glaciales. Por otro lado, las evidencias de remociones en masa históricas asociadas con el terremoto de 1960 en la ribera del río San Pedro también constituyen un geopatrimonio que sería importante relevar y proteger.

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Geomorfología”, presentes en el APEF.

Figura 86. Geomorfología APEF



Fuente: Elaboración propia

2.3.1.5 Fuentes consultadas

- Araya, C., Cisternas, M. and González, F. 2014. Evolución morfológica del principal deslizamiento del “Riñihual”, generado por el terremoto de 1960. Riesgos, Vulnerabilidades y Resiliencia Socioambiental Para Enfrentar Los Cambios Globales 11.
- Davis, S. and Karzulovic, J. 1961. DESLIZAMIENTOS EN EL VALLE DEL RIO SAN PEDRO PROVINCIA DE VALDIVIA CHILE. Anales de La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas 18: 108.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Biobío.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Imperial.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Itata.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Toltén.
- DGA 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Cuenca del río Valdivia.
- DGA 2009. Reserva del río Palena para la conservación ambiental y el desarrollo local de la cuenca.
- Laugenie, C. 1982. [La Région des Lacs, Chili Meridional. PhD. Thesis, Universit de Bordeaux, France.
- Panizza, M. 2001. Geomorphosites: Concepts, methods, and examples of geomorphological survey. Chinese Science Bulletin 46: 1–6.
- Peña-cortés, F., Limpert, C., Andrade, E., Hauenstein, E., Tapia, J. and Bertrán, C. 2014. Dinámica geomorfológica de la costa de La Araucanía. Revista De 58: 241–260.
- Serrano, E., González-Amuchastegui, M.J. and Ruiz-Flaño, P. 2009. Gestión ambiental y Geomorfología: valoración de los lugares de interés geomorfológico del parque natural de Las Hoces del Alto Ebro y Rudrón. Revista C & G 23: 65–82.

2.3.2 Clima y meteorología

2.3.2.1 Introducción

En el contexto del EdF se describe el clima del APEF e incluyen estadísticas de las estaciones meteorológicas existentes, entregando datos normalizados y extremos de dichas estaciones en relación con temperaturas, precipitaciones, vientos y otras variables que puedan tener incidencia en el costo de una potencial línea de transmisión y de las cuales se disponga información. Asimismo, se identifican y representan en cartografía las zonas existentes dentro del APEF, acorde a lo indicado en el artículo 112° de la NSEG 5. E.n. 71.

El clima es probablemente el elemento que en mayor medida determina las infraestructuras y la vida humana en general. Por otra parte, los parámetros climáticos (precipitación, temperatura y viento principalmente) influyen directamente en todo el resto de los elementos ambientales que se desarrollan en el territorio. De esta manera, las manifestaciones del clima en el territorio tendrán una repercusión directa en todas las obras civiles y en las personas por lo que es necesario analizar dentro del APEF cuáles de estos parámetros son los que poseen una mayor injerencia en las obras proyectadas.

El art. 112.1 de la norma NSEG 5 E.n. 71 define, a partir de la latitud/longitud y altura geográfica, cuatro zonas geográficas: zona cordillerana, zona costera, zona norte y zona sur, para cada una de las cuales establece los valores de presión de viento, temperaturas mínimas y hielo a considerar para las distintas hipótesis de cálculo que finalmente definirán la robustez de las familias de estructuras necesarias. De esta manera es posible de antemano saber en qué zonas geográficas las estructuras deberían ser más robustas para darles mayor peso cuando corresponda (Ministerio de Energía, 2018).

2.3.2.2 Metodología

Para evaluar la variable climática se utilizó la zonificación que define el art. 112.1 de la norma NSEG 5 E.n. 71. Esta zonificación responde a parámetros climáticos y tiene por objeto evaluar los efectos de la verificación de las solicitudes mecánicas de los conductores y soportes de las líneas aéreas. A continuación, se establecen las características de las cuatro zonas delimitadas y sus respectivos ponderadores entre paréntesis:

- Zona I Cordillera (8): Comprenderá en general las regiones ubicadas a una altura en metros superior a la dada en la siguiente tabla.

Tabla 141. Altitudes referenciales para definir Zona I (cordillera) según la norma NSEG 5 E.n. 71.

Entre los paralelos de:	Altitud (M .s.n.m)
Puerto Montt y Los Angeles	600
Los Ángeles y San Felipe	1000
San Felipe y Copiapó	1500
Al Norte de Copiapó	2000

Fuente: Elaboración propia.

- Zona II (4): Comprenderá en general una faja costera de 20 Km. De ancho entre los paralelos de Tongoy y Puerto Montt.
- Zona III (2): El resto del país al norte del paralelo de Puerto Montt.
- Zona IV: El resto del país al sur del paralelo de Puerto Montt

Para caracterizar la variable meteorológica se utilizaron los datos disponibles en la plataforma de la Dirección Meteorológica de Chile de las principales estaciones meteorológica del APEF (ver siguiente tabla)

Tabla 142. Principales estaciones meteorológicas del APEF

Nombre estación	Región	Latitud	Longitud	Altitud	Código
Los Ángeles María Dolores	Biobío	-37.40278	-72.42250	120	370033
Temuco Maquehue	La Araucanía	-38.76778	-72.63194	86	380029
Valdivia Pichoy	Los Ríos	-39.65667	-73.08722	18	390006

Fuente: Elaboración propia

2.3.2.3 Análisis de resultados

2.3.2.3.1 Región de Ñuble

Según la clasificación climática de Köppen-Geiger predomina en el APEF de la región de Ñuble un clima mediterráneo de lluvia invernal. Este tipo climático se caracteriza por presentar precipitaciones a lo largo de todo el año, aunque los meses de verano presentan menor pluviosidad que los meses invernales. Según la zonificación establecida por la Norma NSEG 5 E.n. 71 el APEF de la región de Ñuble se encuentra en zona III por lo que tiene un bajo condicionamiento territorial en este aspecto.

2.3.2.3.2 Región del Biobío

Según la clasificación climática de Köppen-Geiger predomina en el APEF de la región del Biobío un clima mediterráneo de lluvia invernal. Este tipo climático se caracteriza por presentar precipitaciones a lo largo de todo el año, aunque los meses de verano presentan menor pluviosidad que los meses invernales. Según los datos de la estación meteorológica Los Ángeles-María Dolores las lluvias se concentra en los meses de junio y julio acumulándose casi 500 mm mientras que las temperaturas medias de los meses invernales no superan los 8°C y en verano la temperatura media llega hasta los 20 °C observándose una gran amplitud térmica interestacional.

Según la zonificación establecida por la Norma NSEG 5 E.n. 71 el APEF de la región del Biobío se encuentra en zona III por lo que tiene un bajo condicionamiento territorial en este aspecto. Mientras que en los extremos suroriental y suroccidental del APEF existen áreas con zonificación I por la altitud asociada a ambas cordilleras.

2.3.2.3.3 Región de La Araucanía

Según la clasificación climática de Köppen-Geiger predomina en la zona central del APEF de la región de La Araucanía un clima mediterráneo de lluvia invernal. En la zona costera del APEF predomina un clima mediterráneo de lluvia invernal e influencia costera mientras que en la zona de la precordillera se observa un clima templado lluvioso con leve sequedad estival.

En la estación meteorológica de Temuco Maquehue se puede observar que las lluvias se concentran en los meses de junio y julio donde puede llegar a caer 450 mm, registrándose anualmente 1.345 mm acumulados. Mientras que las temperaturas medias en invierno no bajan de los 8 °C y en el verano rondan los 14-16 °C.

2.3.2.3.4 Región de Los Ríos

Según la clasificación climática de Köppen-Geiger predomina en la zona central del APEF de la región de Los Ríos clima templado lluvioso con leve sequedad estival que se caracteriza por las bajas temperaturas durante todo el año y el aumento de las precipitaciones con la altura, las cuales llegan a los 3.000 mm anuales, sobre los 1.200 m s.n.m. En la estación

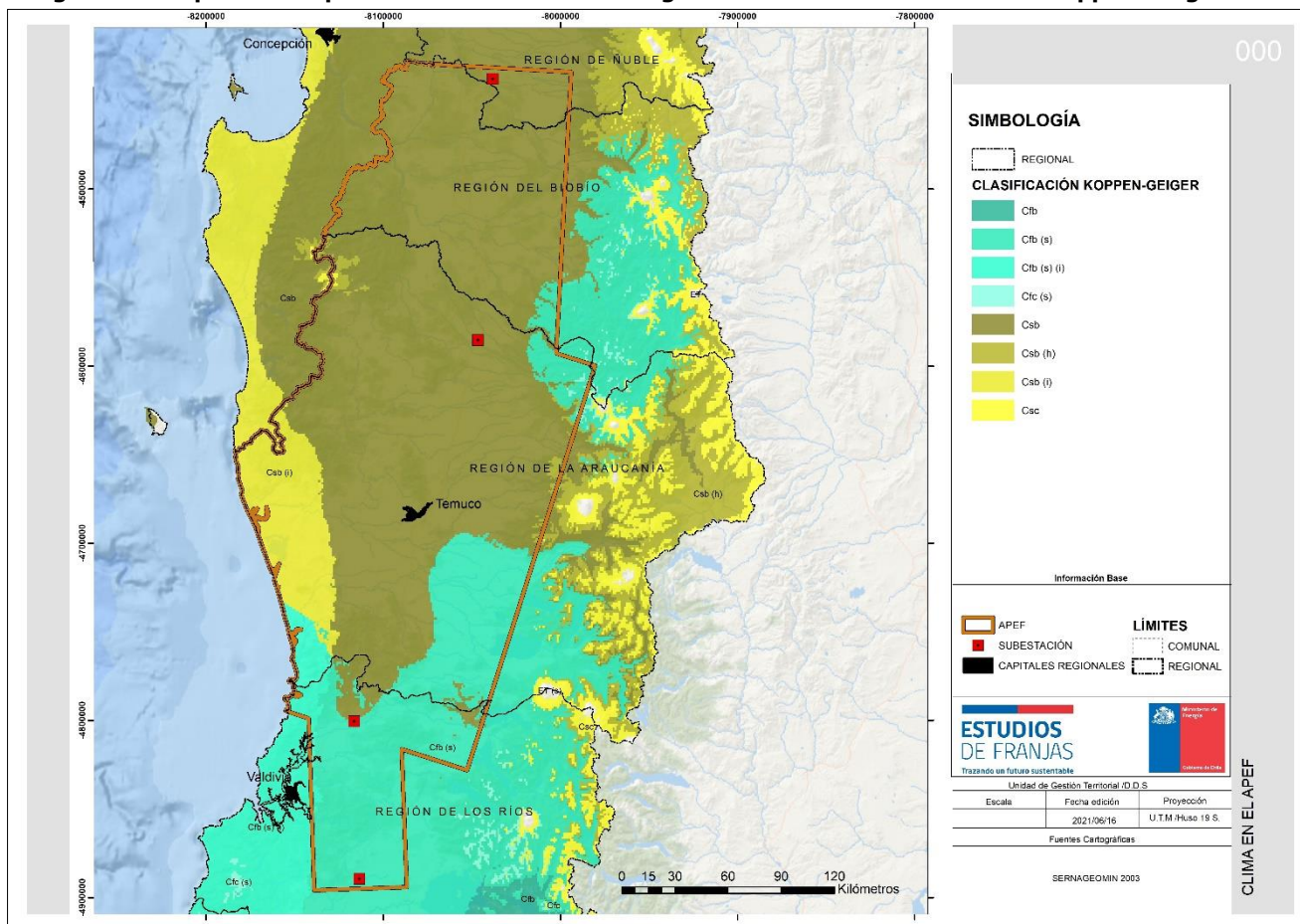
meteorológica Pichoy Valdivia se puede observar que las precipitaciones se concentran también en los meses de junio y julio superando los 700 mm mientras que en el año superan los 3000 mm. Mientras que las temperaturas medias en invierno rondan los 6-8 °C y en el verano los 14-16 °C.

Tabla 143. Tipos climáticos en el APEF según clasificación climática de Koppen-Gaiger

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	PP (mm)	T° (med)	Alt (min)	Alt (max)
Cfb	Clima templado lluvioso	2100	9	0	1400
Cfb (s)	Clima templado lluvioso con leve sequedad estival	2100	9,5	200	2000
Cfb (s) (i)	Clima templado lluvioso con leve sequedad estival e influencia costera	1800	10,5	0	1000
Cfc (s)	Clima templado lluvioso frío con leve sequedad estival	1800	6,5	800	2000
Csb	Clima mediterráneo de lluvia invernal	700	11	100	1000
Csb (h)	Clima mediterráneo de lluvia invernal de altura	900	9	1000	3000
Csb (i)	Clima mediterráneo de lluvia invernal e influencia costera	900	12	0	750
Csc	Clima mediterráneo frío de lluvia invernal	900	6	650	2500

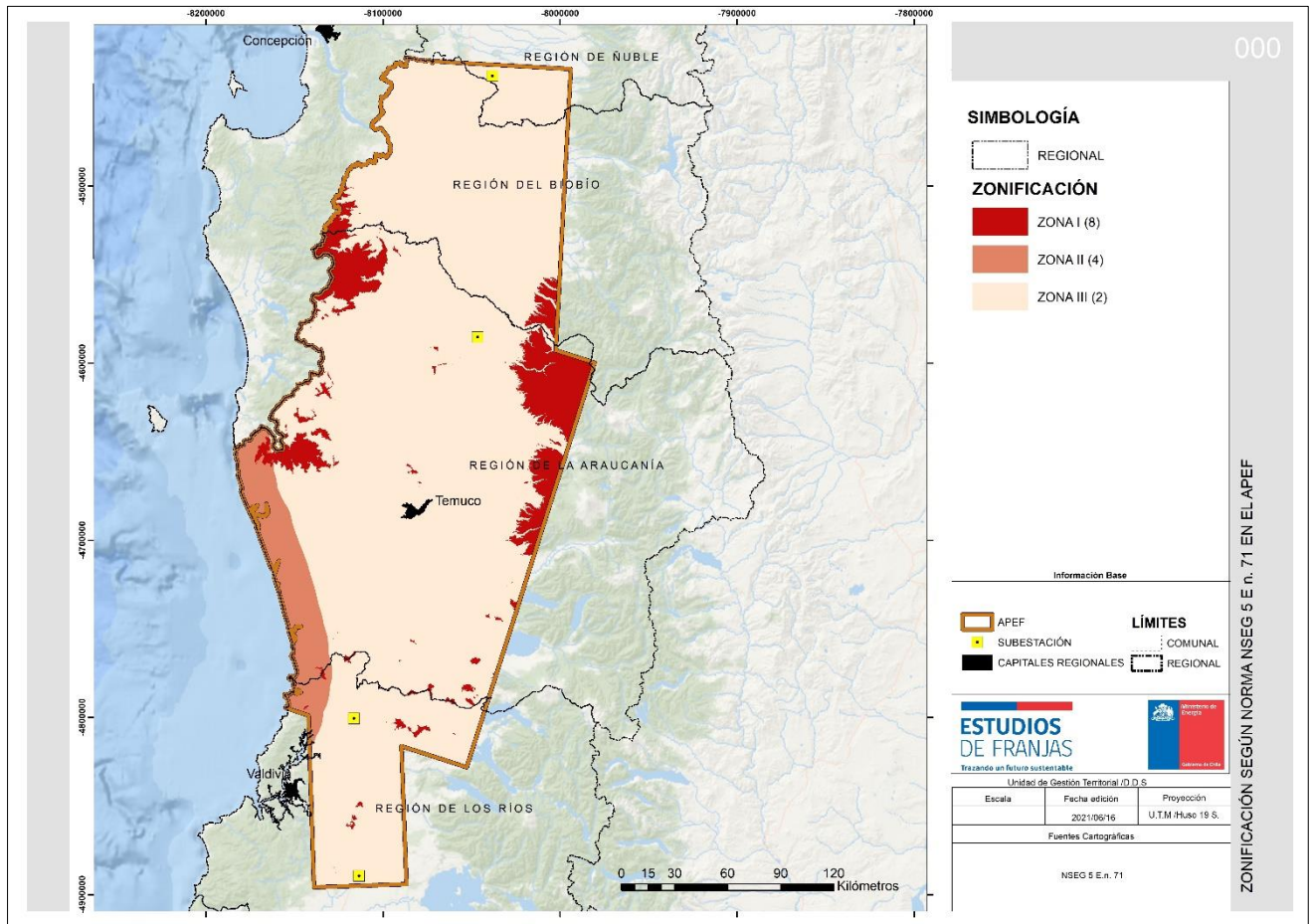
Fuente: Elaboración propia.

Figura 87. Mapa de los tipos climáticos en el APEF según la clasificación climática de Koppen-Gaiger



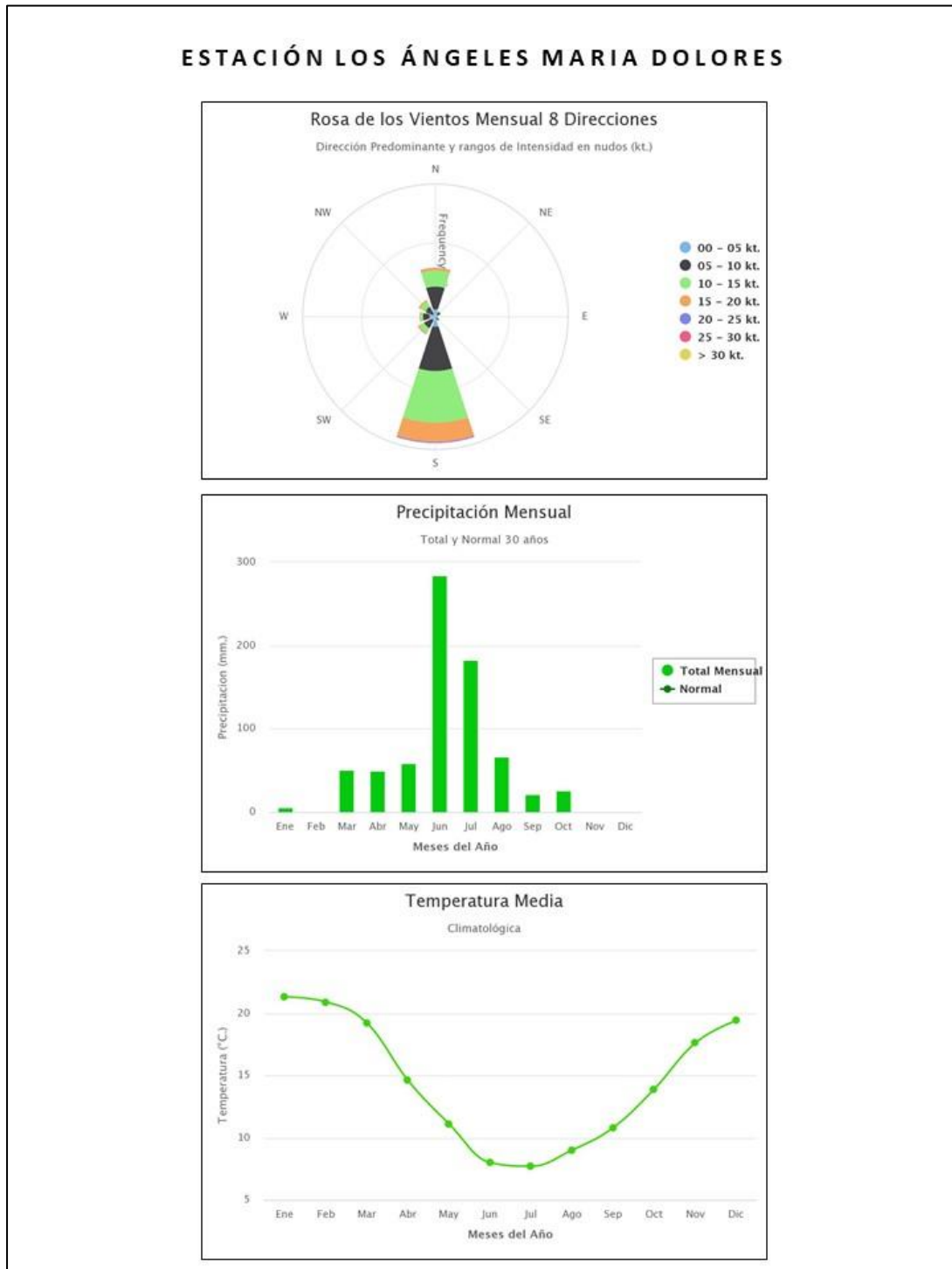
Fuente: Elaboración propia

Figura 88. Mapa de zonificación según la norma NSEG 5 E.n. 71 en el APEF



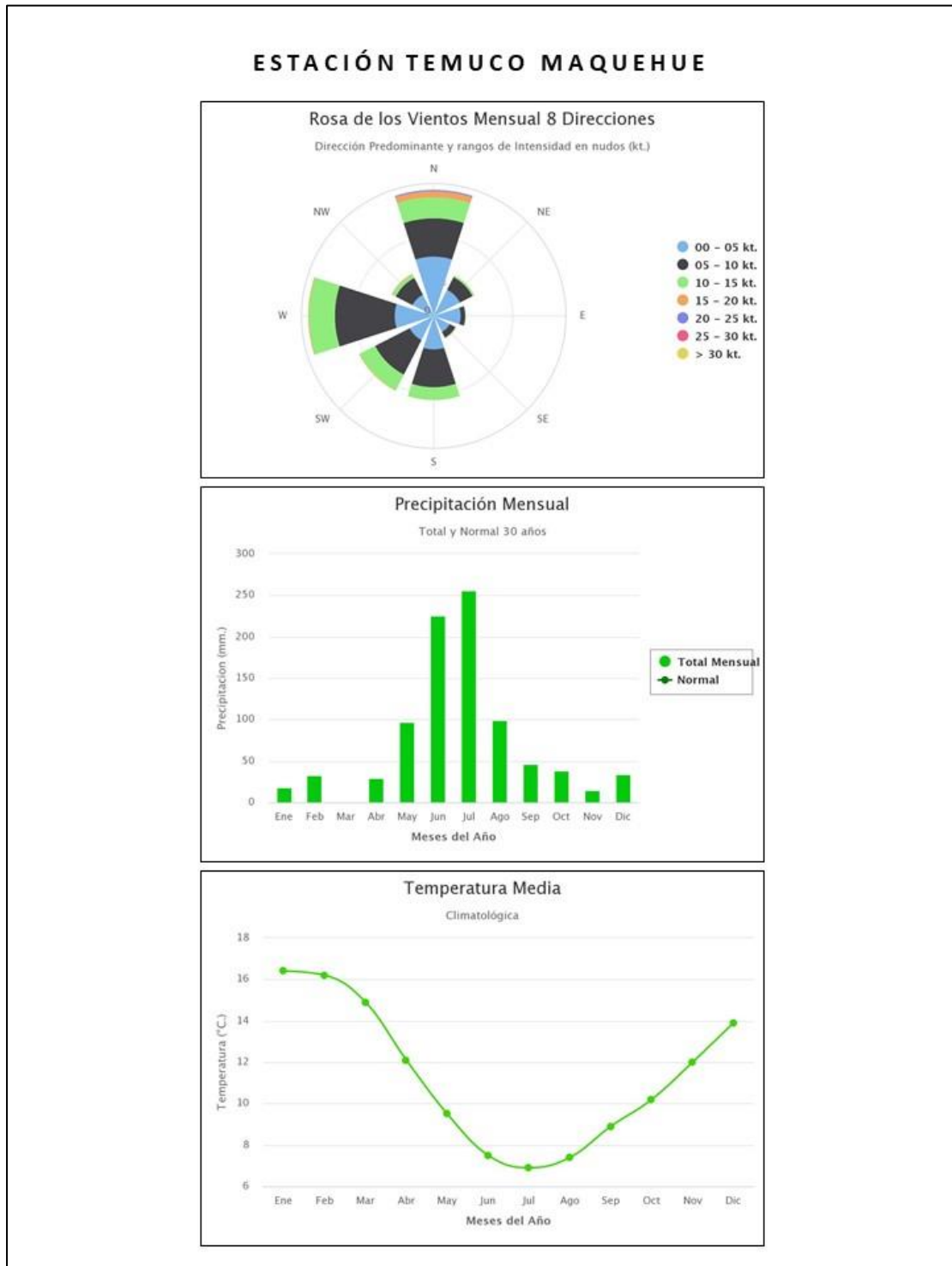
Fuente: Elaboración propia

Figura 89. Dirección y velocidad de viento, precipitación media mensual y temperatura media mensual estación Ángeles María Dolores en la región del Biobío



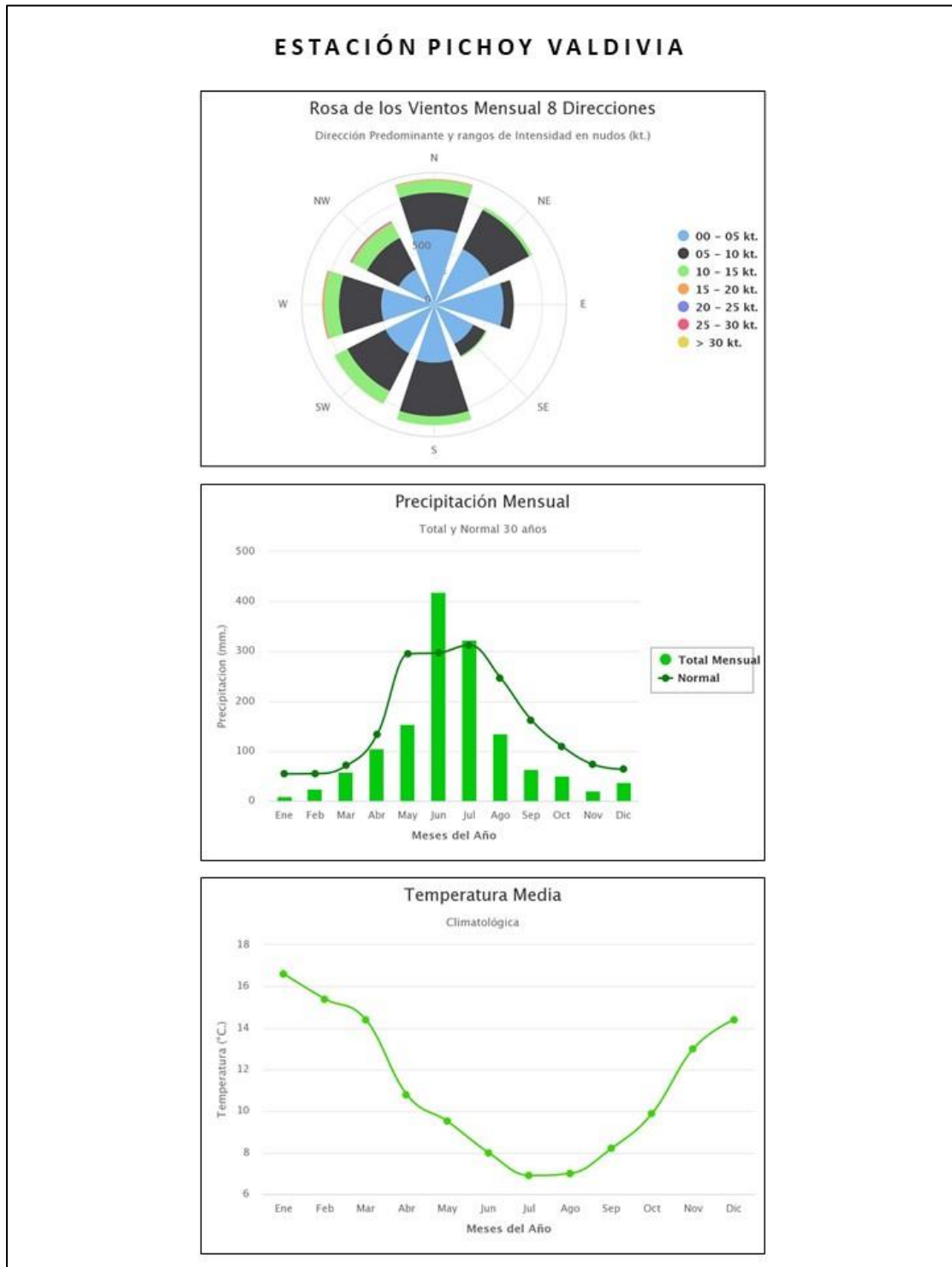
Fuente: Elaboración propia

Figura 90. Dirección y velocidad de viento, precipitación media mensual y temperatura media mensual estación Temuco Maquehue en la región de la Araucanía.



Fuente: Elaboración propia

Figura 91. Dirección y velocidad de viento, precipitación media mensual y temperatura media mensual estación Pichoy Valdivia en la región de Los Ríos.



Fuente: Elaboración propia

2.3.2.4 Conclusiones

El elemento que tiene una mayor influencia en las variables técnicas y económicas del trazado es el viento que, por lo demás, tendrá también una mayor variabilidad a lo largo del territorio estudiado. El viento es un fenómeno aleatorio que depende, entre otros, de la zona (costa, terrenos planos de campo abierto, ciudad, montaña), de la altura sobre el nivel del suelo y también de las condiciones geográficas locales (norte, sur, cordillera, desierto, etc.; CIGRE, 2017).

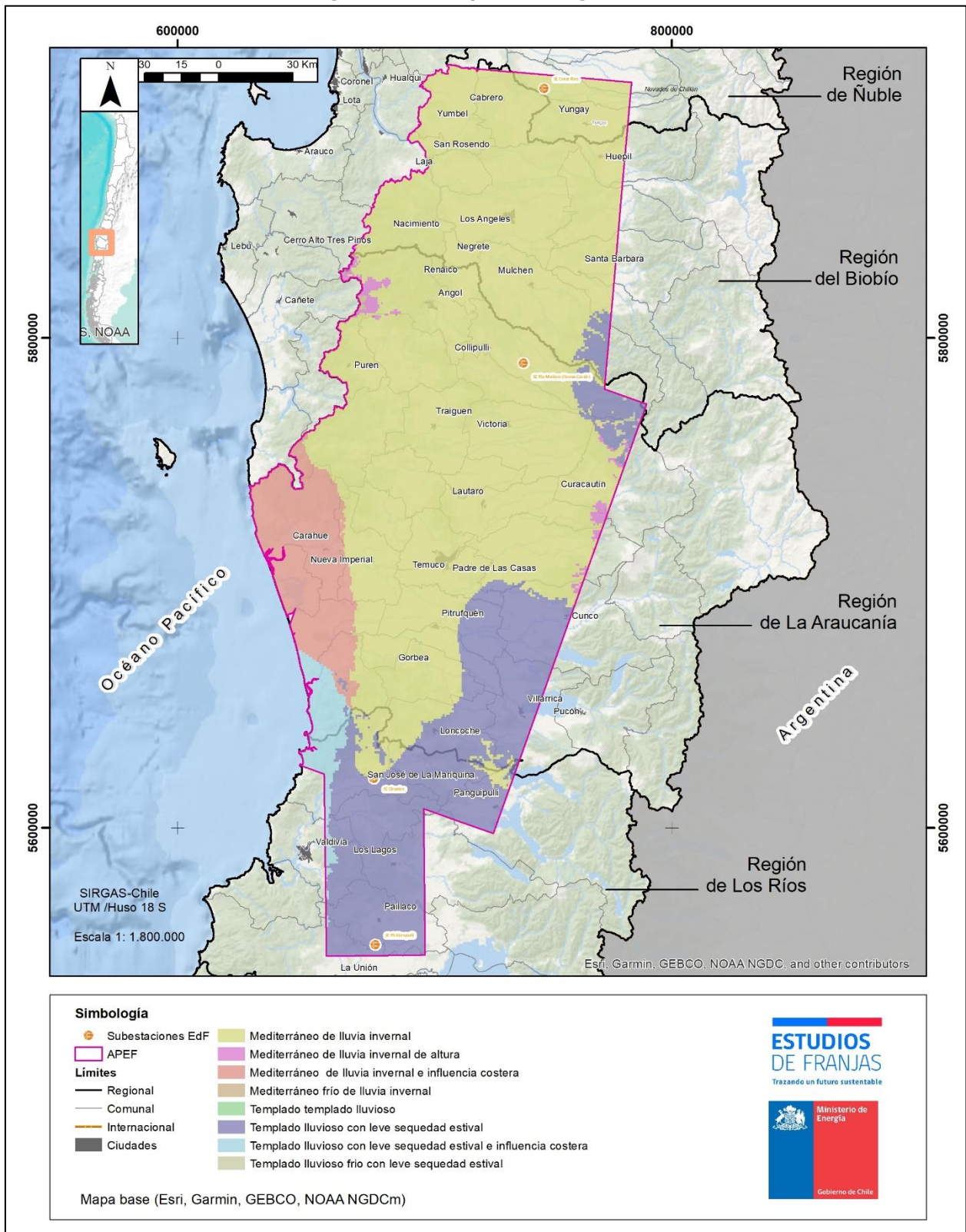
Según la clasificación climática de Köppen-Geiger predomina en la zona norte del APEF un clima mediterráneo de lluvia invernal. Este tipo climático se caracteriza por presentar precipitaciones a lo largo de todo el año, aunque los meses de verano presentan menor pluviosidad que los meses invernales, en Temuco se registran anualmente 1.345 mm. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18 °C y -3 °C, y la media del mes más cálido supera los 10 °C. Las temperaturas no sufren una gran variación por latitud, siendo la unidad térmica y lo poco significativo de las oscilaciones, una notable característica de este clima (DGA, 2004).

Hacia el sur del APEF predomina el tipo climático templado frío lluvioso que se caracteriza por las bajas temperaturas durante todo el año y el aumento de las precipitaciones con la altura, las cuales llegan a los 3.000 mm anuales, sobre los 1.200 m s.n.m. Ambos climas varían en las áreas costeras y más cercanas a la Cordillera de los Andes, incluyendo ambos en las temperaturas y precipitaciones.

En el APEF se puede observar que las zonas donde mayormente podría afectar esta variable son en la franja costera (20 km) de la región de La Araucanía y en las zonas altas (>600 m s.n.m.) que se concentran principalmente en el sector oriental de la región de La Araucanía y en la Cordillera de Nahuelbuta en el límite entre la región del Biobío y La Araucanía. Se recomienda entonces evitar estos sectores y preferir las áreas centrales del APEF correspondientes a la Zona III.

En la siguiente Figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría "Clima y Meteorología", presentes en el APEF.

Figura 92. Clima y Meteorología APEF



Fuente: Elaboración propia

2.3.2.5 Fuentes consultadas

- CIGRE, 2017. Análisis y recomendaciones sobre efectos del viento en el diseño de líneas aéreas de redes eléctricas en Chile.
- DGA, 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Imperial.
- Energía, M. de, 2018. Guía de orientación para los estudios de franjas de transmisión eléctrica.

2.3.3 Infraestructura energética existente

2.3.3.1 Introducción

La Infraestructura energética existente forma parte de los criterios técnico-económicos del Estudio de Franja ya que estos afectan directamente los aspectos económicos del trazado de una línea de transmisión o el emplazamiento de torres de alta tensión (Ministerio de Energía, 2018). De esta manera, se identifican a partir de fuentes públicas disponibles la ubicación de los proyectos de generación y transmisión existentes para determinar tempranamente los lugares donde podría haber compatibilidad o interferencias con dichos proyectos. Tener claridad respecto a dónde se ubica la infraestructura compatible con el desarrollo de proyectos de transmisión servirá para conocer el nivel de condicionamiento del territorio para localizar la infraestructura de transmisión eléctrica. De esta manera, el peso que se le asigna a estos OdV dependerá de si es favorable o desfavorable la cercanía con los mismos (Astudillo, 2017).

2.3.3.2 Metodología

A través de la revisión de fuentes secundarias (Ministerio de Energía), se identifica, describe y localiza en cartografía la infraestructura energética existente en el APEF considerándose subestaciones, líneas de transmisión cuyo trazado sea de público conocimiento, infraestructura de generación eléctrica incluyendo aquella que se encuentre en etapa de construcción o comprometida y por último gaseoductos y oleoductos. Debido a que estos OdV corresponden a líneas y puntos se estimó una franja de servidumbre máxima referencial, por ende, la compatibilidad territorial estaría definida a partir de esta proximidad.

Tabla 144. Franjas de servidumbre para cada subcategoría de las infraestructuras eléctricas existentes

Subcategoría	Codificación	Ponderador	Franja o perímetro de servidumbre (<i>buffer</i>)
Líneas de transmisión	ODV_ECO09	-4	Se estima una franja de servidumbre máxima referencial de 100 metros.
Subestaciones eléctricas	ODV_ECO10	1	Se estima una ocupación perimetral de la servidumbre de 3 Ha (100 m).
Infraestructura energética de generación	ODV_ECO11	1	Se estima una ocupación perimetral de la servidumbre de 50 Ha (400 m).
Gasoductos y oleoductos	ODV_ECO12	-2	Se estima una franja de servidumbre máxima referencial de 10 m.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.3 Análisis de resultados

2.3.3.3.1 Región de Ñuble

En el APEF de la región de Ñuble hay 7 subestaciones eléctricas en operación que se distribuyen en el sector sur y centro-sur del APEF. Asociadas a estas se encuentran la central hidroeléctrica Itata y la central de biomasa Cholguán que se constituyen como las únicas infraestructuras de generación eléctrica. Asimismo, estas infraestructuras de generación y subestaciones están interconectadas por líneas de transmisión de 66, 154, 220 y 500 Kv. Por otro lado, en el sector noroeste del APEF atraviesa el gaseoducto *Charrúa – Campanario* con dirección norte-sur.

2.3.3.3.2 Región del Biobío

En el APEF de la región del Biobío hay 47 subestaciones eléctricas en operación que se distribuyen en el sector central del APEF en un eje norte -sur delimitado por la ruta 5 sur. La mayoría de estas subestaciones no se alejan mucho de este eje con excepción de algunas que se encuentran en los sectores oriente y poniente del APEF. Distribuidas a lo largo del APEF de la región del Biobío se encuentran 37 infraestructuras de generación eléctrica, dentro de las cuáles hay 16 centrales hidroeléctricas concentradas principalmente en el sector oriental del APEF, 8 centrales termoeléctricas (6 a combustibles líquidos y 2 a gas natural) que se concentran en el sector central del APEF. Asociadas a la ruta 5 sur, 7 centrales de biomasa en el centro y occidente del APEF y 6 centrales eólicas concentradas en el sector centro sur del APEF. Asimismo, estas infraestructuras de generación y subestaciones están interconectadas por 73 líneas de transmisión de 66, 154, 220 y 500 Kv. Estas líneas de transmisión se concentran principalmente en el eje norte sur del área central del APEF asociadas a la ruta 5 además de las líneas de transmisión que atraviesan latitudinalmente y que conectan las subestaciones e infraestructuras de generación eléctrica de las zonas de precordillera y costera. Por otro lado, en el sector occidental del APEF atraviesan los gaseoductos *Paso Hondo – Nacimiento y Charrúa – Campanario* con dirección norte-sur y con dirección este-oeste los gaseoductos *Recinto - Las Mercedes y CMPC Laja*.

2.3.3.3.3 Región de La Araucanía

En el APEF de la región de La Araucanía hay 45 subestaciones eléctricas en operación que se distribuyen en el sector central del APEF en un eje norte -sur delimitado por la ruta 5 sur. La mayoría de estas subestaciones no se alejan mucho de este eje con excepción de algunas que se encuentran en los sectores oriente y poniente del APEF. Distribuidas a lo largo del APEF de la región de La Araucanía se encuentran 15 infraestructuras de generación eléctrica, dentro de las cuáles hay 6 centrales hidroeléctricas concentradas principalmente en el sector suroriente del APEF, 4 centrales termoeléctricas (combustibles líquidos) que se concentran en el sector central y norte del APEF, 2 centrales de biomasa en el centro y norte del APEF y 2 centrales eólicas concentradas en el sector norte del APEF en el límite regional. Asimismo, estas infraestructuras de generación y subestaciones están interconectadas por 39 líneas de transmisión de 66, 110 y 220 Kv. Estas líneas de transmisión se concentran principalmente en el eje norte sur del área central del APEF asociadas a la ruta 5 además de las líneas de transmisión que atraviesan latitudinalmente y que conectan las subestaciones e infraestructuras de generación eléctrica de las zonas de precordillera y costera.

2.3.3.3.4 Región de Los Ríos

En el APEF de la región de Los Ríos hay 14 subestaciones eléctricas en operación que se distribuyen en el sector central del APEF en un eje norte -sur delimitado por la ruta 5 sur. La mayoría de estas subestaciones no se alejan mucho de este eje con excepción de una que se encuentra hacia el oriente del APEF. Distribuidas en el área norte del APEF de la región de Los Ríos se encuentran 2 infraestructuras de generación eléctrica, dentro de las cuáles hay una central termoeléctrica (combustible líquido) y una central de biomasa. Asimismo, estas infraestructuras de generación y subestaciones están interconectadas por 25 líneas de transmisión eléctrica de 66, y 220 KV. Estas líneas de transmisión se concentran

principalmente en el eje norte sur del área central del APEF asociadas a la ruta 5 además de las líneas de transmisión que atraviesan latitudinalmente y que conectan las subestaciones e infraestructuras de generación eléctrica de las zonas de precordillera y costera.

2.3.3.4 Conclusiones

2.3.3.4.1 Región de Ñuble

En la región de Ñuble la infraestructura energética se concentra occidental del APEF donde existen infraestructuras de generación eléctrica, subestaciones eléctricas y líneas de transmisión por lo que existe una mayor compatibilidad territorial en el contexto del EdF.

2.3.3.4.2 Región del Biobío

En la región del Biobío la infraestructura energética se concentra en un eje norte-sur que va por el centro del APEF asociado a la ruta 5. Estas infraestructuras son de generación eléctrica, subestaciones eléctricas y líneas de transmisión que en su conjunto generan una alta compatibilidad territorial en el contexto del EdF. De la misma forma, pero en una menor cantidad, se pueden observar dichas infraestructuras en el sector oriental del APEF lo que podría significar un área alternativa de alta compatibilidad territorial en lo que respecta a la infraestructura energética. Cabe destacar que dentro de todo el APEF, la región del Biobío es por lejos la que concentra mayor cantidad de infraestructura energética no siendo la mayor en superficie.

2.3.3.4.3 Región de La Araucanía

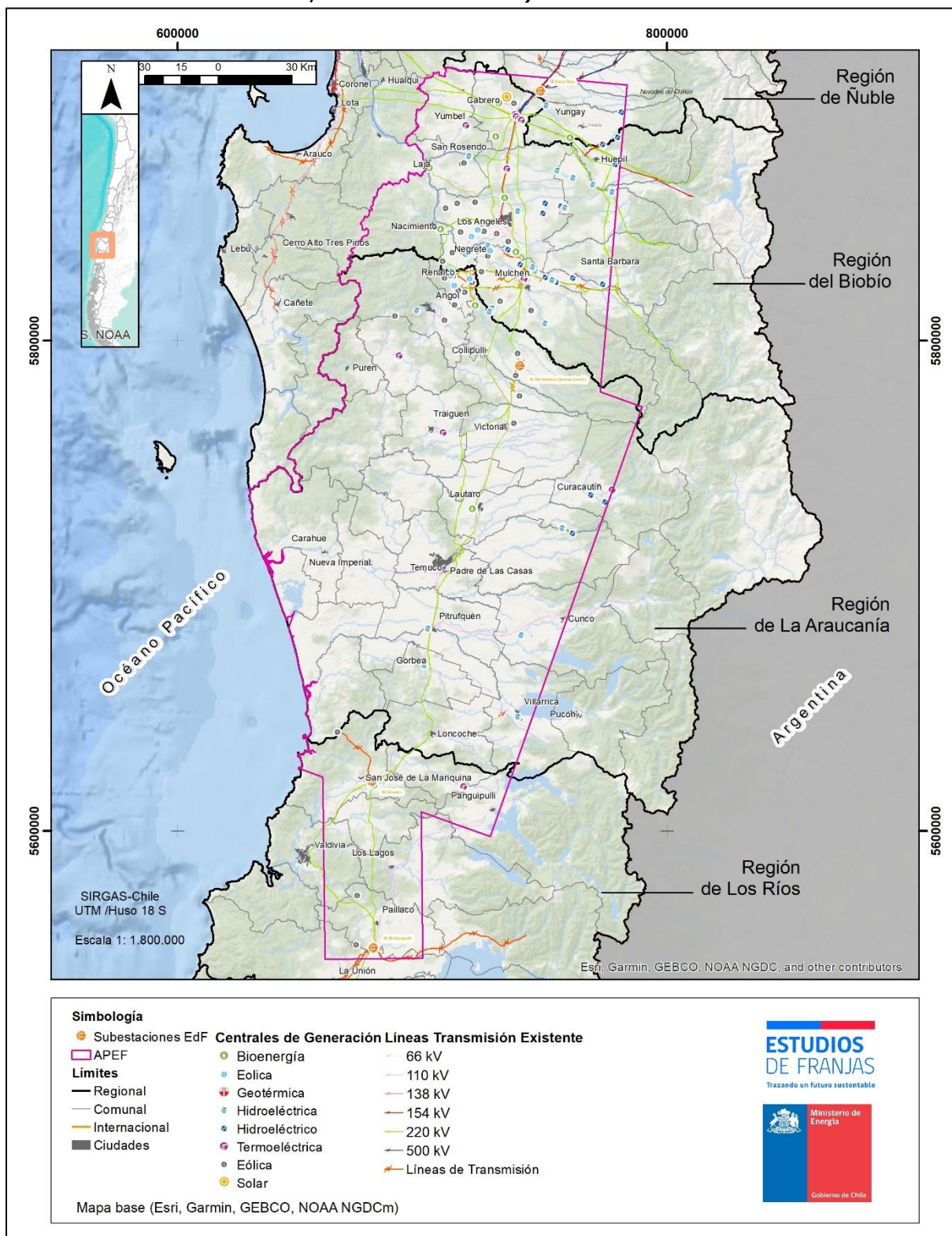
En la región de La Araucanía la infraestructura energética se concentra en un eje norte-sur que va por el centro del APEF asociado a la ruta 5. Estas infraestructuras son de generación eléctrica, subestaciones eléctricas y líneas de transmisión que en su conjunto generan una alta compatibilidad territorial en el contexto del EdF. Cabe destacar que la infraestructura energética en esta región es considerablemente menor a la presente en la región del Biobío en todos sus aspectos a pesar de que la superficie regional es muy superior.

2.3.3.4.4 Región de Los Ríos

En la región de Los Ríos la infraestructura energética se concentra en un eje norte-sur que va por el centro del APEF asociado a la ruta 5. Estas infraestructuras son de generación eléctrica, subestaciones eléctricas y líneas de transmisión que en su conjunto generan una alta compatibilidad territorial en el contexto del EdF.

En la siguiente Figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Infraestructura energética existente”, presentes en el APEF.

Figura 93. Mapa de la infraestructura energética (subestaciones, infraestructura de generación eléctrica, líneas de transmisión) existente en el APEF.



Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.5 Fuentes consultadas

- Astudillo, A. 2017. [PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL PROCEDIMIENTO DE DETERMINACIÓN DE FRANJAS PRELIMINARES ESTABLECIDO EN LA LEY 20.936.
- Energía, M. de 2018. Guía de Orientación Para Los Estudios de Franjas de Transmisión Eléctrica.

2.3.4 Infraestructura de transporte existente

2.3.4.1 Introducción

La Infraestructura de transporte existente forma parte de los criterios técnico-económicos del Estudio de Franja ya que estos afectan directamente los aspectos económicos del trazado de una línea de transmisión o el emplazamiento de torres de alta tensión. Estos antecedentes permiten identificar desde etapas tempranas los caminos disponibles y servirán para estimar aquellos caminos de acceso necesarios para llegar al lugar de emplazamiento de la línea (Ministerio de Energía, 2018). Asimismo, la infraestructura de transporte permite identificar los lugares donde podría haber interferencias con dichos proyectos, teniendo claridad respecto a dónde se ubica la infraestructura incompatible (e.g aeropuertos) y así estimar el nivel de condicionamiento del territorio para localizar la infraestructura de transmisión eléctrica. De esta manera, el peso que se le asigna a estos ODVs dependerá de si es favorable o desfavorable la cercanía con los mismos (Astudillo, 2017).

2.3.4.2 Metodología

A través de la revisión de fuentes secundarias (Ministerio de Energía), se identifica, describe y localiza en cartografía la infraestructura de transporte existente en el APEF incluyendo los caminos presentes en el APEF, indicando su nombre, rol, tipo de carpeta de rodado, estándar (calzada simple, huella, etc.). Además, deberá indicarse expresamente cuando corresponda a caminos sin rol o de propiedad privada. Se identifican también la red ferroviaria, los aeropuertos y aeródromos y los puertos terminales o recintos portuarios (públicos y privados). Debido a que estos ODVs corresponden a líneas y puntos se estimó una franja de servidumbre máxima referencial, por ende, la compatibilidad territorial estaría definida a partir de esta proximidad. En el caso de la red vial se utilizaron los Anchos Nominales definidos en Decreto 445 "Reemplaza el capítulo VII de la segunda parte de la ordenanza general de construcciones y urbanización", 1976.

Tabla 145. Franjas de servidumbre para cada subcategoría de las infraestructuras de transporte existentes

Subcategoría		Codificación	Ponderador	Franja de servidumbre (<i>buffer</i>)
Red ferroviaria		ODV_ECO14	-2	40 m
Aeropuertos y aeródromos		ODV_ECO15	160	Por definir
Red vial	Ruta 5	ODV_ECO16	-4	60 m
	Carpeta Pavimento	ODV_ECO16	-4	25 m
	Carpeta Ripio	ODV_ECO16	-4	12 m
Puertos, terminales o recintos portuarios (públicos o privados)		ODV_ECO17	-4	200 m

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.3 Análisis de resultados

2.3.4.3.1 Región de Ñuble

En el APEF de la región de Ñuble se pueden observar dos rutas principales que conectan Chillán - Yungay - Huépil – Canteras y el Cruce Longitudinal (Cabrero) - Cholguán – Yungay. Además, una serie de caminos de ripio conectan las localidades principalmente en dirección este-oeste. En el sector sur del APEF se encuentra una línea férrea que atraviesa con dirección este-oeste. En el sur del APEF en la localidad de Cholguán se localiza un pequeño aeródromo.

2.3.4.3.2 Región del Biobío

En el APEF de la región del Biobío se puede observar que las rutas principales atraviesan latitudinalmente conectando el sector oriente y occidente del APEF con la ruta 5, principal eje vial del APEF que corre de norte a sur por área central conectando las principales localidades. Asimismo, una serie de caminos de interiores conectan las localidades menores observándose en el APEF una alta densidad vial. Se observan también líneas férreas en el sector occidental del APEF que corren con dirección norte sur y tres troncales en el norte centro y sur del APEF que conectan con esta última. Por último, existen en el APEF 5 aeródromos en las localidades de Negrete, Huepil, Los Ángeles (2) y Yumbel.

2.3.4.3.3 Región de La Araucanía

En el APEF de la región de La Araucanía se puede observar que las rutas principales atraviesan latitudinalmente conectando el sector oriente y occidente del APEF con la ruta 5, principal eje vial del APEF que corre de norte a sur por el área central conectando las principales localidades de la región. Asimismo, una serie de caminos interiores conectan las localidades menores observándose en el APEF una alta densidad vial. Se observan también líneas férreas en el sector central del APEF que corren con dirección norte sur y 7 troncales que conectan con esta última. Existen en el APEF 16 pequeños aeródromos en las localidades de Traiguén (2), Victoria (2), Angol, Collipulli, Cunco (2), Freire, Vilcún, Quino, Villarrica (2), San Patricio, Curacautín y Lautaro, 1 aeródromo militar (PZS) en Temuco y un aeródromo primario (ZCO) en Freire. Por último, en lo que respecta a infraestructura de Puertos, terminales o recintos portuarios (públicos o privados) existen en el APEF 5 caletas pesqueras en las comunas de Saavedra y Toltén en la costa, 3 defensas costeras en las comunas de Saavedra y Carahue, 2 embarcaderos en Puerto Domínguez y en el Lago Villarrica y 28 rampas de balseo concentradas principalmente en la zona costera.

2.3.4.3.4 Región de Los Ríos

En el APEF de la región de Los Ríos se puede observar que las rutas principales atraviesan latitudinalmente conectando el sector oriente y occidente del APEF con la ruta 5, principal eje vial del APEF que corre de norte a sur por el área central conectando las principales localidades de la región. Asimismo, una serie de caminos interiores conectan las localidades menores. Se observan también líneas férreas en el sector central del APEF que corren con dirección norte sur y 3 troncales que conectan con esta última. Existen en el APEF 3 pequeños aeródromos en las localidades de Paillaco (2) y Panguipulli y un aeródromo primario (ZAL) en Valdivia. Por último, en lo que respecta a infraestructura de Puertos, terminales o recintos portuarios

(públicos o privados) existen en el APEF 1 caletas pesquera en Mehuín y 2 embarcaderos en Panguipulli y en Mehuín Bajo.

2.3.4.4 Conclusiones

2.3.4.4.1 Región de Ñuble

En el APEF de la región de Ñuble destacan la presencia de rutas interiores y la ausencia de la ruta 5, principal eje vial que conecta todo el APEF en un eje norte-sur lo que sin duda reviste una baja compatibilidad territorial en el contexto de EdF. Otro elemento relevante es la ausencia de aeropuertos y aeródromos lo que reviste por el contrario una alta compatibilidad territorial en el contexto del EdF.

2.3.4.4.2 Región del Biobío

En el APEF de la región de Biobío destaca la ruta 5 que conecta el sector norte y sur del APEF por la zona central representando el principal eje de compatibilidad territorial en el contexto del EdF. Asimismo, no se observan ejes secundarios que atraviesen de norte a sur el APEF ni en el sector oriental ni en el occidental ya que las rutas secundarias poseen una dirección predominantemente perpendicular a la ruta 5 sur. Por otro lado, existen tres aeródromos en el sector sur y tres en el sector norte que representan áreas de baja compatibilidad territorial dentro del contexto del EdF.

2.3.4.4.3 Región de La Araucanía

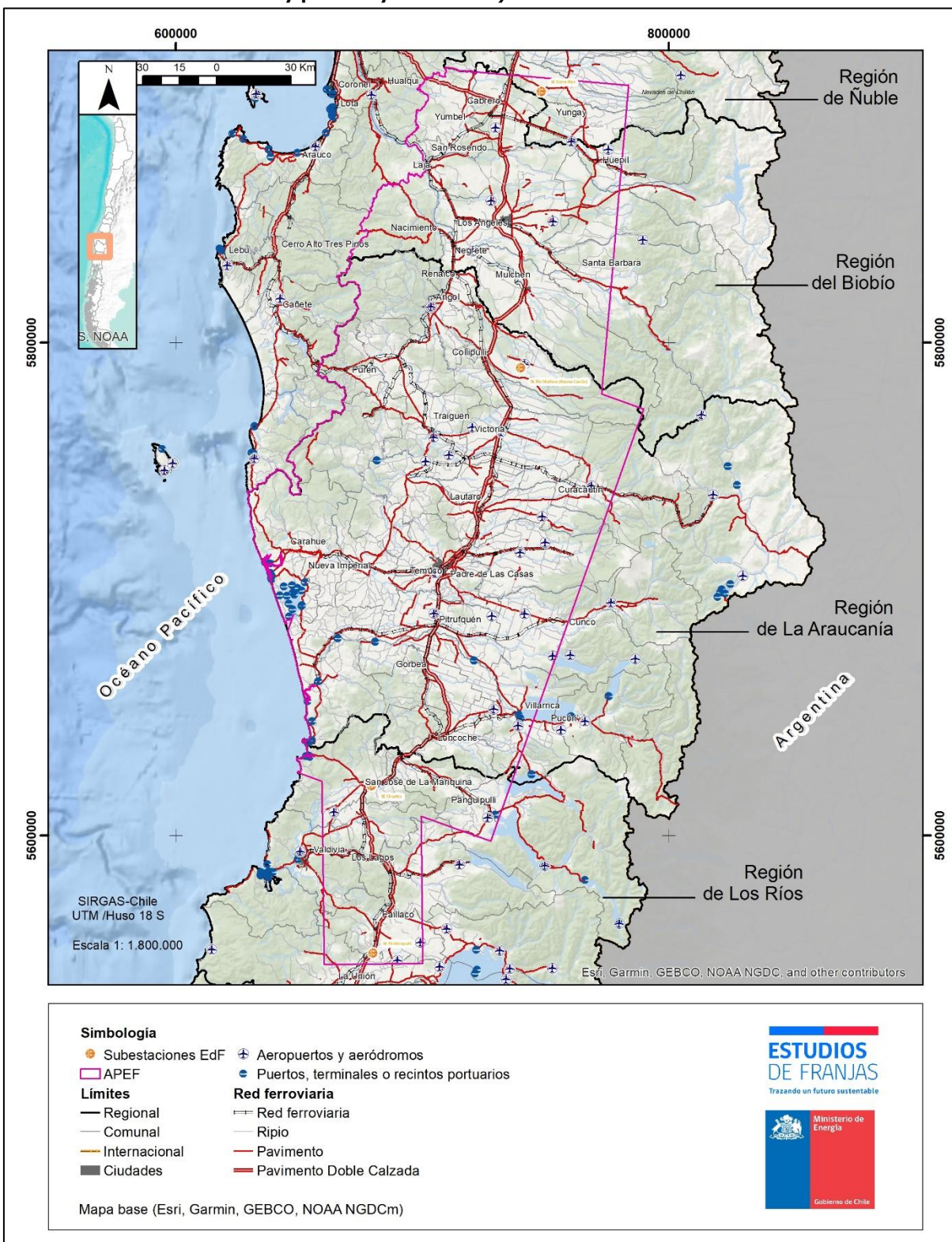
En el APEF de la región de La Araucanía destaca la ruta 5 que conecta el sector norte y sur del APEF por la zona central representando el principal eje de compatibilidad territorial en el contexto del EdF. Asimismo, no se observan ejes secundarios que atraviesen de norte a sur el APEF ni en el sector oriental ni en el occidental ya que las rutas secundarias poseen una dirección predominantemente perpendicular a la ruta 5 sur. En el área costera y lacustre destaca la infraestructura de puertos y caletas relacionadas a la actividad pesquera y turística. Por otro lado, existen 16 pequeños aeródromos concentrado principalmente en el área central y oriental del APEF, 1 aeródromo militar en Temuco y aeródromo primario en Temuco que determinan áreas de menor compatibilidad territorial en el contexto del EdF.

2.3.4.4.4 Región de Ñuble

En el APEF de la región de Los Ríos destaca la ruta 5 que conecta el sector norte y sur del APEF por la zona central representando el principal eje de compatibilidad territorial en el contexto del EdF. Asimismo, no se observan ejes secundarios que atraviesen de norte a sur el APEF ni en el sector oriental ni en el occidental ya que las rutas secundarias poseen una dirección predominantemente perpendicular a la ruta 5 sur. En el área costera y lacustre destaca la infraestructura de puertos y caletas relacionadas a la actividad pesquera y turística. Por otro lado, existen 3 pequeños aeródromos al sur y al oriente del APEF y un aeródromo primario en el sector occidental del APEF que determinan áreas de menor compatibilidad territorial en el contexto del EdF.

En la siguiente Figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Infraestructura transporte existente”, presentes en el APEF.

Figura 94. Mapa de la infraestructura de transporte (red vial, red, ferroviaria, aeropuerto y aeródromos y puertos y terminales) existente en el APEF.



Fuente: Elaboración propia

2.3.4.5 Fuentes consultadas

- Astudillo, A. 2017. [PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL PROCEDIMIENTO DE DETERMINACIÓN DE FRANJAS PRELIMINARES ESTABLECIDO EN LA LEY 20.936.
- Energía, M. de 2018. Guía de Orientación Para Los Estudios de Franjas de Transmisión Eléctrica.

2.3.5 Infraestructura sanitaria existente

2.3.5.1 Introducción

La Infraestructura sanitaria existente forma parte de los criterios técnico-económicos del Estudio de Franja ya que estos pueden afectar directamente los aspectos económicos del trazado de una línea de transmisión o el emplazamiento de torres de alta tensión (Ministerio de Energía, 2018). Estos antecedentes permiten identificar desde etapas tempranas los lugares donde existen instalaciones para el manejo, tratamiento y disposición de residuos, estableciendo las compatibilidades con las obras proyectadas. Teniendo claridad respecto a dónde se ubica esta infraestructura (e.g. vertederos) es posible estimar el nivel de condicionamiento del territorio para localizar la infraestructura de transmisión eléctrica. De esta manera, el peso que se le asigna a estos ODVs dependerá de si es favorable o desfavorable la cercanía con los mismos (Astudillo, 2017).

2.3.5.2 Metodología

A través de la revisión de fuentes secundarias (Ministerio de Energía), se identifica, describe y localiza en cartografía la infraestructura sanitaria existente en el APEF incluyendo todas las instalaciones para el manejo, tratamiento y disposición de residuos (e.g. vertederos, plantas de residuos).

2.3.5.3 Análisis de resultados

2.3.5.3.1 Región de Ñuble

No existe infraestructura sanitaria en el APEF de la región de Ñuble.

2.3.5.3.2 Región del Biobío

En el APEF de la región del Biobío existen dos infraestructuras sanitarias operativas. Una se ubica en la comuna de Los Ángeles y corresponde al Relleno Sanitario Los Ángeles (29 ha) y la otra se ubica en la comuna de Mulchén y corresponde al Vertedero Licura Mulchén (8 ha), ambos de administración y operación privada.

2.3.5.3.3 Región de La Araucanía

En el APEF de la región de La Araucanía existen 15 infraestructuras sanitarias operativas, de las cuales 4 son rellenos sanitarios, 10 son vertederos y una estación de transferencia. Esta infraestructura se localiza en las comunas de Angol, Carahue, Cunco, Curacautín, Ercilla, Freire, Gorbea, Pitrufulquén, Teodoro Schmidt, Toltén, Traiguén, Victoria, Vilcún y Villarrica.

2.3.5.3.4 Región de Los Ríos

En el área del APEF, correspondiente a la región de Los Ríos, existen 2 infraestructuras sanitarias operativas que corresponden a vertederos en las comunas de Valdivia y Paillaco.

2.3.5.4 Conclusiones

2.3.5.4.1 Región de Ñuble

En el APEF de la región de Ñuble No existe infraestructura sanitaria por lo que no existe condicionamiento territorial con respecto a este ODV en el contexto del EdF.

2.3.5.4.2 Región del Biobío

En el APEF de la región del Biobío existen dos infraestructuras sanitarias operativas en los sectores centrales norte y sur. Estas áreas tienen una alta compatibilidad territorial en el contexto del EdF.

2.3.5.4.3 Región de La Araucanía

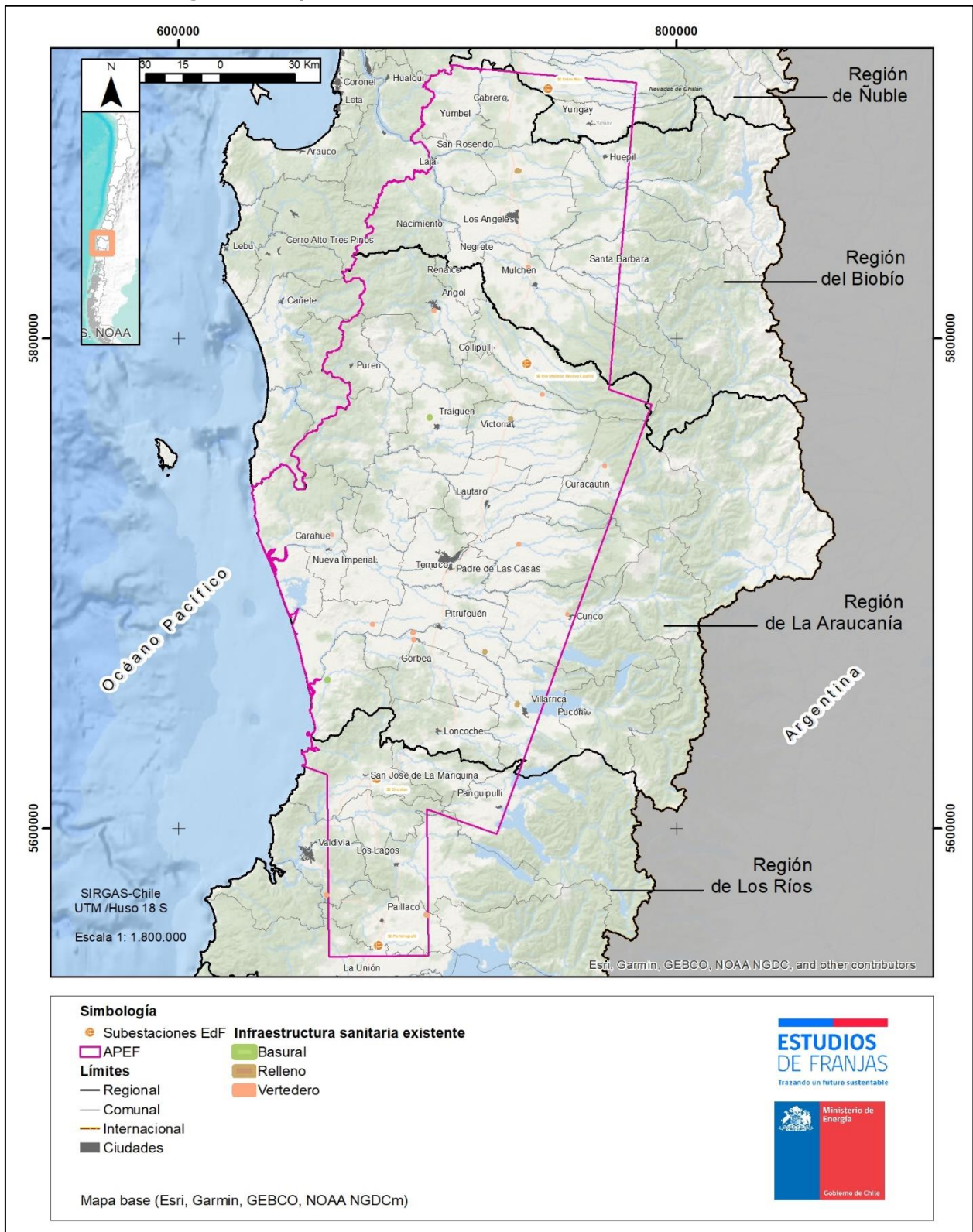
En el APEF de la región de La Araucanía existen 15 infraestructuras sanitarias operativas dispersas en el APEF en las comunas de Angol, Carahue, Cunco, Curacautín, Ercilla, Freire, Gorbea, Pitruquén, Teodoro Schmidt, Toltén, Traiguén, Victoria, Vilcún y Villarrica. Estas áreas tienen una alta compatibilidad territorial en el contexto del EdF.

2.3.5.4.4 Región de Los Ríos

En el APEF de la región de La Araucanía existen 2 infraestructuras sanitarias operativas en las comunas de Valdivia y Paillaco en los sectores sur-oriental y sur-occidental del APEF. Estas áreas tienen una alta compatibilidad territorial en el contexto del EdF.

En la siguiente figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Infraestructura sanitaria existente”, presentes en el APEF.

Figura 95. Mapa de la infraestructura sanitaria existente en el APEF.



Fuente: Elaboración propia

2.3.5.5 Fuentes consultadas

- Astudillo, A. 2017. [PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL PROCEDIMIENTO DE DETERMINACIÓN DE FRANJAS PRELIMINARES ESTABLECIDO EN LA LEY 20.936.
- Energía, M. de 2018. Guía de Orientación Para Los Estudios de Franjas de Transmisión Eléctrica.

2.3.6 Infraestructura de otras actividades productivas

2.3.6.1 Introducción

La Infraestructura de otras actividades productivas forma parte de los criterios técnico-económicos del Estudio de Franja ya que estos pueden afectar directamente los aspectos económicos del trazado de una línea de transmisión o el emplazamiento de torres de alta tensión (Ministerio de Energía, 2018). Estos antecedentes permiten identificar desde etapas tempranas los lugares donde existen obras de riego y drenaje (embalses, canales, acueductos, etc.) estableciendo las compatibilidades con las obras proyectadas. Teniendo claridad respecto a dónde se ubica esta infraestructura es posible estimar el nivel de condicionamiento del territorio para localizar la infraestructura de transmisión eléctrica. De esta manera, el peso que se le asigna a estos ODVs dependerá de si es favorable o desfavorable la cercanía con los mismos (Astudillo, 2017).

2.3.6.2 Metodología

A través de la revisión de fuentes secundarias (Ministerio de Energía), se identifica, describe y localiza en cartografía la infraestructura asociada a obras de riego y drenaje (embalses, canales, acueductos, etc.). Debido a que las obras asociadas a canales de riego y de drenaje son elementos lineales se estimó una franja de servidumbre máxima referencial de 10 m, por ende, la compatibilidad territorial estaría definida a partir de esta proximidad.

2.3.6.3 Análisis de resultados

2.3.6.3.1 Región de Ñuble

No existen infraestructura de otras actividades productivas en el APEF de la región de Ñuble.

2.3.6.3.2 Región del Biobío

En el APEF de la región del Biobío existe infraestructura asociada a canales de regadío. Estas infraestructuras de riego se localizan exclusivamente en el sector oriental del APEF y corresponden a los canales Biobío Sur, Las Hilachas, Laja, Irrazabal y Manzanar y en total cubre una distancia de 191 km cubriendo las comunas de Los Ángeles, Mulchén, Quilaco, Santa Bárbara y Tucapel.

2.3.6.3.3 Región de La Araucanía

En el APEF de la región de La Araucanía existe infraestructura asociada a canales de regadío y embalses. Estas infraestructuras se localizan exclusivamente en el sector oriental y norte del APEF y corresponden al canal El Globo en las comunas de Collipulli y Renaico y a los embalses Colhue, Terrena, Huelihueico y El Castillo.

2.3.6.3.4 Región de Los Ríos

No existen infraestructura de otras actividades productivas en el APEF de la región de Los Ríos.

2.3.6.4 Conclusiones

2.3.6.4.1 Región de Ñuble

En el APEF de la región de Ñuble no existen infraestructura de otras actividades productivas por lo que no existe condicionamiento territorial con respecto a este ODV en el contexto del EdF.

2.3.6.4.2 Región del Biobío

En el APEF de la región del Biobío existe infraestructura asociada a canales de regadío que se localizan exclusivamente en el sector oriental y sur-oriental del APEF. Estas franjas asociadas a canales de regadío tienen una alta compatibilidad territorial en el contexto del EdF.

2.3.6.4.3 Región de La Araucanía

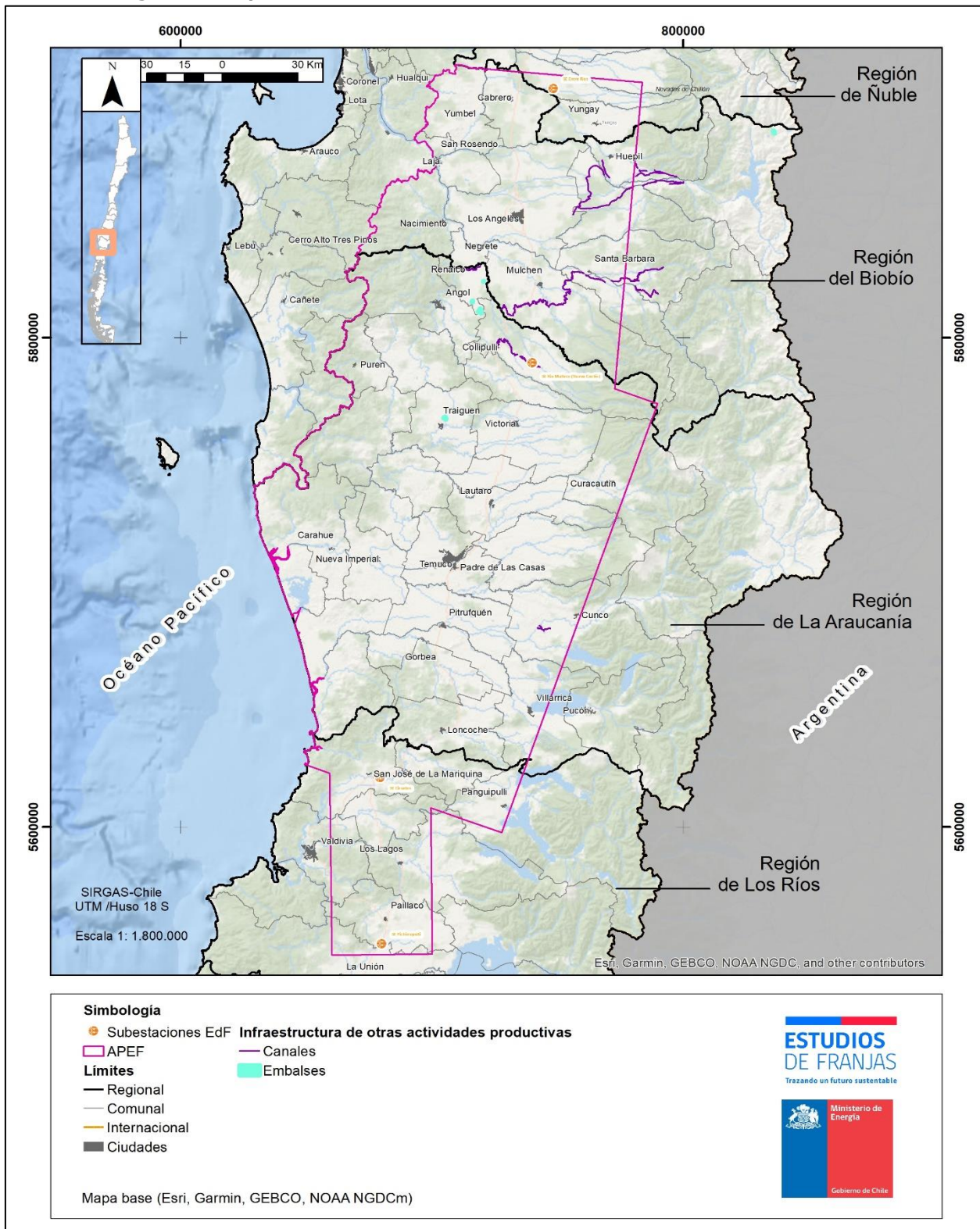
En el APEF de la región de La Araucanía existe infraestructura asociada a canales de regadío y embalses que se localizan exclusivamente en el sector norte y oriental del APEF. Estas franjas y áreas asociadas a canales de regadío y embalses tienen una alta compatibilidad territorial en el contexto del EdF.

2.3.6.4.4 Región de Los Ríos

En el APEF de la región de Los Ríos no existen infraestructura de otras actividades productivas por lo que no existe condicionamiento territorial con respecto a este ODV en el contexto del EdF.

En la siguiente Figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Infraestructura de otras actividades existentes”, presentes en el APEF.

Figura 96. Mapa de la infraestructura de otras actividades existente en el APEF.



Fuente: Elaboración propia

2.3.6.5 Fuentes consultadas

- Astudillo, A. 2017. [PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL PROCEDIMIENTO DE DETERMINACIÓN DE FRANJAS PRELIMINARES ESTABLECIDO EN LA LEY 20.936.
- Energía, M. de 2018. Guía de Orientación Para Los Estudios de Franjas de Transmisión Eléctrica.

2.3.7 Potenciales de generación energética

2.3.7.1 Introducción

Producto de la estrategia de planificación para la expansión de franjas y para decidir donde se deberá emplazar una futura línea de transmisión se deben considerar aspectos técnico-económicos, que incluyen elementos que pueden incidir en el costo de la futura línea de transmisión (Ministerio de Energía, 2018). Evidentemente el crecimiento energético va a ir de la mano con aquellos territorios que cuentan con potenciales energéticos, ya que es en estos territorios donde existe una alta posibilidad de emplazamiento de los futuros proyectos y por tanto una posible zona de desarrollo para futuras líneas de transmisión. La disponibilidad de energía se vincula con la disponibilidad de los distintos recursos naturales existentes en el territorio y es en estos espacios donde en el futuro se localizarán las plantas de generación.

A partir de lo anterior, se identifican y describen las zonas potenciales energéticos que se encuentran contenidas en las APEF de la región de Ñuble. En base a la información obtenida de la matriz energética se evalúa la disponibilidad actual y potencial de los diferentes recursos energéticos presentes en la APEF. Para ello se identifican las centrales de generación y transmisión presentes en el territorio junto con los proyectos en construcción e ingresadas en el SEIA, lo que permite obtener una mirada del panorama futuro de la zona de interés.

2.3.7.2 Metodología

Se requiere intersectar la cobertura de la APEF correspondiente a “El área preliminar Estudio de Franjas” y “Subestaciones del Sistema Interconectado Central (SIC)” con las coberturas que tienen relación con los ODV asociados al ámbito de potenciales energéticos identificados en el APEF de la región. El origen de la cobertura de potenciales energéticos fue proporcionada por el Ministerio de Energía y fue elaborada durante el año 2020 y contemplados en la Planificación Energética a Largo Plazo³⁵.

Para obtener una visión territorial de los potenciales energéticos de la región se realiza una revisión de fuentes secundarias de información en las que se identifican:

- Centrales de generación, subestaciones y líneas de transmisión operativas en el territorio. Información que es obtenida de (IDE, 2021).
- Identificación de proyectos en construcción y proyectos en situación de RCA aprobada y en calificación, obtenidas del Compendio Cartográfico del Ministerio Energía, 2020 y contrastada con la información georreferenciada de (IDE, 2021).
- Análisis de información levantada con los Potenciales Energéticos, estos últimos obtenidos del Ministerio de Energía, 2020.

2.3.7.3 Análisis de resultados

2.3.7.3.1 Región de Ñuble

Las principales centrales de Generación en el territorio, a la fecha, según el Ministerio de Energía, 2020 corresponde a 17 centrales operativas entre solares, bioenergía, hidroeléctricas y termoeléctricas. De todas ellas sólo dos centrales se encuentran presentes en el Territorio

³⁵ Los potenciales internalizan aspectos ambientales y territoriales y, en el caso específico de la planificación energética, estos orientan un desarrollo eficiente de proyectos renovables y la transmisión requerida para ello (Ministerio de Energía, 2019).

de la APEF, específicamente en la comuna de Yungay y corresponden a la central de Bioenergía Cholguán y Central Hidroeléctrica Itata que en conjunto aportan 33 Mw.

Sobre los proyectos de generación que a la fecha se encuentran en construcción en la región, no existe ninguno de ellos que se encuentre en el territorio que conforma la APEF. Sin embargo, Tal como se ve en la siguiente tabla, existen 7 proyectos aprobados de generación que se ubicarán en la comuna de Yungay y que aportarían una potencia neta de 77,8 Mw.

Tabla 146. Proyectos de generación con RCA aprobada y en Calificación. Ministerio de Energía, 2020

Comuna	Nombre del Proyecto	Tipo de Generación	Capacidad (Mw)
Yungay	Parque Solar Esmeralda II	Solar Fotovoltaica	15
Yungay	Parque Fotovoltaico Pellín	Solar Fotovoltaica	9
Yungay	Planta Fotovoltaica Ravenna Solar	Solar Fotovoltaica	9
Yungay	Parque Solar Guindo Santo	Solar Fotovoltaica	9
Yungay	Imola Solar	Solar Fotovoltaica	9
Yungay	Parque Fotovoltaico Trilaleo	Solar Fotovoltaica	9
Yungay	Baquedano	Hidroeléctrica	17,8

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las subestaciones existentes en la APEF, se identifican 5 que se encuentran en operación, tres de ellas en la zona de Yungay y dos en Pemuco. En Yungay, están presentes en la zona de Cholguán e Itata, conectando principalmente hacia la zona de Charrúa. De acuerdo con información publicada en IDE Energía (2019) el sistema de transmisión eléctrico nacional considera actualmente 19 líneas de transmisión, de las cuales 7 corresponden son nacionales, 6 zonales y 6 dedicadas.

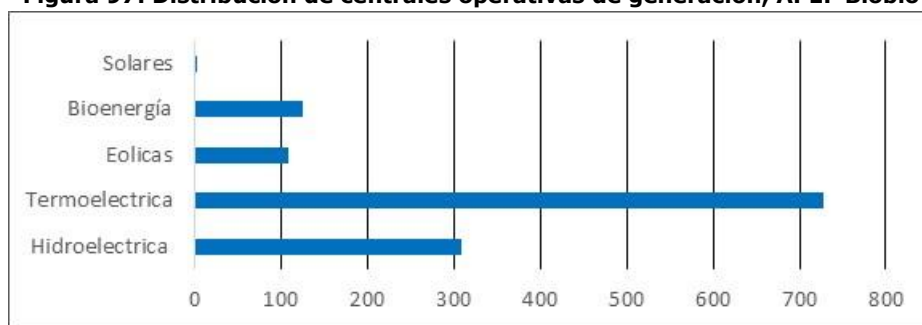
De las 3 comunas que componen el APEF (Región de Ñuble), los potenciales energéticos incluidos en la Planificación Energética a Largo Plazo de la Región de Ñuble, sólo se observa potencial hídrico en la comuna de Yungay donde se encuentran el río Laja y el río Cholguán, y que tienen puntos compartidos con la región del Biobío. Entre ambas cuencas existe un potencial de 94,8 MW.

2.3.7.3.2 Región del Biobío

Las principales centrales de Generación en el territorio y según el Compendio Cartográfico, 2020 existen a nivel regional 72 centrales operativas correspondientes a Hidroeléctricas, solares, eólicas, térmicas y de bioenergía. Para el caso específico de la APEF de la región del Biobío se identifican 37 centrales operativas, es decir un 51,3% del total regional y que aportan 1.273 Mw y distribuidas por tipo de central de la siguiente manera:

- 16 hidroeléctricas ubicadas principalmente en las comunas de: Laja, Los Ángeles, Quilleco y Mulchén
- 8 termoeléctricas ubicadas en las comunas de Cabrero, Yumbel, Los Ángeles y Mulchén
- 5 proyectos eólicos con una capacidad de 108,9 Mw que se concentran en las comunas de Negrete, Los Ángeles y Mulchén
- 7 centrales de bioenergía
- 1 planta solar ubicada en la comuna de Cabrero.

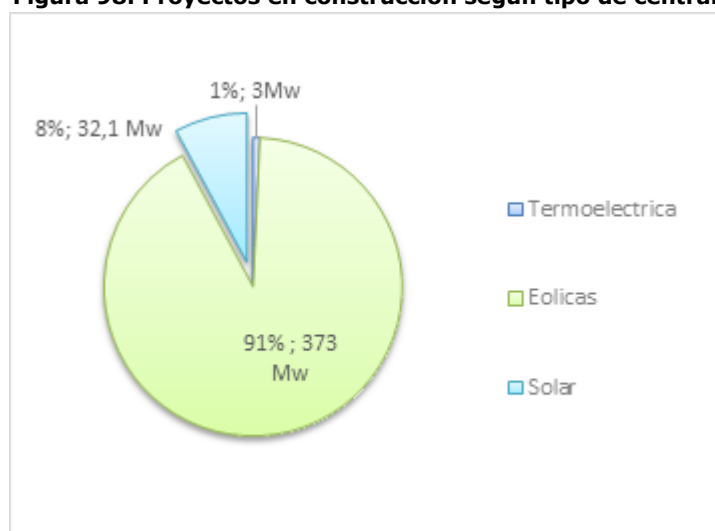
Figura 97. Distribución de centrales operativas de generación, APEF Biobío



Fuente: Elaboración propia.

Sobre los proyectos de generación que a la fecha se encuentran en construcción existen 10 proyectos en la APEF, Ubicados en las comunas de los Ángeles, Cabrero y Mulchén. Estos proyectos corresponden a una central Termoeléctrica, 5 eólicas y 4 solares con una capacidad de 408,1 Mw. Como se puede ver en el gráfico, el mayor aporte (91%) estaría dado por las centrales eólicas (ver siguiente figura).

Figura 98. Proyectos en construcción según tipo de central.



Fuente: Elaboración propia.

Adicional a los proyectos en construcción y como se puede ver en la tabla N° 147 existen a la fecha 46 proyectos de centrales de generación en situación de RCA aprobada y en Calificación en el área de la APEF. 10 proyectos hidroeléctricos ubicados principalmente en las comunas de Mulchén, Los Ángeles y Tucapel y que aportarían 243,6 Mw; 23 solares que se concentrarían en la comuna de los Ángeles y Cabrero aportando 205,6 Mw y 13 proyectos eólicos concentrados en Los Ángeles, Mulchén y Negrete con los mayores aportes (1.337 Mw).

Tabla 147. Proyectos de Centrales de Generación en situación de RCA Aprobada y en Calificación

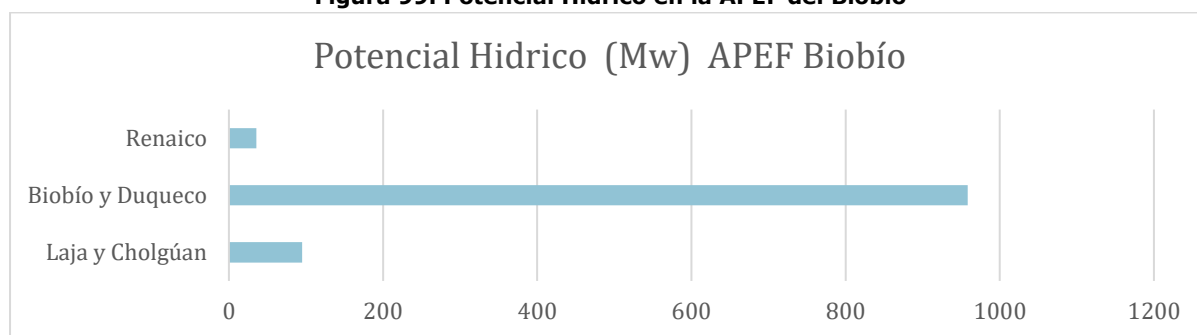
Comuna	Hídrica		Solar		Eólica		Total	
	Nº Centrales	Mw	Nº Centrales	Mw	Nº Centrales	Mw	Nº Centrales	Mw
Tucapel	1	17,8	1	7			2	24,8
Quilaco	1	12					1	12
Mulchén	5	119,2	1	9	4	636,9	10	765,1

Los Ángeles	2	4,6	16	136,8	4	399,8	22	541,2
Santa Bárbara	1	90					1	90
Cabrero			4	42	1	95,2	5	137,2
Laja			1	10,8	1	28	2	38,8
Negrete					3	177,1	3	177,1
Total	10	243,6	23	205,6	13	1337	46	1786,2

Fuente: Elaboración propia.

Sobre los potenciales energéticos identificados en la APEF y en base a la información proporcionada por el Ministerio de Energía, 2020 y que contempla la Planificación Energética a Largo Plazo (PELP). Existe un importante potencial Hídrico y Eólico en el Área de la APEF. Se identifican 7 áreas de potenciales hídricos ubicados principalmente en las zonas precordilleranas donde se encuentra el Río Laja y Río Cholguán (estas dos zonas del norte de la región se comparten con la Región de Ñuble); Biobío y Duqueco; y Renaico por el sur que comparte la zona con la Región de la Araucanía. Estas 3 zonas Como se ve en el grafico N° 99 tienen un potencial de 1.089,10 Mw y la zona del río Biobío y río Duqueco son las con mayor potencial de la APEF.

Figura 99. Potencial Hídrico en la APEF del Biobío



Fuente: Elaboración propia.

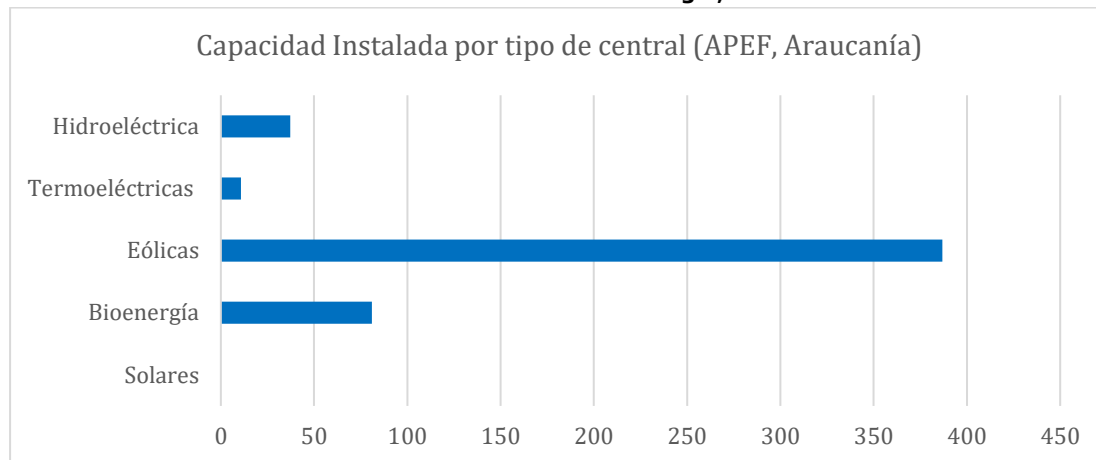
Para el caso del potencial eólico, existe un área de gran relevancia en la provincia del Biobío en específico en las comunas de Laja, Negrete, Los Ángeles y Mulchén y donde arribaran 18 proyectos en el corto plazo y con una fuerte concentración en las comunas antes mencionadas. Esto demuestra el importante incremento que ha tenido y está teniendo la matriz energética provincial.

Si bien dentro de la Planificación Energética a Largo Plazo no está identificado el potencial solar, es importante destacar que en la zona de la APEF existe un importante incremento de futuros proyectos solares, los que están ubicados en la comuna de los Ángeles cercanos a la subestación de los Ángeles y en la zona Norte de la Región, específicamente en la comuna de Cabrero, en las cercanías de la subestación de Charrúa.

2.3.7.3.3 Región de La Araucanía

Las principales centrales de Generación en el territorio y según el compendio Cartográfico, 2020 existe a nivel regional 28 centrales operativas correspondientes a hidroeléctricas, eólicas, térmicas y de bioenergía. Para el caso específico de la APEF, se identifican 17 centrales operativas, es decir un 60,7% del total regional y con una capacidad instalada de 544,8 Mw que se distribuye de la siguiente manera:

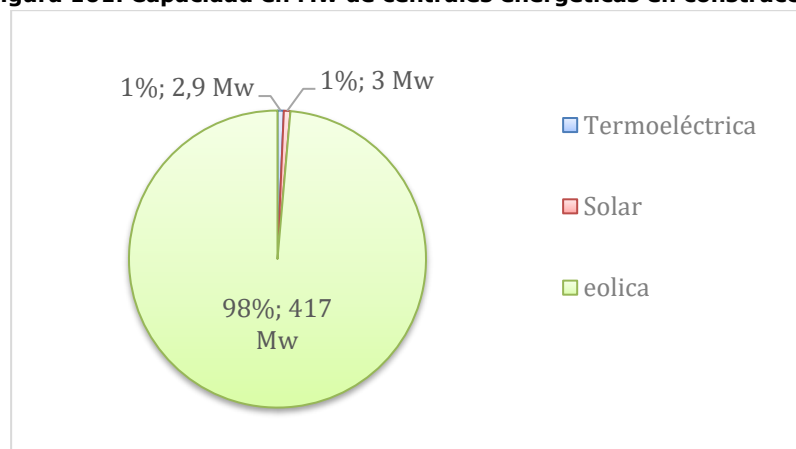
Figura 100. Capacidad Instalada por tipo de central en la APEF, Araucanía. Fuente: elaboración propia en base a datos de Ministerio de Energía, 2020



Fuente: Elaboración propia.

Son pocos los proyectos de generación que a la fecha se encuentran en construcción, ya que existen 4 proyectos en la APEF, ubicados específicamente en las comunas de Collipulli, Renaico, Los Sauces y Padre las Casas. Estos proyectos corresponden a 1 central Termoeléctrica, 1 central solar y 2 eólicas, con una capacidad instalada de 422,9 Mw, siendo las centrales eólicas que más aportarían al sistema (ver siguiente Figura) con 417 Mw.

Figura 101. Capacidad en Mw de centrales energéticas en construcción



Fuente: Elaboración propia.

Adicional a los proyectos en construcción y como se puede ver en la siguiente Tabla, existen a la fecha 24 proyectos de centrales de generación en situación de RCA aprobada y en Calificación en el área de la APEF y distribuidos en 13 proyectos eólicos, 5 proyectos solares, 2 de bioenergía, 3 hidroeléctricos y 1 termoeléctrico ubicados principalmente en las comunas de Renaico, Collipulli, Lautaro y Curacautín. Esta situación indica un importante incremento de energía en la Región y que en conjunto con los proyectos en construcción aportarían 1.853 Mw adicionales, más del triple de la generación a la fecha en la APEF.

Tabla 148. Proyectos de centrales de generación en situación de RCA aprobada y en Calificación (APEF, Región de la Araucanía)

Comuna	Hídrica	Solar	Eólica	Termoeléctrica	Bioenergía	Total
--------	---------	-------	--------	----------------	------------	-------

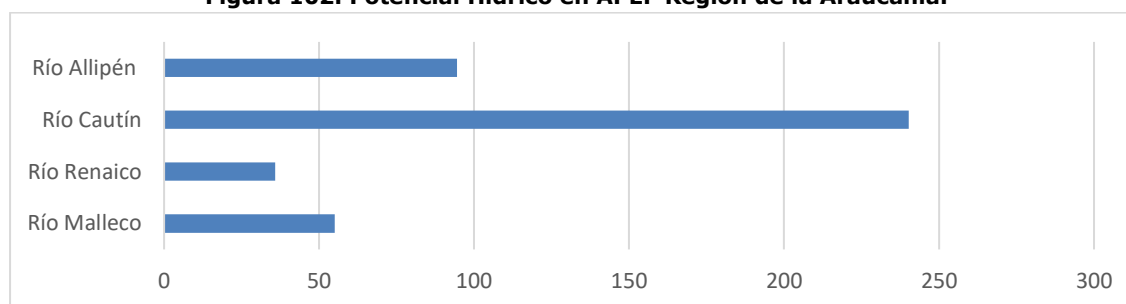
	Nº	Mw	Nº	Mw	Nº	Mw	Nº	Mw	Nº	Mw	Nº	Mw
Angol					1	39,6					1	39,6
Collipulli			1	9	2	178,2					3	187,2
Los Sauces					1	168,3					1	168,3
Renaico			2	18	6	516,2					8	534,2
Ercilla					1	154,8					1	154,8
Victoria					1	259,2			1	20	2	279,2
Toltén					1	119,7					1	119,7
Nueva Imperial			1	9							1	9
Lautaro	1	5,4	1	9					1	12	3	26,4
Curacautín	2	21,2					1	5,8			3	27
TOTAL	3	26,6	5	45	13	1.436	1	5,8	2	32	24	1.545,4

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al potencial eólico, se identifican 3 zonas en la APEF; (1) La primera localizada en el norte de la región, donde se ubican las comunas de Renaico, Angol, Los Sauces, Ercilla y la parte norte de la comuna de Traiguén. Cabe destacar, que en estas comunas existen proyectos ya aprobados por lo que corresponde a una zona de importante desarrollo energético. (2) La segunda zona, se localiza en el área central de la Región, en las comunas costeras de Carahue, Nueva Imperial y Cholchol. A la fecha no existen proyectos aprobados ni en calificación asociados a la energía eólica a pesar del importante potencial existente en el área que está identificado en 758,5 Mw. En esta zona en materia de infraestructura existe una gran brecha que es necesario superar para que se materialice dicho potencial. (3) La tercera zona, ubicada al sur de la región, en el límite con la región de los Ríos y en la costa, específicamente en la comuna de Toltén con un potencial de 84,8 Mw y que a la fecha cuenta con un proyecto eólico en calificación.

Para el caso del potencial hídrico, este se encuentra localizado en las comunas de Collipulli, Ercilla, Victoria, Perquenco, Lautaro, Curacautín y Cunco, se identifica un potencial aproximado de 425,6 Mw distribuido en las cuencas donde se ubican los ríos Allipén, Cautín, Renaico y Malleco (ver gráfico N°102). En la parte norte de la región existen puntos compartidos con la región del Biobío donde se ubica el río Renaico.

Figura 102. Potencial Hídrico en APEF Región de la Araucanía.



Fuente: Elaboración propia en base al IDE.

2.3.7.3.4 Región de Los Ríos

Para el caso de las principales centrales de Generación en el territorio y según el compendio cartográfico, 2020 existe a nivel regional 24 proyectos operativos correspondientes a centrales hidroeléctricas, eólicas y termoeléctricas. Para el caso específico de la APEF de la región de

los Ríos se identifica 1 central operativa de Bioenergía ubicada en Mariquina y que aporta un 23,03% del total regional, es decir 61 Mw

Sobre los proyectos de generación que a la fecha se encuentran en construcción, no se identifican proyectos en la APEF. Ahora bien, existen en la zona de estudios proyectos de generación en situación de RCA aprobada y en Calificación que indican la incorporación de centrales eólicas con un aporte aproximado de 444,3 Mw (ver siguiente Tabla).

Tabla 149. Proyectos de generación con RCA aprobada y en Calificación. Ministerio de Energía, 2020

Comuna	Nombre del Proyecto	Tipo de Generación	Capacidad (Mw)
Paillaco	Caman	Eólica	306,6
Mariquina	Pichilingue	Eólica	119,7
La Unión	La Luma	Eólica	18

Fuente: Elaboración propia.

Estas se ubicarían en la comuna de Paillaco, Mariquina y La Unión, corresponden a zonas con potenciales eólicos identificados por el Ministerio de Energía, 2020 y que contempla la planificación Energética a Largo Plazo (PELP).

Con respecto a los potenciales eólicos son 4 zonas las que se identifican en la APEF, lo que indica un posible desarrollo futuro de este tipo de centrales. En la zona norte, en el límite con la región de la Araucanía en la comuna de Mariquina existe un potencial de 96,94 Mw y 82 Mw al sur del río Mehuin. En términos de infraestructura, existe una brecha importante en esta zona y que es necesario superar para que se materialice dicho potencial. Para el caso de las otras zonas con potenciales eólicos se identifican en las comunas de Valdivia, Paillaco, Los Lagos y La Unión con un potencial aproximado de 709,26 Mw en este caso existe infraestructura energética instalada y se proyectan en el corto plazo proyectos eólicos.

Para el caso del potencial hídrico, si bien la región cuenta con amplios recursos hídricos sobre todo en los territorios cordilleranos y precordilleranos, para el caso de la APEF está presente sólo en la comuna de los lagos en la subcuenca del río San Pedro

2.3.7.4 Conclusiones

2.3.7.4.1 Región de Ñuble

Respecto a los principales resultados de los potenciales energéticos en el área de la APEF de la región de Ñuble, se destacan los siguientes:

Entre las 3 comunas que conforman la APEF de la región y en relación con los potenciales energéticos de energías renovables destaca Yungay, ya que existen territorios de interés en relación con el potencial hidroeléctrico localizados en las cuencas del Río Itata y Cholguán que entre ambas suman un potencial de 94,8 MW y corresponde a una zona compartida con Región del Biobío

Es importante mencionar, que la comuna de Yungay además se ha ido constituyendo como el territorio donde existe mayor cobertura de infraestructura de soporte en la operación de la

actividad energética, aportando 33 MW y con un crecimiento de 60 Mw en el corto plazo con energía solar y por tanto se constituye como una zona de interés energético.

2.3.7.4.2 Región del Biobío

Entre la SE Entre Ríos y SE Río Malleco, el APEF de la Región del Biobío tiene importantes potenciales energéticos renovables, específicamente hidroeléctrico y eólico.

Las Capacidades eólicas son indiscutibles, no sólo por las buenas condiciones en relación con los vientos, sino también la disposición de terrenos para la instalación de plantas generadoras. Los proyectos eólicos, en la región han ido e irán en aumento debido a que se espera un incremento de fuentes de energía limpia y que se establece como uno de los objetivos ambientales establecido en el PER de la Región. Hoy se reconocen importantes “corredores de viento” con un fuerte potencial eólico que se ubica en la provincia del Biobío específicamente en las comunas de Laja, Los Ángeles, Negrete y Mulchén donde actualmente se están instalando inversiones en la zona y lo cual se puede corroborar con los actuales proyectos en construcción, aprobados y en calificación que en conjunto aportarían 1.710 Mw, es decir más de la mitad de la capacidad instalada en la actualidad.

Con respecto al potencial hídrico de la APEF, esta se extiende hacia las zonas precordilleranas y donde se proyectan posibles centrales en el corto plazo sobre todo en la cuenca del Río Biobío específicamente en el río del mismo nombre en el tramo que corresponde a la comuna de Mulchén.

Por tanto, se recomienda considerar tanto las áreas con potencial eólico como hídrico ya que estas áreas son de fuerte interés para proyectar futuras líneas en el tramo SE Entre Ríos y SE Río Malleco en función del desarrollo de energías limpias de la región.

2.3.7.4.3 Región de La Araucanía

La región cuenta con importantes potenciales de energías renovables, específicamente hidroeléctricos y eólicos.

Al igual que la Región del Biobío, las capacidades eólicas son indiscutibles y los proyectos eólicos han tenido un fuerte incremento en especial en la zona de Renaico que se ha transformado en una importante área de desarrollo energético que actualmente aporta un total de 386,9 Mw lo que corresponde a más de la mitad de la generación total de la APEF, esta zona además proyecta en el corto plazo un aumento adicional 516,2 Mw tanto por proyectos en construcción como con RCA aprobada o en Calificación.

El potencial disponible instalable constituye una cifra elevada en comparación con la capacidad instalada de generación eléctrica en la APEF, parte importante de él se encuentra en zonas en las cuales no existe infraestructura energética suficiente ni potenciales proyectos a instalar en el corto plazo, es el caso de la zona de Carahue, Nueva Imperial y Cholchol, que posee un elevado potencial eólico valorado en 758,5 Mw. Esta situación indica una brecha que es necesario superar para que se materialice dicho potencial. Estas zonas podrían ser subsanables con inversiones adicionales en infraestructura de transmisión, en particular en zonas que puedan tener elevados potenciales que las justifiquen. Por tanto, pensar en proyectar futuras líneas por este sector podría considerar mayores costos.

Con respecto al Potencial hídrico de la APEF, estas zonas se extienden hacia las zonas precordilleranas, que por la riqueza de recursos naturales propios de la región existe un

importante potencial para el desarrollo hídrico. A la fecha se proyectan 3 proyectos a instalar y que se ubicarían en Río Cautín y Renaico

Por tanto, se recomienda considerar tanto las áreas con potencial eólico como hídrico ya que estas áreas son de fuerte interés para proyectar futuras líneas en el tramo SE Río Malleco y SE Ciruelos en función del desarrollo de energías limpias de la región.

2.3.7.4.4 Región de Los Ríos

El APEF de la región cuenta con potenciales de energías renovables, específicamente hidroeléctricos y eólicos.

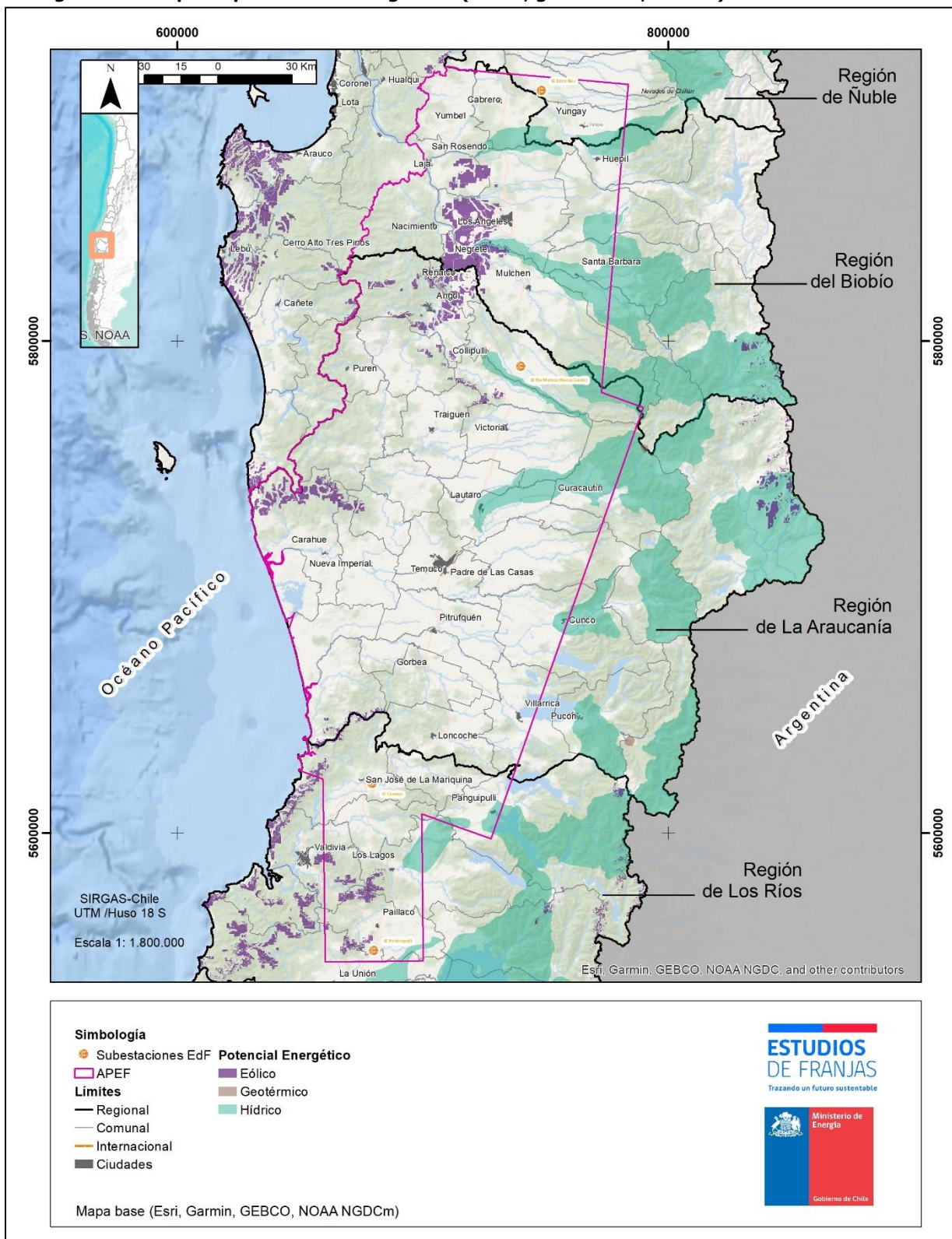
Si bien el recurso hídrico y su potencial energético está presente en gran medida en la región de los Ríos, este tiene una baja presencia en el caso particular de la APEF, ya que, según la PELP (2020) sólo estaría presente en la comuna de los Lagos en la subcuenca del río San Pedro, área que actualmente cuenta con líneas de transmisión que conectan Panguipulli con Los Lagos

Con respecto a los potenciales eólicos, estos se encuentran presentes en dos zonas particulares y se espera tener en el corto plazo las primeras centrales eólicas instaladas en la Región. Al igual que en la Región de la Araucanía, el potencial eólico disponible constituye una cifra elevada en comparación con la capacidad instalada de generación, parte importante de él se encuentra en zonas en las cuales no existe suficiente infraestructura energética, este es el caso de la zona costera de la comuna de Mariquina y, por tanto, pensar en proyectar futuras líneas por este sector podría considerar costos más elevados.

Para el caso de los potenciales identificados en las comunas de Valdivia, Los Lagos, Paillaco y La Unión; estos se ubican al sur de la APEF en la zona de secano interior, donde se instalarán dos proyectos de generación. Se espera que las inversiones sigan en aumento y, por tanto, se recomienda considerar estas zonas para proyectar futuras líneas en el tramo SE Ciruelos y SE Pichirropulli.

En la siguiente Figura, se pueden observar los principales OdV de la categoría “Potenciales energéticos”, presentes en el APEF.

Figura 103. Mapa de potenciales energéticos (eólico, geotérmico, hídrico) existente en el APEF.



Fuente: Elaboración propia

2.3.7.5 Fuentes consultadas

- Ministerio de Energía, 2020. Compendio Cartográfico- Proyectos e instalaciones de generación eléctrica en Chile. Obtenido de: <https://energia.gob.cl/documentos/compendio-cartografico-proyectos-e-instalaciones-de-generacion-electrica-en-chile-datos-junio-de-2020>
- Ministerio de Energía, 2018. Guía de Orientación para los estudios de Franjas de transmisión eléctrica. Disponible en: <https://franjas.minenergia.cl/que-son-los-estudios-de-franjas>
- IDE Energía, 2021. Infraestructura de datos espaciales. Última consulta 24 de agosto 2021. Disponible en: <https://arcgis2.minenergia.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9af6d41356bf4b54b5dab6416edbdb23>