



# ESTUDIO DE FRANJAS

## ANEXO N°9: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

**2025**

División de Desarrollo de Proyectos - Unidad de Franjas y Transmisión

## ÍNDICE GENERAL

DESCRIPCIÓN	PÁGINA
<b>ETAPA DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO</b>	<b>1</b>
<b>1 FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°1: TRANSMISIÓN INTEGRADA AL TERRITORIO</b>	<b>1</b>
<b>1.1 CRITERIO DE EVALUACIÓN N°1: ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRIORITARIAS</b>	<b>1</b>
1.1.1 Variación de la Tasa de Ocupación en Establecimientos de Alojamiento Turístico según Tipo (2017-2019)	1
1.1.2 Variación en la Llegada de Turistas (2014-2019)	4
1.1.3 Variación de Agencias de Turismo y otros Servicios de Reserva (2011-2020)	9
1.1.4 Variación en el Número de Establecimientos de Alojamiento (2011-2020)	11
1.1.5 Evolución del Número de Pernotaciones Asociadas al Turismo (2014-2019)	15
1.1.6 Superficie del Suelo Asociado a la Actividad Agrícola, Ganadera y Forestal	17
1.1.7 Evolución del Número de Empresas Dedicadas a la Actividad Agrícola, Ganadera, Forestal y Turística (2011-2020)	21
1.1.8 Evolución y Localización de la Superficie Forestal (2011-2021)	25
1.1.9 Variación y Localización del Rendimiento de Cultivos Agrícolas	30
1.1.10 Número de Trabajadores por Sexo, según actividad Agrícola, Ganadera, Forestal y Turística	35
<b>1.2 CRITERIO DE EVALUACIÓN N°2: INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA</b>	<b>39</b>
1.2.1 Variación y Concentración en el Número de los Proyectos de Generación de ERNC ingresados en el SEIA en el Territorio (2011-2021)	39
1.2.2 Capacidad asociada a proyectos de generación ingresados a evaluación en el SEIA (2011-2021)	42
1.2.3 Variación y concentración de los proyectos de transmisión sobre 23 kV ingresados en el SEIA (2011-2021)	45
1.2.4 Áreas con potencial de energías renovables.	48
<b>1.3 CRITERIO DE EVALUACIÓN N°3: PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL</b>	<b>52</b>
1.3.1 Tendencias del crecimiento urbano (extensión) (2002 -2020)	52
1.3.2 Superficie y número de predios (atomización predial)	56
1.3.3 Superficie de intersección de instrumentos de planificación, ordenamiento territorial y otros sectoriales con incidencia territorial, tales como ZOIT, sitios prioritarios de conservación, entre otros	59
<b>1.4 RESUMEN FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°1: TRANSMISIÓN INTEGRADA AL TERRITORIO</b>	<b>62</b>
<b>2 FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°2: TRANSMISIÓN SEGURA Y RESILIENTE</b>	<b>64</b>
<b>2.1 CRITERIO DE EVALUACIÓN N°1: EXPOSICIÓN ANTE AMENAZAS DE ORIGEN ANTRÓPICO O NATURAL</b>	<b>65</b>
2.1.1 Variación histórica de la ocurrencia de eventos de remoción en masa e inundaciones (1542 a 2020).	65
2.1.2 Variación del número de incendios forestales entre 2011 - 2021	67
2.1.3 Variación de la superficie afectada por incendios forestales (2011-2021)	70
2.1.4 Número y localización de incendios forestales causados por accidentes eléctricos (2011-2021)	73
<b>2.2 CRITERIO DE EVALUACIÓN N°2: EXPOSICIÓN ANTE AMENAZAS DERIVADAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>77</b>

2.2.1	Precipitaciones totales anuales entre 1980-2010 y proyección a 2050	77
2.2.2	Temperaturas medias estivales e invernales entre 1980-2010 y proyección a 2050	80
2.2.3	Índice de riesgo de inundaciones por desbordes de ríos	86
2.2.4	Índice de aumento de frecuencia de olas de calor	88
2.2.5	Índice de aumento de riesgo de incendios forestales por cambio climático	90
<b>2.3</b>	<b>RESUMEN FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°2: TRANSMISIÓN SEGURA Y RESILIENTE</b>	<b>92</b>
<b>3</b>	<b><u>FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°3: TRANSMISIÓN QUE RESGUARDA LA CALIDAD DE VIDA Y BIENESTAR DE LAS PERSONAS</u></b>	<b><u>92</u></b>
<b>3.1</b>	<b>CRITERIO DE EVALUACIÓN N°1: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS</b>	<b>93</b>
3.1.1	Número y localización de APR (1995-2019)	93
3.1.2	Variación del acceso a la electricidad (2002 y 2019)	96
3.1.3	Variación del acceso al internet (2015-2021)	99
3.1.4	Número y localización de equipamientos de recreación, salud y educación	101
<b>3.2</b>	<b>CRITERIO DE EVALUACIÓN N°2: SALUD DE LAS PERSONAS</b>	<b>104</b>
3.2.1	Número y distribución de asentamientos humanos en los Corredores Alternativos	104
3.2.2	Número, localización y variación de denuncias ciudadanas socioambientales (2013-2021)	107
3.2.3	Número y variación de zonas latentes y saturadas	110
<b>3.3</b>	<b>RESUMEN FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°3: TRANSMISIÓN QUE RESGUARDA LA CALIDAD DE VIDA Y BIENESTAR DE LAS PERSONAS</b>	<b>112</b>
<b>4</b>	<b><u>FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°4: TRANSMISIÓN COMPATIBLE CON LA BIODIVERSIDAD Y EL PAISAJE</u></b>	<b><u>113</u></b>
<b>4.1</b>	<b>CRITERIO DE EVALUACIÓN N°1: ESPECIES Y ECOSISTEMAS</b>	<b>113</b>
4.1.1	Porcentaje de ecosistemas terrestres en riesgo, En peligro y/o en peligro crítico.	113
4.1.2	Riesgo de pérdida de fauna por cambios de la temperatura promedio anual producto del cambio climático	117
4.1.3	Porcentaje de superficie de áreas colocadas bajo protección oficial	120
4.1.4	Porcentaje de superficie de Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad	123
4.1.5	Superficie de humedales	125
4.1.6	Presencia de especies de fauna amenazada	130
4.1.7	Superficie de infraestructura ecológica de alto valor ambiental y áreas núcleo	132
4.1.8	Riesgo asociado a las sequías hidrológicas	135
4.1.9	Presencia de superficies con erosión potencial severa y muy severa	139
<b>4.2</b>	<b>CRITERIO DE EVALUACIÓN N°2: PAISAJE</b>	<b>142</b>
4.2.1	Evolución de la superficie de paisajes de conservación u otros instrumentos de gestión del paisaje (2013-2019)	142
4.2.2	Variación de superficie de Pisos vegetacionales (1992-2012)	144
4.2.3	Rutas escénicas	148
4.2.4	Cantidad de líneas de transmisión existentes y nuevos proyectos (2015 - 2020)	150
<b>4.3</b>	<b>RESUMEN FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°4: TRANSMISIÓN COMPATIBLE CON LA BIODIVERSIDAD Y PAISAJE</b>	<b>153</b>
<b>5</b>	<b><u>FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°5: TRANSMISIÓN RESPETUOSA DEL PATRIMONIO Y LAS IDENTIDADES CULTURALES</u></b>	<b><u>154</u></b>

<b>5.1</b>	<b>CRITERIO DE EVALUACIÓN N°1: PATRIMONIO CULTURAL MATERIAL</b>	<b>154</b>
5.1.1	Número y distribución espacial de elementos catalogados como Monumentos Nacionales	154
5.1.2	Número y distribución espacial de Zonas e Inmuebles de Conservación Histórica	157
<b>5.2</b>	<b>CRITERIO DE EVALUACIÓN N°2: CULTURAS ANCESTRALES Y TRADICIONALES</b>	<b>159</b>
5.2.1	Cantidad y localización de comunidades indígenas	159
5.2.2	Evolución de la población en número y localización asociada a pueblos originarios (2002 – 2017)	163
5.2.3	Superficie de territorios de comunidades indígenas (compras 20a y 20b)	166
5.2.4	Superficie de tierras tradicionales de las comunidades indígenas (títulos de merced)	169
5.2.5	Número, tipo y localización de fiestas ancestrales y tradicionales	172
5.2.6	Número de personas de pueblos originarios que han migrado desde el territorio por donde pasan los corredores alternativos	176
5.2.7	Sitios emblemáticos para culturas ancestrales y tradicionales	178
5.2.8	Elementos del patrimonio cultural inmaterial	182
5.2.9	Número de organizaciones funcionales vinculadas a culturas ancestrales y tradicionales	184
<b>5.3</b>	<b>RESUMEN FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°5: TRANSMISIÓN RESPETUOSA DEL PATRIMONIO Y LAS IDENTIDADES CULTURALES</b>	<b>186</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

DESCRIPCIÓN	PÁGINA
TABLA 1. DISTANCIA DE MONUMENTOS NACIONALES A CORREDORES ALTERNATIVOS .....	157
TABLA 2. DISTANCIA DE ZONAS DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA A CORREDORES ALTERNATIVOS .....	159
TABLA 3. DISTRIBUCIÓN ANUAL DE COMPRAS DE TIERRAS (20A Y 20B) AL INTERIOR DE CORREDORES ALTERNATIVOS POR TRAMO.....	169

## ÍNDICE DE FIGURAS

DESCRIPCIÓN	PÁGINA
FIGURA 1. TASA DE OCUPACIÓN EN HABITACIONES POR TIPO DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO .....	2
FIGURA 2. TASA DE OCUPACIÓN EN HABITACIONES POR TIPO DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO, 2017 -2019 .....	3
FIGURA 3. TASA DE OCUPACIÓN EN ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO AL AÑO 2019. ....	4
FIGURA 4. NÚMERO DE LLEGADA DE TURISTAS POR DESTINO TURÍSTICO, ENTRE LOS AÑOS 2014 Y 2019 .....	5
FIGURA 5. NÚMERO DE LLEGADA DE TURISTAS POR DESTINO TURÍSTICO SEGÚN SU ORIGEN .....	6
FIGURA 6. VARIACIÓN EN LA LLEGADA DE TURISTAS .....	7
FIGURA 7. ÍNDICE DE RIESGO DE LA PÉRDIDA DEL PATRIMONIO TURÍSTICO Y PAISAJE NATURAL POR AUMENTO DE INCENDIOS FORESTALES, ESPECÍFICAMENTE EN BOSQUE NATIVO .....	8
FIGURA 8. VARIACIÓN DE AGENCIAS DE TURISMO Y DE OTROS SERVICIOS DE RESERVA EN EL PERÍODO 2011-2020 .....	9
FIGURA 9. VARIACIÓN DE AGENCIAS Y SERVICIOS DE RESERVA POR COMUNA EN EL PERÍODO 2011-2020 .....	10
FIGURA 10. VARIACIÓN DE AGENCIAS DE VIAJE .....	11
FIGURA 11. CANTIDAD DE ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO EN EL PERÍODO 2011-2020 .....	12
FIGURA 12. CANTIDAD DE ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO POR COMUNA EN EL PERÍODO 2011-2020.....	13
FIGURA 13. VARIACIÓN EN EL NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO.....	14
FIGURA 14. NÚMERO DE PERNOCTACIONES ASOCIADAS A TURISMO, POR DESTINO TURÍSTICO, AÑO 2014 – 2019.....	15
FIGURA 15. NÚMERO DE PERNOCTACIONES ASOCIADAS A TURISMO, POR DESTINO TURÍSTICO Y TIPO DE TURISTA, AÑO 2017 – 2019.....	16
FIGURA 16. PERNOCTACIONES ASOCIADAS A TURISMO.....	17
FIGURA 17. SUPERFICIE (HA) SEGÚN ACTIVIDAD AGRÍCOLA Y FORESTAL DENTRO DE LOS CORREDORES POR COMUNA Y TRAMOS, (2006, 2007, 2008) .....	18



ESTUDIO DE FRANJAS ASOCIADO AL DECRETO EXENTO N° DE 2019 DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y SU EAE  
ANEXO N°9: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

FIGURA 18. SUPERFICIE (HA) SEGÚN ACTIVIDAD AGRÍCOLA Y FORESTAL DENTRO DE LOS CORREDORES ALTERNATIVOS SEGÚN COMUNA Y TRAMOS (2015).....	19
FIGURA 19. CANTIDAD DE CABEZAS DE GANADO POR TRAMOS Y COMUNA.....	20
FIGURA 20. USO DE SUELO AGRÍCOLA Y FORESTAL.....	21
FIGURA 21. NÚMERO DE EMPRESAS SEGÚN ACTIVIDAD, AÑOS 2011 Y 2020.....	22
FIGURA 22. NÚMERO DE EMPRESAS POR ACTIVIDAD ECONÓMICA, POR COMUNA, AÑOS 2010 Y 2020.....	23
FIGURA 23. NÚMERO DE EMPRESAS SEGÚN GÉNERO DEL PROPIETARIO.....	24
FIGURA 24. NÚMERO DE EMPRESAS DEDICADAS A LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA, GANADERA, FORESTAL Y TURÍSTICA (2020).....	25
FIGURA 25. SUPERFICIE CON PLANTACIONES FORESTALES POR TRAMO EN EL PERÍODO 2011-2020.....	26
FIGURA 26. SUPERFICIE FORESTADA Y REFORESTADA POR TRAMO, PERÍODO 2011-2020.....	27
FIGURA 27. SUPERFICIE PLANTACIONES FORESTALES POR COMUNA, PERÍODO 2011-2020.....	28
FIGURA 28. ÍNDICE DE PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD DE PLANTACIONES FORESTALES.....	29
FIGURA 29. SUPERFICIE FORESTAL EN COMUNAS.....	30
FIGURA 30. RENDIMIENTO PROMEDIO POR TIPO DE CULTIVOS SEGÚN TRAMO, 2007.....	31
FIGURA 31. RENDIMIENTO PROMEDIO POR TIPO DE CULTIVOS SEGÚN COMUNA, 2007.....	32
FIGURA 32. ÍNDICE DE RIESGO DE PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD CULTIVOS.....	33
FIGURA 33. RENDIMIENTO DE CULTIVOS EN COMUNAS.....	34
FIGURA 34. NÚMERO DE TRABAJADORES POR GÉNERO POR TRAMO, SEGÚN ACTIVIDAD.....	35
FIGURA 35. NÚMERO DE TRABAJADORES DE GÉNERO FEMENINO POR ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	36
FIGURA 36. NÚMERO DE TRABAJADORES DE GÉNERO MASCULINO POR ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	37
FIGURA 37. CANTIDAD DE TRABAJADORES POR GÉNERO FEMENINO.....	38
FIGURA 38. PROYECTOS DE GENERACIÓN INGRESADOS AL SEIA 2011-2021.....	39
FIGURA 39. PROYECTOS DE GENERACIÓN INGRESADOS AL SEIA POR TRAMO EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS.....	40
FIGURA 40. PROYECTOS SEGÚN TIPO DE GENERACIÓN INGRESADOS AL SEIA POR TRAMO EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS.....	40
FIGURA 41. PROYECTOS DE GENERACIÓN INGRESADOS AL SEIA 2010-2022.....	41
FIGURA 42. CAPACIDAD DE GENERACIÓN POR COMUNA SEGÚN PROYECTOS INGRESADOS A EVALUACIÓN AL SEIA 2011-2021.....	42
FIGURA 43. CAPACIDAD DE GENERACIÓN EN PROYECTOS INGRESADOS AL SEIA POR TRAMO, EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS.....	43
FIGURA 44. CAPACIDAD DE GENERACIÓN INGRESADA A EVALUACIÓN, 2011 -2021.....	44
FIGURA 45. PROYECTOS DE TRANSMISIÓN INGRESADOS AL SEIA 2011-2021.....	45
FIGURA 46. PROYECTOS DE TRANSMISIÓN INGRESADOS EN EL SEIA POR TRAMOS EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS.....	46
FIGURA 47. PROYECTOS DE TRANSMISIÓN INGRESADOS AL SEIA.....	47
FIGURA 48. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS POTENCIALES POR TRAMO.....	48
FIGURA 49. POTENCIAL (MW) ENERGÍAS RENOVABLES POR TRAMO.....	49
FIGURA 50. POTENCIAL (MW) ENERGÍAS RENOVABLES POR COMUNA SEGÚN TRAMO.....	50
FIGURA 51. POTENCIAL (MW) ENERGÍAS RENOVABLES POR COMUNA SEGÚN TRAMO.....	50
FIGURA 52. POTENCIAL DE ENERGÍAS RENOVABLES EN COMUNAS.....	51
FIGURA 53. ÁREA URBANA CONSOLIDADA POR TRAMO EN EL PERÍODO 2002-2020.....	52
FIGURA 54. ÁREA URBANA CONSOLIDADA POR COMUNA EN EL PERÍODO 2002-2020.....	53
FIGURA 55. VARIACIÓN (%) DEL ÁREA URBANA CONSOLIDADA ENTRE LOS AÑOS 2002 Y 2020.....	54
FIGURA 56. TENDENCIAS DEL CRECIMIENTO URBANO.....	55
FIGURA 57. SUPERFICIE DE PREDIOS POR COMUNA EN HECTÁREAS.....	56
FIGURA 58. NÚMERO DE PREDIOS SEGÚN TAMAÑO POR COMUNA.....	57
FIGURA 59. SUPERFICIE Y NÚMERO DE PREDIOS EN CORREDORES ALTERNATIVOS.....	58
FIGURA 60. SUPERFICIE INTERSECADA SEGÚN INSTRUMENTO POR TRAMO.....	59
FIGURA 61. SUPERFICIE SEGÚN INSTRUMENTO POR COMUNA.....	60
FIGURA 62. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL.....	61
FIGURA 63. REMOCIONES EN MASA ENTRE 2011 - 2021 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN INFORMACIÓN DE SERNAGEOMIN, 2020.....	66
FIGURA 64. CANTIDAD DE INCENDIOS FORESTALES EN EL PERÍODO 2011-2021.....	67
FIGURA 65. CANTIDAD DE INCENDIOS FORESTALES POR COMUNA ENTRE 2011-2021.....	68
FIGURA 66. MAPA DE INCENDIOS FORESTALES ENTRE 2011-2021.....	69
FIGURA 67. SUPERFICIE AFECTADA POR TRAMO POR INCENDIOS FORESTALES ENTRE 2011-2021.....	70
FIGURA 68. SUPERFICIE AFECTADA POR COMUNA POR INCENDIOS FORESTALES 2011-2021.....	71

ESTUDIO DE FRANJAS ASOCIADO AL DECRETO EXENTO N° DE 2019 DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y SU EAE  
ANEXO N°9: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

FIGURA 69. SUPERFICIE TOTAL AFECTADA POR INCENDIOS TEMPORADA 2011-2021.....	72
FIGURA 70. CANTIDAD DE INCENDIOS FORESTALES A NIVEL DE TRAMOS POR ACCIDENTES ELÉCTRICOS ENTRE 2011-2021 .....	73
FIGURA 71. CANTIDAD DE INCENDIOS FORESTALES A NIVEL DE COMUNA POR ACCIDENTES ELÉCTRICOS ENTRE 2011-2021 .....	74
FIGURA 72. INCENDIOS POR CAUSAS DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS VS TODAS LAS CAUSAS ENTRE 2011-2021 .....	74
FIGURA 73. INCENDIOS FORESTALES CAUSADOS POR ACCIDENTES ELÉCTRICOS .....	76
FIGURA 74. PRECIPITACIONES NORMALES ANUALES PERÍODO 1980-2010 Y ESCENARIO 2050 POR COMUNA .....	78
FIGURA 75. PRECIPITACIONES ANUALES PROYECTADAS AL AÑO 2050 .....	79
FIGURA 76. PROMEDIO DE LA TEMPERATURA MEDIA ESTIVAL PERÍODO 1980-2010 Y ESCENARIO 2050 POR TRAMO .....	80
FIGURA 77. TEMPERATURA MEDIA ESTIVAL PERÍODO 1980-2010 Y ESCENARIO 2050 POR COMUNA .....	81
FIGURA 78. TEMPERATURA ESTIVAL ANUAL, ESCENARIO AL 2050 .....	82
FIGURA 79. PROMEDIO DE TEMPERATURA MEDIA INVERNAL PERÍODO 1980-2010 Y ESCENARIO 2050 POR TRAMO .....	83
FIGURA 80. TEMPERATURA MEDIA INVERNAL PERÍODO 1980-2010 Y ESCENARIO 2050 POR COMUNA .....	84
FIGURA 81. TEMPERATURA INVERNAL ANUAL, ESCENARIO AL 2050 .....	85
FIGURA 82. ÍNDICE DE RIESGO DE INUNDACIONES POR DESBORDES DE RÍOS.....	86
FIGURA 83. RIESGO DE INUNDACIONES POR DESBORDES DE RÍOS .....	87
FIGURA 84. ÍNDICE DE AUMENTO DE FRECUENCIA DE OLAS DE CALOR.....	88
FIGURA 85. ÍNDICE DE AUMENTO DE OLAS DE CALOR.....	89
FIGURA 86. ÍNDICE DE AUMENTO DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES.....	90
FIGURA 87. ÍNDICE DE AUMENTO DE RIESGOS DE INCENDIOS EN PLANTACIONES FORESTALES EN COMUNAS QUE INTERCEPTAN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS .....	91
FIGURA 88. NÚMERO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL EN TRAMOS DE CORREDORES ALTERNATIVOS.....	93
FIGURA 89. NÚMERO DE APR SEGÚN AÑO EN QUE SE OTORGA EL SISTEMA EN CORREDORES ALTERNATIVOS .....	94
FIGURA 90. SISTEMA DE APR EN CORREDORES ALTERNATIVOS .....	95
FIGURA 91. NÚMERO DE VIVIENDAS CON ALUMBRADO ELÉCTRICO .....	96
FIGURA 92. NÚMERO DE VIVIENDAS SIN ACCESO A ELECTRICIDAD.....	97
FIGURA 93. VIVIENDAS SIN ACCESO A ELECTRICIDAD.....	98
FIGURA 94. CONEXIONES FIJAS RESIDENCIALES POR COMUNA.....	99
FIGURA 95. CONEXIÓN RESIDENCIAL FIJA A INTERNET AÑO 2021.....	100
FIGURA 96. NÚMERO Y LOCALIZACIÓN DE EQUIPAMIENTO DE RECREACIÓN, SALUD Y EDUCACIÓN .....	101
FIGURA 97. LOCALIZACIÓN DE EQUIPAMIENTO DE SALUD, EDUCACIÓN Y RECREACIÓN .....	103
FIGURA 98. ENTIDADES URBANAS EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS .....	105
FIGURA 99. ASENTAMIENTOS HUMANOS URBANOS EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS .....	106
FIGURA 100. NÚMERO DE DENUNCIAS CIUDADANAS SOCIOAMBIENTALES 2013-2021 EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS.....	107
FIGURA 101. NÚMERO DE DENUNCIAS CIUDADANAS SOCIOAMBIENTALES 2011-2022.....	109
FIGURA 102. NÚMERO DE ZONAS SATURADAS .....	110
FIGURA 103. ZONAS SATURADAS EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS .....	111
FIGURA 104. SUPERFICIES EN PELIGRO PARA CORREDOR A Y B. ....	114
FIGURA 105. PORCENTAJE DE SUPERFICIES DE ECOSISTEMAS TERRESTRE EN CATEGORÍAS DE RIESGO (CATEGORÍAS: EN PELIGRO Y PELIGRO CRÍTICO) EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL CORREDOR.....	115
FIGURA 106. SUPERFICIES DE ECOSISTEMAS EN PELIGRO (EP) Y EN PELIGRO CRÍTICO (EPC) EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS.....	115
FIGURA 107. RIESGO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES .....	116
FIGURA 108. ÍNDICE DE RIESGO PÉRDIDA DE FAUNA POR COMUNAS.....	118
FIGURA 109. TENDENCIA DE PÉRDIDA DE VEGETACIÓN NATURAL EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS.....	118
FIGURA 110. RIESGO DE PÉRDIDA DE FAUNA POR COMUNA POR CAMBIOS DE TEMPERATURA .....	119
FIGURA 111. GRÁFICO DE ÁREAS COLOCADAS BAJO PROTECCIÓN OFICIAL POR TRAMOS.....	120
FIGURA 112. ÁREAS COLOCADAS BAJO PROTECCIÓN OFICIAL.....	122
FIGURA 113. SUPERFICIES DE SITIOS PRIORITARIOS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD A NIVEL COMUNAL RECONOCIDOS EN LA LEY 19.300 Y EN ESTRATEGIAS REGIONALES DE BIODIVERSIDAD.....	123
FIGURA 114. SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	124
FIGURA 115. SUPERFICIES DE HUMEDALES RECONOCIDOS (INVENTARIO DE HUMEDALES) Y BAJO PROTECCIÓN OFICIAL. (SUPERFICIE EN HECTÁREAS) DENTRO DE LOS CORREDORES ALTERNATIVOS POR COMUNA.....	126
FIGURA 116. SUPERFICIES DE HUMEDALES POR TRAMOS, DESTACANDO ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL CON PROTECCIÓN OFICIAL .....	127
FIGURA 117. TENDENCIA DE SUPERFICIES DE HUMEDALES INCORPORADAS A PROTECCIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO (A ESCALA COMUNAL).....	128

ESTUDIO DE FRANJAS ASOCIADO AL DECRETO EXENTO N° DE 2019 DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y SU EAE  
ANEXO N°9: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

FIGURA 118. HUMEDALES A NIVEL COMUNAL .....	129
FIGURA 119. PRESENCIA DE FAUNA AMENAZADA .....	131
FIGURA 120. SUPERFICIES DE INFRAESTRUCTURA ECOLÓGICA POR TRAMOS .....	132
FIGURA 121. SUPERFICIES OCUPADAS POR ÁREAS DE VALOR ECOLÓGICO Y NÚCLEOS POR TRAMOS.....	133
FIGURA 122. INFRAESTRUCTURA ECOLÓGICA .....	134
FIGURA 123. ÍNDICE DE RIESGO HISTÓRICO, FUTURO Y CAMBIOS DE SEQUÍA HIDROLÓGICAS .....	136
FIGURA 124. ÍNDICE DE RIESGOS DE SEQUÍA HIDROLÓGICAS HISTÓRICO Y FUTURO .....	137
FIGURA 125: RIESGO DE SEQUÍAS HIDROLÓGICAS .....	138
FIGURA 126. PORCENTAJE DE SUELOS DE EROSIÓN POTENCIAL EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE COMUNAL.....	139
FIGURA 127. SUPERFICIES DE EROSIÓN POTENCIAL EN CATEGORÍAS SEVERA Y MUY SEVERA .....	140
FIGURA 128. RIESGO DE EROSIÓN POTENCIAL .....	141
FIGURA 129. PAISAJES DE CONSERVACIÓN E INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN PRIVADA.....	143
FIGURA 130. TRAMOS Y PISOS VEGETACIONALES.....	144
FIGURA 131. PORCENTAJE DE REPRESENTATIVIDAD DE FORMACIONES VEGETAL EN ÁREA PROTEGIDAS A ESCALA NACIONAL. ....	145
FIGURA 132. TENDENCIA DE REDUCCIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS (PISOS VEGETACIONALES) PERIODO 1992 – 2012 Y PROYECCIÓN EN 50 AÑOS .....	146
FIGURA 133. FORMACIONES VEGETACIONALES .....	147
FIGURA 134. RUTAS ESCÉNICAS EN CORREDORES ALTERNATIVOS .....	149
FIGURA 135. CANTIDAD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y PROYECTOS SEIA POR TRAMOS.....	150
FIGURA 136. TENDENCIA DE PROYECTOS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CON CALIFICACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE CORREDORES ALTERNATIVOS.....	151
FIGURA 137. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA Y PROYECTOS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA.....	152
FIGURA 138. MONUMENTOS NACIONALES POR TRAMO .....	155
FIGURA 139. MONUMENTOS NACIONALES A NIVEL COMUNAL.....	156
FIGURA 140. ZONAS E INMUEBLES DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA A NIVEL COMUNAL.....	158
FIGURA 141. COMUNIDADES INDÍGENAS A NIVEL COMUNAL Y SU DISTRIBUCIÓN SEGÚN TRAMO.....	160
FIGURA 142. COMUNIDADES INDÍGENAS POR TRAMO DENTRO DE CORREDORES ALTERNATIVOS.....	161
FIGURA 143. GÉNERO DE LA PRESIDENCIA DE COMUNIDADES INDÍGENAS DENTRO DE CORREDORES ALTERNATIVOS .....	161
FIGURA 144. COMUNIDADES INDÍGENAS POR TRAMO DENTRO DE CORREDORES ALTERNATIVOS .....	162
FIGURA 145. NÚMERO DE PERSONAS PERTENECIENTES A PUEBLOS ORIGINARIOS (2002 - 2017) POR TRAMO.....	163
FIGURA 146. POBLACIÓN FEMENINA PERTENECIENTE A PUEBLOS ORIGINARIOS SEGÚN CENSOS 2002-2017.....	164
FIGURA 147. POBLACIÓN MAPUCHE POR TRAMO, 2017 .....	164
FIGURA 148. POBLACIÓN INDÍGENA POR COMUNA SEGÚN CENSO 2017.....	165
FIGURA 149. CANTIDAD DE COMPRAS DE TIERRAS (20A Y 20B) POR COMUNA .....	166
FIGURA 150. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE COMPRA DE TIERRAS (20A Y 20B) .....	167
FIGURA 151. CANTIDAD DE COMPRAS DE TIERRAS (20A Y 20B) AL INTERIOR DE CORREDORES ALTERNATIVOS POR TRAMO .....	168
FIGURA 152. GÉNERO DE LOS BENEFICIARIOS DE COMPRAS DE TIERRAS CON INSCRIPCIÓN (20A Y 20B) AL INTERIOR DE CORREDORES ALTERNATIVOS POR TRAMO .....	168
FIGURA 153. CANTIDAD DE SUPERFICIE ADQUIRIDA CON LA COMPRA DE TIERRAS (20A Y 20B) (HA) AL INTERIOR DE CORREDORES ALTERNATIVOS POR TRAMO.....	169
FIGURA 154. SUPERFICIE EN HA DE TÍTULOS DE MERCED POR TRAMO .....	170
FIGURA 155. TÍTULOS DE MERCED AL INTERIOR DE LOS CORREDORES ALTERNATIVOS.....	170
FIGURA 156. TÍTULOS DE MERCED AL INTERIOR DE LOS CORREDORES ALTERNATIVOS.....	171
FIGURA 157. NÚMERO DE FIESTAS Y ACTIVIDADES CULTURALES TRADICIONALES .....	173
FIGURA 158. NÚMERO DE FIESTAS Y ACTIVIDADES CULTURALES TRADICIONALES EN LOS CORREDORES ALTERNATIVOS .....	175
FIGURA 159. LUGAR DE ORIGEN DE PERSONAS PERTENECIENTES A PUEBLOS ORIGINARIOS.....	176
FIGURA 160. LUGAR DE ORIGEN DE PERSONAS PERTENECIENTES A PUEBLOS ORIGINARIOS EN CORREDORES ALTERNATIVOS.....	177
FIGURA 161. SITIOS DE SIGNIFICACIÓN CULTURAL EN COMUNAS DE CORREDORES ALTERNATIVOS .....	179
FIGURA 162. NÚMERO DE MEDIALUNAS POR TRAMO .....	180
FIGURA 163. NÚMERO DE MEDIALUNAS EN CORREDORES ALTERNATIVOS .....	181
FIGURA 164. ELEMENTOS DE PATROMINIO CULTURAL INMATERIAL EN CORREDORES ALTERNATIVOS .....	183
FIGURA 165. NÚMERO DE ORGANIZACIONES COMUNITARIAS ASOCIADAS A CULTURAS TRADICIONALES.....	184
FIGURA 166. NÚMERO DE ORGANIZACIONES COMUNITARIAS EN CORREDORES ALTERNATIVOS .....	185

## **ETAPA DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO**

### **1 FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°1: TRANSMISIÓN INTEGRADA AL TERRITORIO**

El territorio en estudio cuenta con un importante potencial para la generación de energía proveniente de fuentes renovables no convencionales, lo que resulta clave en el actual contexto de descarbonización de la matriz energética nacional desde la Política Nacional de Energía 2050.

El desarrollo sustentable del potencial, incluyendo la infraestructura requerida para su transporte, debe realizarse de manera armónica con los múltiples usos actuales y planificados para dichos territorios buscando su coexistencia con actividades comerciales, turísticas y silvoagropecuarias, entre otras, además de usos habitacionales, culturales y de conservación de la naturaleza. Lo anterior es crítico para la decisión de planificación, ya que los atributos mencionados podrían ser fuente de eventuales incompatibilidades con la definición de franja transmisión.

En este contexto, este FCD se centra en promover compatibilidades y una planificación sustentable del sector eléctrico con las características y tendencias de las actividades económicas predominantes en la zona.

#### **1.1 Criterio de Evaluación N°1: Actividades Económicas Prioritarias**

Analiza el desarrollo actual y proyectado de las actividades económicas predominantes en el territorio en estudio: actividad turística, agrícola, ganadera y forestal y el efecto del cambio climático sobre estas.

##### **1.1.1 Variación de la Tasa de Ocupación en Establecimientos de Alojamiento Turístico según Tipo (2017-2019)**

El presente indicador no tiene un análisis incorporado de enfoque de género ya que no fue posible encontrar estadística a la escala correspondiente; asimismo, y debido a los datos existentes, la escala de análisis considera las comunas por donde pasan los corredores alternativos. En la Figura 1 se presentan los datos correspondientes a la tasa de ocupación en habitaciones por tipo de alojamiento turístico<sup>1</sup> tomando como referencia la información a nivel de destino turístico de las Estadísticas de Establecimientos de Alojamiento Turístico por Destino<sup>2</sup>, correspondientes a la Subsecretaría de Turismo (2019).

---

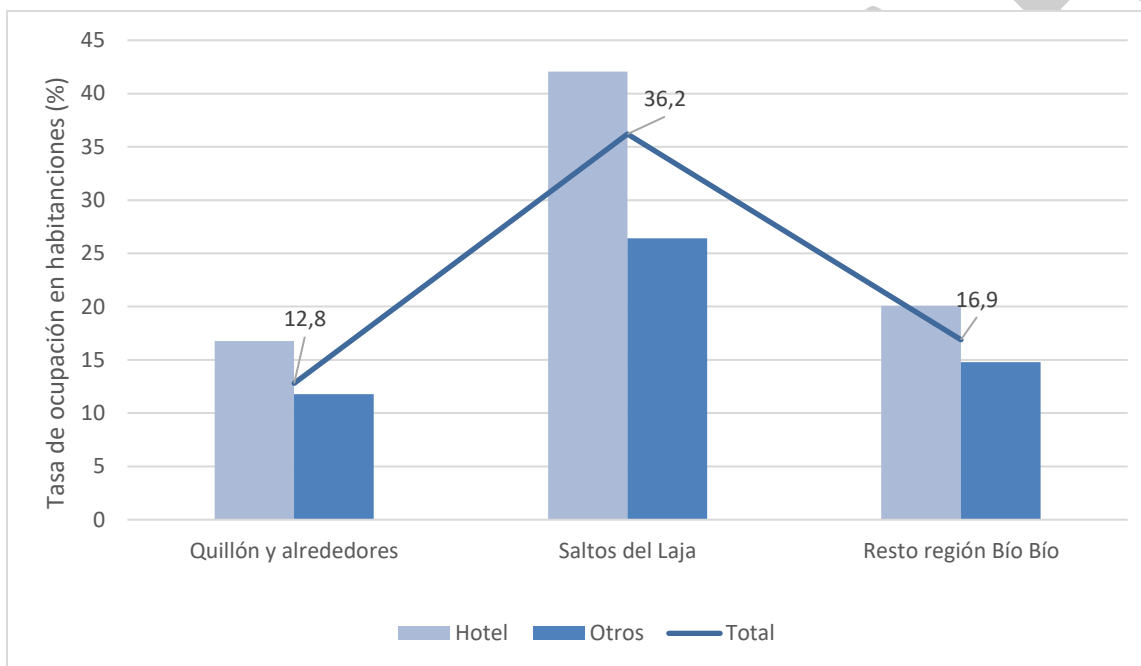
<sup>1</sup> Se utiliza información del año 2019 debido a que corresponden a los datos más actualizados disponibles para este indicador.

<sup>2</sup> La información utilizada para este indicador se analiza con relación a los destinos turísticos, los que no se corresponden con los tramos del presente Estudio. Para obtener un mayor detalle es necesario realizar

Se observa que la mayor tasa de ocupación se presenta el destino turístico Saltos del Laja, donde se observan las comunas de Cabrero (Tramo I), y Los Ángeles (Tramo II).

Por otra parte, los destinos turísticos con menor tasa de ocupación en habitaciones para el año 2019 se encuentran en Quillón y alrededores, donde se encuentra la comuna de Yungay, perteneciente al Tramo I y en el destino Resto de la Región del Biobío, el que incluye la comuna de Mulchén (Tramo II).

Por otra parte, en la tasa de ocupación según tipo de alojamiento se observa una mayoría de ocupación en la clase Hotel<sup>3</sup> y Otros<sup>4</sup> para el destino turístico Saltos del Laja.



**Figura 1. Tasa de ocupación en habitaciones por tipo de alojamiento turístico**

Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2019.

En la Figura 2 se presenta la variación de la tasa de ocupación entre los años 2017 y 2019, donde se puede observar que los destinos Quillón y alrededores y Saltos del Laja presentan una baja progresiva entre el período evaluado, mientras que Resto región Biobío presenta un alza para el año 2018, para luego volver a reducirse en el año 2019. De todas maneras, se observa en la Figura 3 que todos los destinos presentan una baja en su tasa de ocupación entre los años 2017 y 2019.

catastros comunales a través de levantamiento de información en terreno. Destinos turísticos, no incluyen las comunas de Pemuco y Quilleco, a continuación, se listan las comunas en cada uno de ellos:

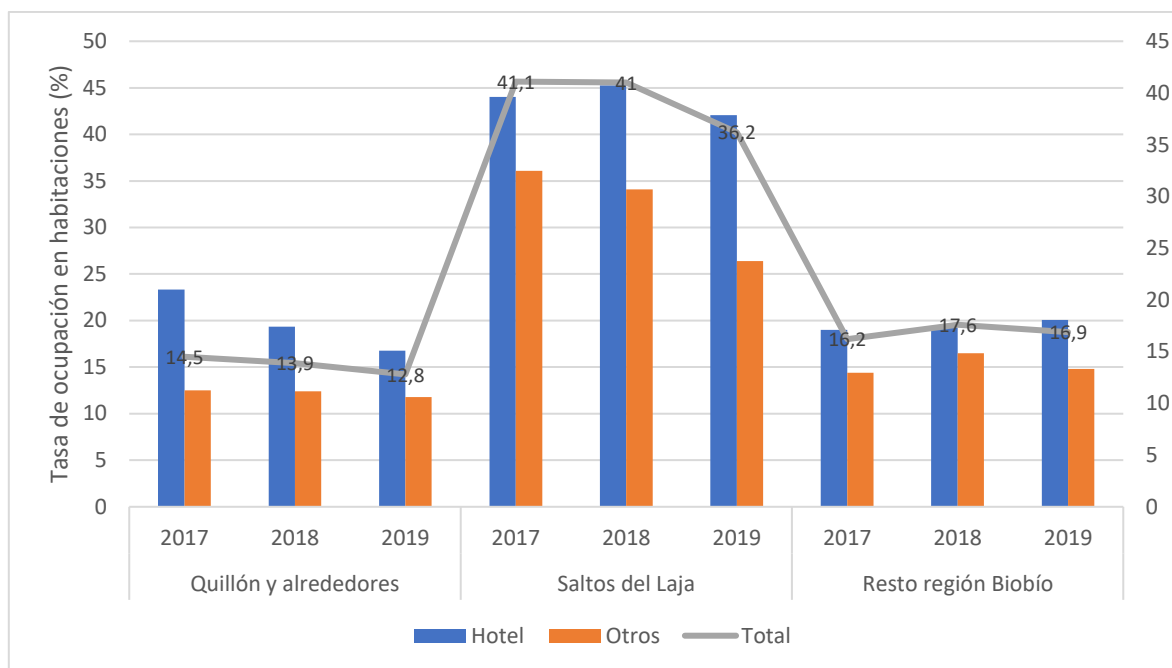
-Quillón y alrededores: Bulnes, Cobquecura, Coelemu, Quillón, Treguaco, y Yungay (Tramo I).

-Saltos del Laja: Cabrero (Tramo I), Los Ángeles (Tramo II), y Yumbel.

-Resto región Biobío: Alto Biobío, Antuco, Arauco, Cañete, Chiguayante, Contulmo, Curanilahue, Laja, Lebu, Los Álamos, Mulchén (Tramo II), Nacimiento, Negrete, Penco, San Rosendo, Santa Bárbara, Tirúa, Tomé, y Tucapel.

<sup>3</sup> Categoría incluye establecimientos clasificados como Hotel y Apart-hotel.

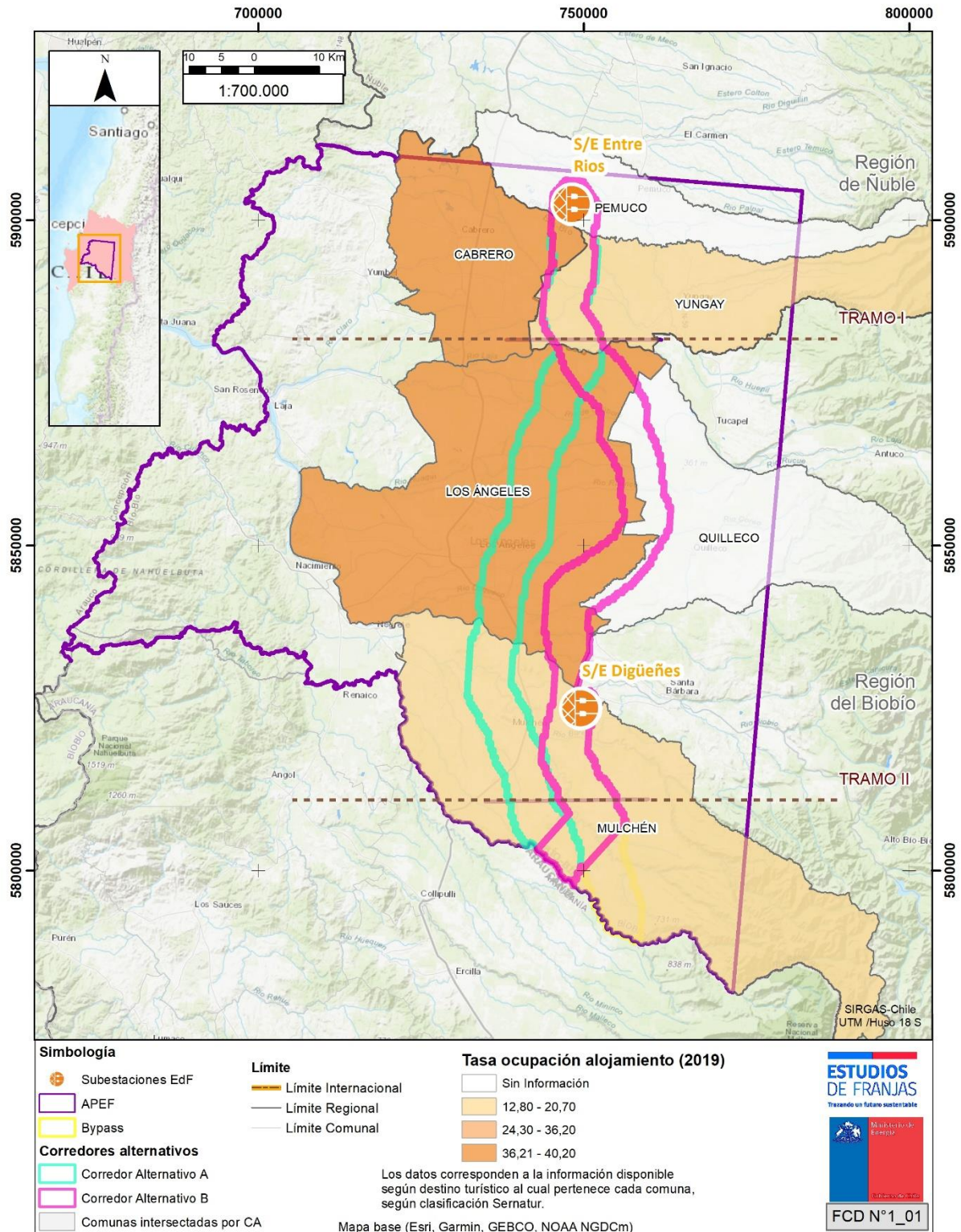
<sup>4</sup> Categoría incluye establecimientos clasificados como Hostales, Hosterías, Residenciales, Cabañas y similares.



**Figura 2. Tasa de ocupación en habitaciones por tipo de alojamiento turístico, 2017 -2019**

Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2019





**Figura 33. Tasa de ocupación en establecimientos de alojamiento al año 2019.**  
Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2019.

### 1.1.2 Variación en la Llegada de Turistas (2014-2019)

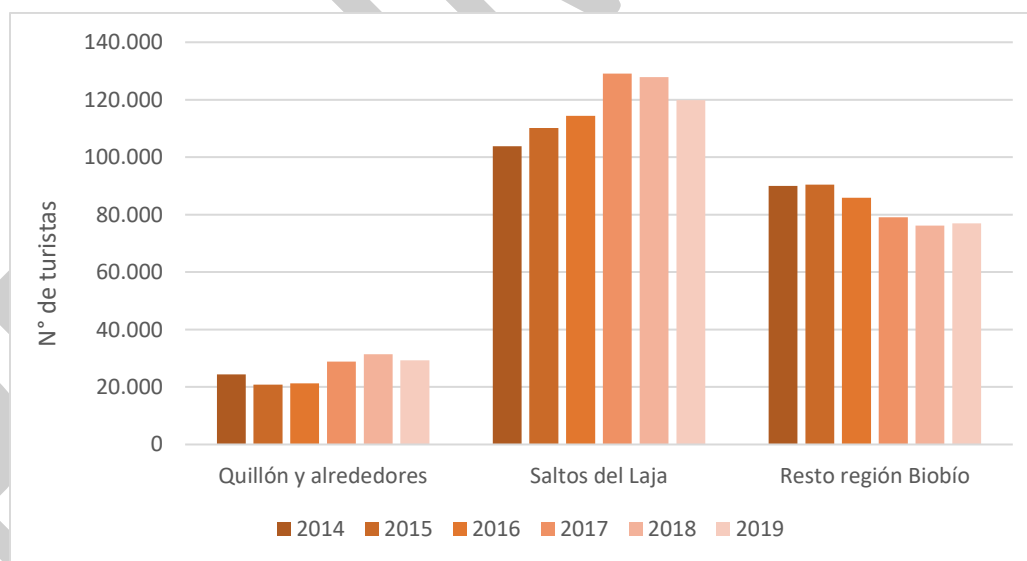
División de Desarrollo de Proyectos / Unidad de Franjas y Transmisión  
Ministerio de Energía

El presente indicador no tiene un análisis incorporado de enfoque de género ya que no fue posible encontrar estadística a la escala correspondiente.

En la Figura 4 se presentan los datos de la variación de la llegada de turistas entre los años 2014 y 2019, según información a nivel de destino turístico de las Estadísticas de Establecimientos de Alojamiento Turístico por Destino, correspondientes a la Subsecretaría de Turismo (2019), por tanto, y debido a los datos existentes, la escala de análisis para este indicador considera las comunas por donde pasan los corredores alternativos.

Se observa que el destino Saltos del Laja, con dos comunas pertenecientes al Tramo I y II (Los Ángeles y Cabrero), es el que presenta la mayor cantidad de llegada de turistas a lo largo de los años en estudio (2014-2019). Por otra parte, en el destino turístico Quillón y alrededores, donde dentro de las 6 comunas que agrupa se encuentra Yungay (Tramo I), se observa que presenta la menor cantidad de llegada de turistas en todo el período.

Del mismo modo, se observa que entre los años 2014 y 2016 existe una tendencia al aumento en la cantidad de turistas en todos los destinos turísticos (a excepción de Resto región Biobío) donde luego tiende a disminuir levemente en 2017 en adelante. Cabe destacar que resto región Biobío tiende a mantenerse estable entre los años 2018 y 2019. Por lo tanto, se puede afirmar que Quillón y alrededores y Saltos del Laja que presentan una tendencia al aumento en la cantidad de llegada de turistas entre los años 2017 y 2019 (Ver Figura 66)



**Figura 44. Número de llegada de turistas por destino turístico, entre los años 2014 y 2019**  
Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2019.

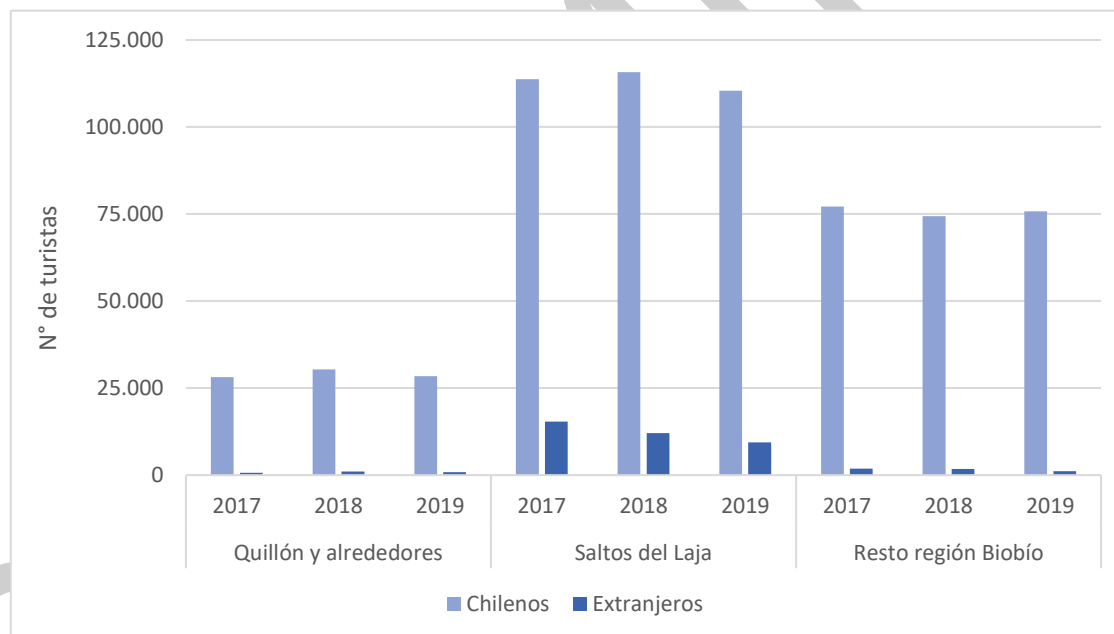
En la Figura 5 se observa la cantidad de llegada de turistas para los distintos destinos turísticos entre los años 2017 y 2019, identificándose su origen nacional o extranjero. Se muestra que la mayor cantidad de turistas corresponde a los nacionales, sobre todo en el destino Saltos del Laja, donde la diferencia sobrepasa los 100.000 turistas en el



año 2019. El destino que presenta la menor variación en cuanto a la diferencia entre llegada de turistas chilenos y extranjeros corresponde al destino Saltos del Laja (

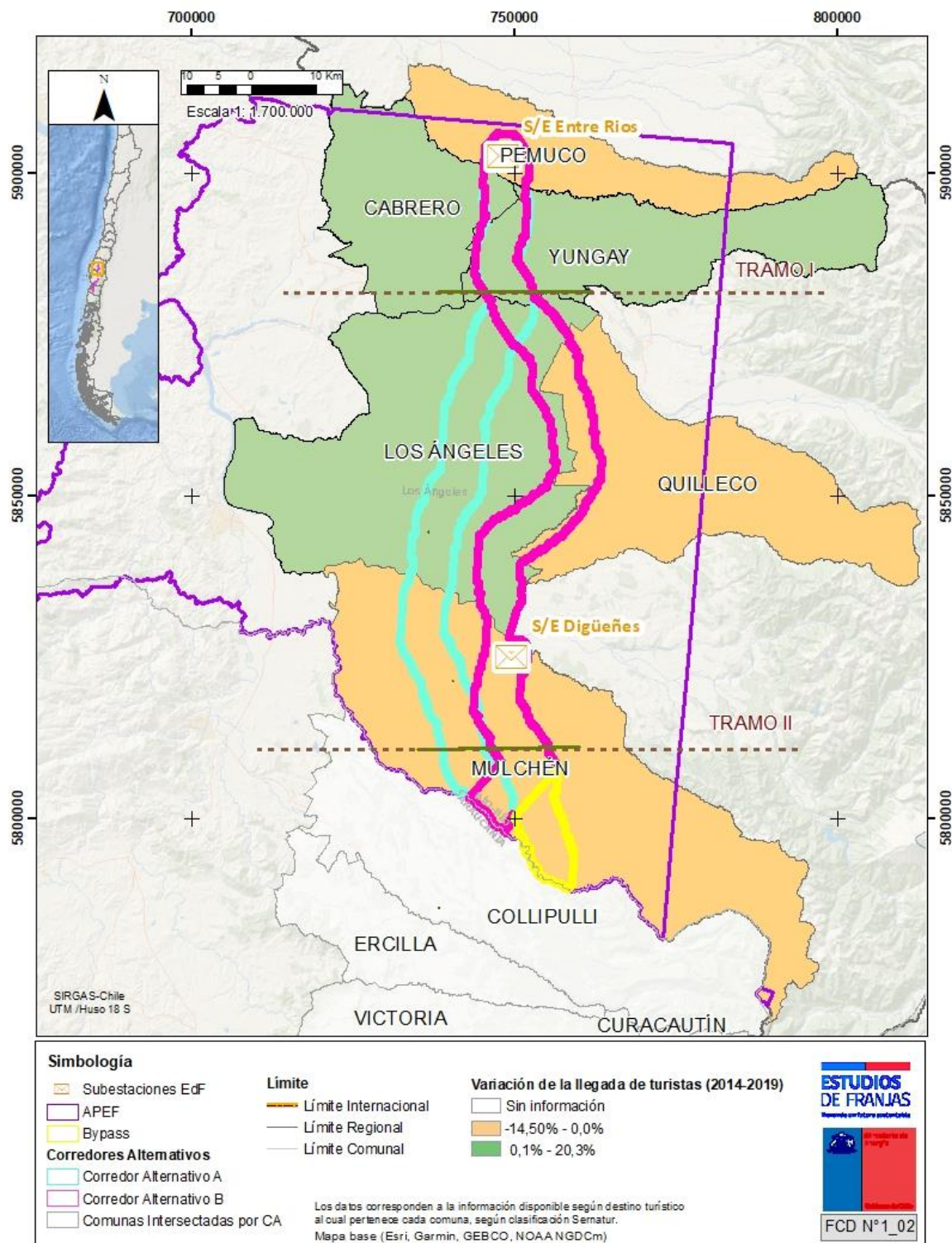
Figura 44).

En general, se observa una disminución importante en la llegada de turistas extranjeros, siendo además su variación mayor a la presentada por los turistas nacionales; sin embargo, considerando los programas y estrategias relacionados a turismo y promoción de este a nivel internacional, podría estimarse un aumento de turistas extranjeros durante o posterior al año 2020 (post pandemia por COVID -19), donde los destinos del sur del país cobrarían fuerza debido a las características diferenciadoras con el resto de los atractivos tradicionales, siendo el turismo de naturaleza parte de las experiencias turísticas priorizadas a enero de 2022 en la Estrategia Nacional de Turismo 2030 (Subsecretaría de Turismo, 2022)<sup>5</sup>. Del mismo modo, el turismo rural, de aventura, indígena, y de naturaleza se presentan como experiencias turísticas capaces de fomentar el turismo interno, posibilitando un alza en la llegada de turistas nacionales a los destinos en estudio.



**Figura 55. Número de llegada de turistas por destino turístico según su origen**  
Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2019.

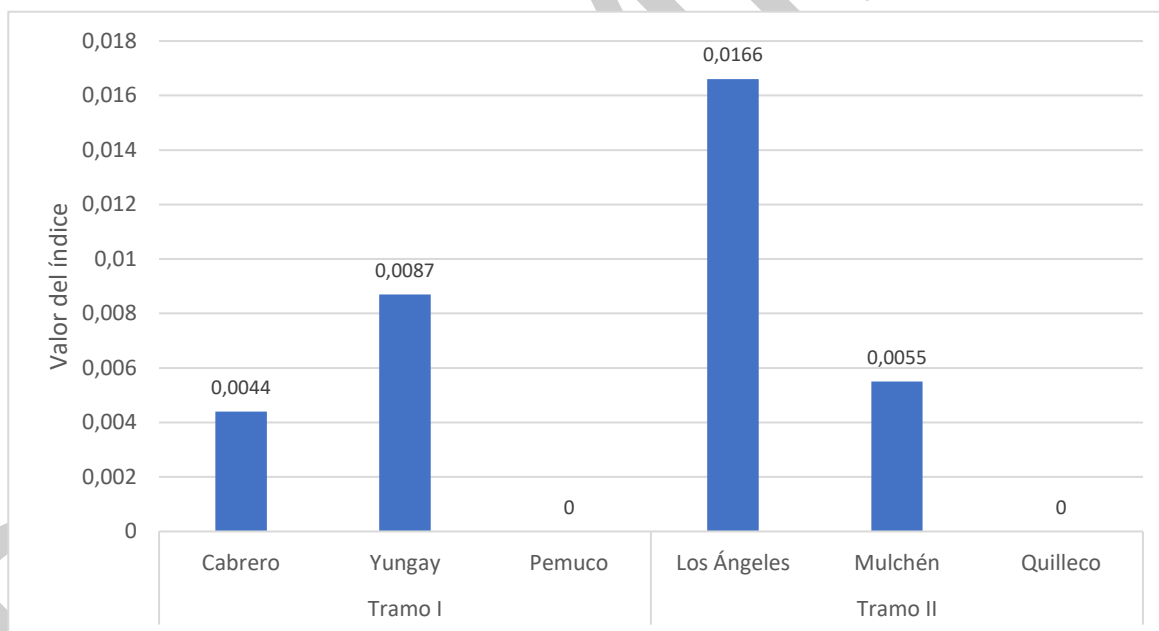
<sup>5</sup> Subsecretaría de Turismo (2022). Estrategia Nacional de Turismo 2030. Recuperado desde <http://www.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/2022/03/Estrategia-Nacional-de-Turismo-2030.pdf>



**Figura 66. Variación en la llegada de turistas**

Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2019.

Por otra parte, y considerando los efectos que pueda tener el Cambio Climático en cuanto a la llegada de turistas y su relación con los atractivos existentes, se analizó la información presente en Atlas de Riesgos Climáticos del Ministerio del Medio Ambiente<sup>6</sup>, relacionado con la pérdida de atractivo turístico por incendios forestales, en el cual se evalúa a escala comunal las condiciones que favorecen la ocurrencia de incendios forestales que ponen en riesgo el patrimonio turístico asociado con el paisaje natural y ecosistemas presentes en las distintas unidades territoriales, con la consecuente pérdida del atractivo y desmedro de la condición económica del sector. Los valores del índice de riesgo van entre 0 y 1, donde 0 corresponde a las comunas con Nulo o Muy bajo riesgo, y 1 a un riesgo Muy alto; sin embargo, las comunas en estudio presentan un riesgo Bajo, y un riesgo Nulo o Muy Bajo. En la Figura 7 se presentan los datos del índice de riesgo de pérdida del patrimonio turístico y paisaje natural por aumento de incendios forestales en bosque nativo, donde se observa que el Tramo II, presenta los datos más altos del índice, revelando que en este tramo es posible que se presente una mayor pérdida de patrimonio turístico y paisaje natural en comparación al Tramo I, ya que en él sus valores son los más bajos con un índice nulo o muy bajo. Lo anterior, podría ocasionar un leve aporte a la baja de la llegada de turistas, la que podría ser subsanada considerando otros tipos de turismo incluidos en los diferentes programas y estrategias, tanto nacionales como comunales.



**Figura 77. Índice de riesgo de la pérdida del patrimonio turístico y paisaje natural por aumento de incendios forestales, específicamente en bosque nativo**  
Fuente: Elaboración propia con base en MMA- ARCLim, 2020.

6 Gibbs, M. & Meza, R., 2020. Informe Proyecto ARCLim: Turismo. AKUTERRA coordinado por Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia y Centro de Cambio Global UC para el Ministerio del Medio Ambiente a través de La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Santiago.

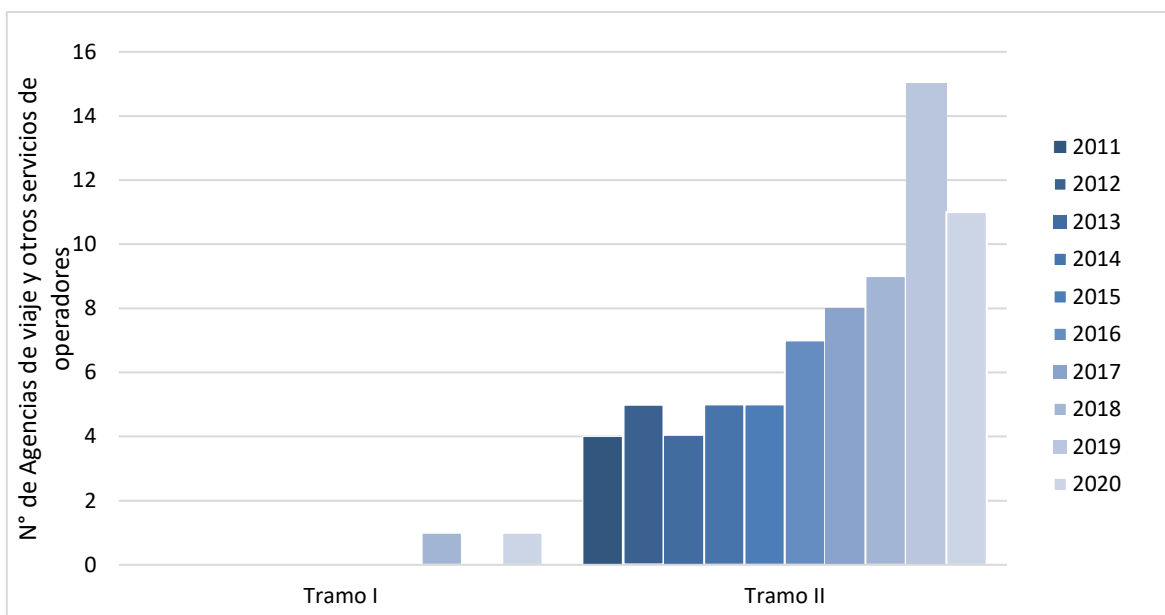
### **1.1.3 Variación de Agencias de Turismo y otros Servicios de Reserva (2011-2020)**

El presente indicador no tiene un análisis incorporado de cambio climático o enfoque de género ya que no fue posible encontrar estadística a la escala correspondiente.



Figura 88 se presentan los datos de la variación del número de agencias de turismo y tour operadores registrados en el período 2011- 2020, utilizando como referencia la información de las Estadísticas de empresas en las actividades características del turismo, a nivel comunal, correspondiente a la Subsecretaría de Turismo (2022). En ella, se observa que la mayor variación positiva se presenta en el Tramo II durante los años 2014 y 2017; por otra parte, se observa que la mayor variación negativa en cuanto a las agencias de turismo y otros servicios de reserva se presenta en el Tramo I, durante los años 2018 y 2020. En la menor actividad con relación a dichas empresas destaca el Tramo I, en el cual se observa una notoria variación en la cantidad de agencias de turismo y otros servicios de reserva, sin embargo, es importante considerar que en aquellos años donde se presentan variaciones anuales con celdas vacías (en blanco), se debe a que la variación se indetermina producto del valor nulo del período anterior<sup>7</sup>correspondiendo a una falta de información para dichas comunas, en el período indicado. En el tramo II se observa la mayor cantidad de agencias de turismo y otros servicios de reserva con un alza durante el año 2019. En el año 2013 se observa un descenso en la cantidad de agencias para el Tramo II pero, por otra parte, es posible observar una tendencia general de aumento sostenido de la cantidad de agencias de turismo y otros servicios de reserva en el período analizado para este tramo.

<sup>7</sup>Subsecretaría de Turismo, 2022. Estadísticas de Empresas en las Actividades Características del Turismo (ACT). Notas generales, Anexo 2.

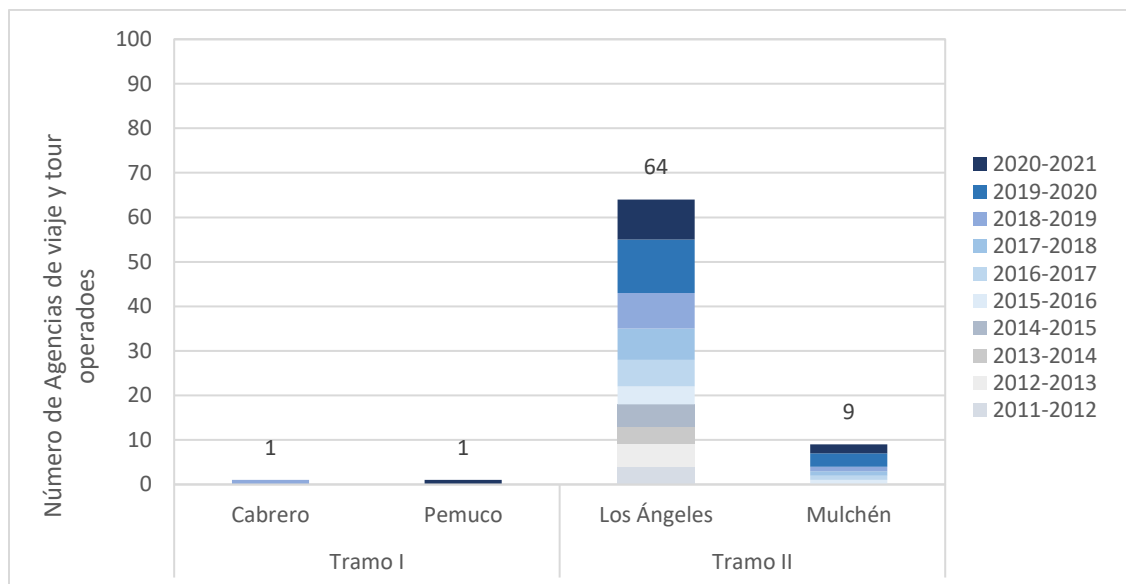


**Figura 88. Variación de agencias de turismo y de otros servicios de reserva en el período 2011-2020**

Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2022.

En la Figura 99 se presenta información sobre la variación de la cantidad de agencias de turismo y otros servicios de reserva para cada una de las comunas que conforman los Tramos I y II. La comuna que presenta la mayor variación positiva durante el año 2019 corresponde a Mulchén (Tramo II), seguida por la comuna de Los Ángeles correspondiente al mismo tramo. Por otra parte, durante el mismo año, la mayor disminución la presenta la comuna de Cabrero (Tramo I).

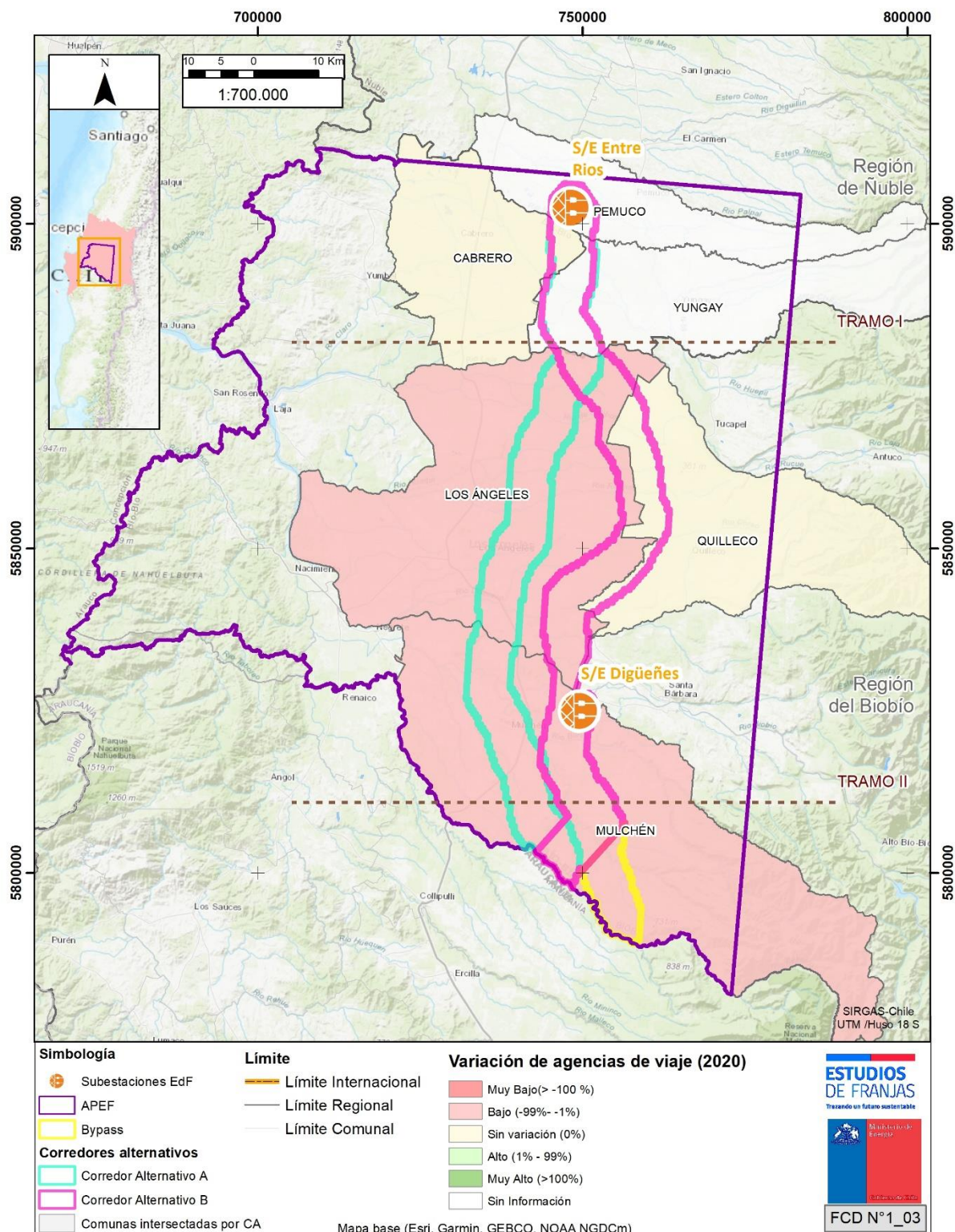
No es posible observar una tendencia clara en cuanto a la variación entre años para las comunas de cada uno de los tramos, sin embargo, es posible señalar que la mayoría de las comunas no presenta una variación con relación al último año a excepción de Los Ángeles y Mulchén (Tramo II), las cuales tuvieron una variación negativa, considerada baja (Figura 1010). Del mismo modo, las comunas ubicadas en el Tramo I presentan la menor cantidad de datos para el indicador estudiado, puesto que la comuna de Yungay no presenta datos para este indicador, y la comuna de Pemuco no presenta variación debido a que sólo existe dato de cantidad de agencias de turismo y otros servicios de reserva para el año 2020.



**Figura 99. Variación de agencias y servicios de reserva por comuna en el período 2011-2020**

Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2022.





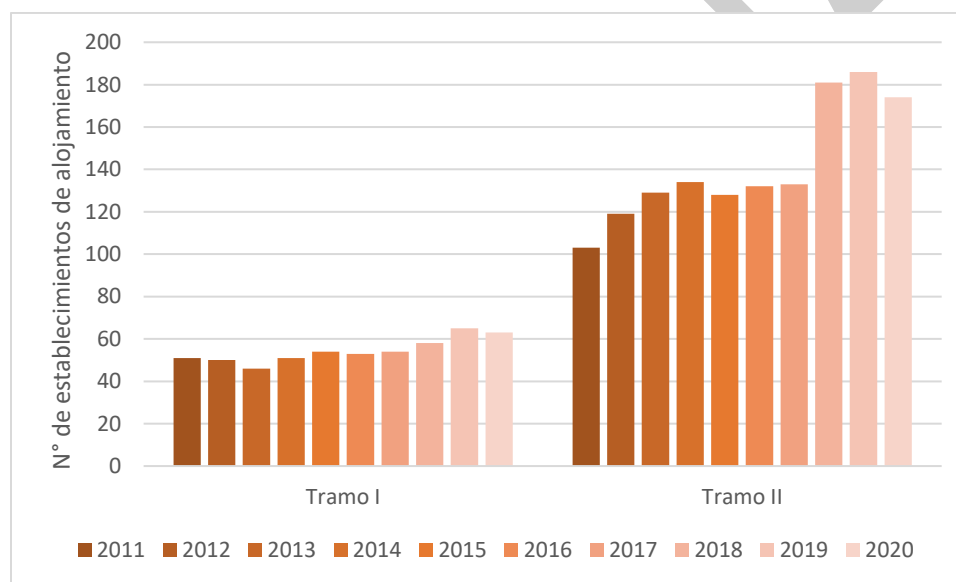
**Figura 1010. Variación de agencias de viaje**  
Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2022

#### 1.1.4 Variación en el Número de Establecimientos de Alojamiento (2011-2020)

En relación con el análisis de datos correspondientes al número de establecimientos de alojamiento en las comunas de ambos tramos se utilizó la información presentada en el documento Estadísticas de Empresas en las Actividades Características del Turismo, a nivel comunal, correspondiente a la Subsecretaría de Turismo (2022), sin embargo, el presente indicador no tiene un análisis incorporado de cambio climático o enfoque de género ya que no fue posible encontrar estadística a la escala correspondiente.

En la Figura 1111 se observa que el Tramo II presenta la mayor cantidad de establecimientos de alojamiento en el período 2011-2020. Por otro lado, el Tramo I observa la menor cantidad de este tipo de establecimientos.

Del mismo modo, es posible notar un aumento general del número de estos a partir del período 2018-2019, presentando un descenso solo en el Tramo II, aun cuando permanece con la mayor cantidad de establecimientos de alojamiento de ambos tramos.



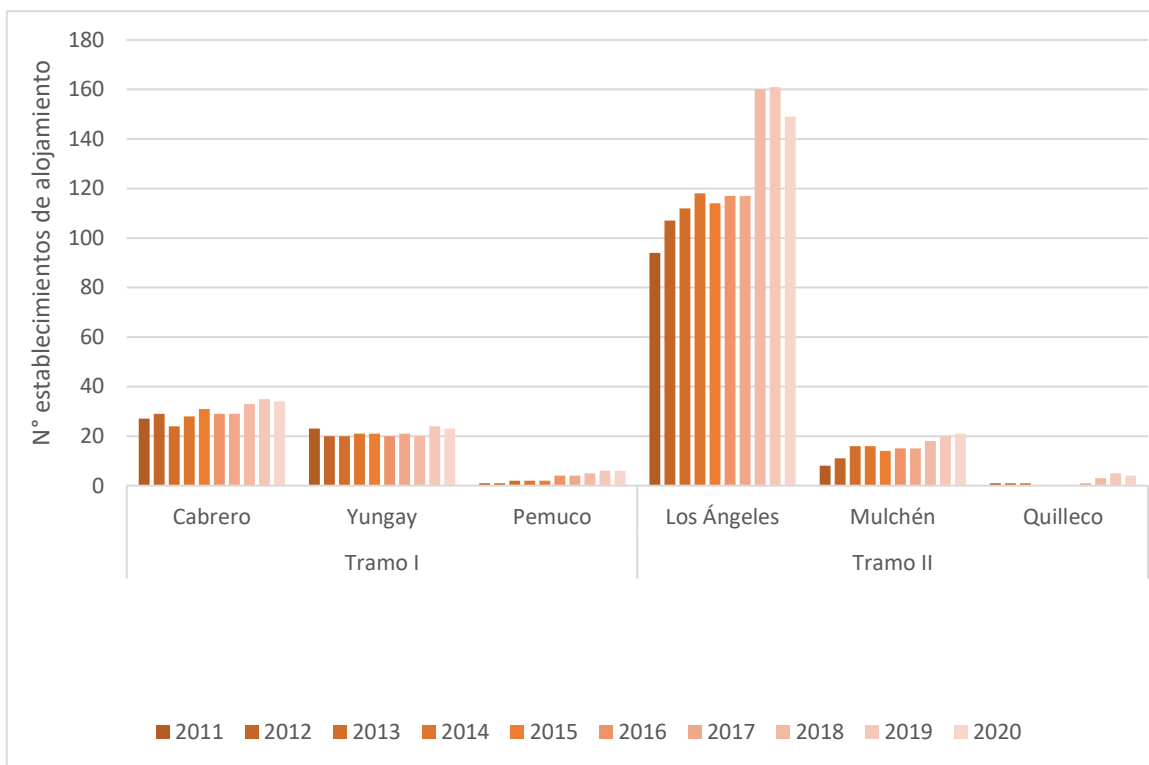
**Figura 1111. Cantidad de establecimientos de alojamiento en el período 2011-2020**

Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2022.

En la Figura 1212 se registra la cantidad de establecimientos de alojamiento por comuna según tramo, donde es posible observar que la comuna con mayor cantidad de estos corresponde a Los Ángeles (Tramo II). Por otra parte, el Tramo II, presenta la mayor cantidad de establecimientos presentes a lo largo de los años 2011-2020, mostrando la mayor brecha en cuanto a la cantidad existente de estos en las comunas que lo conforman, siendo Los Ángeles la cual mantiene el mayor de ambos tramos, y Quilleco la menor cantidad de estos establecimientos. Del mismo modo, en la Figura 1313 es posible observar la variación de este tipo de establecimientos entre los años 2011 y 2020, donde la comuna de Pemuco (Tramo I) presenta la mayor variación, observándose además que el Tramo II es el único que presenta a todas sus comunas con variación

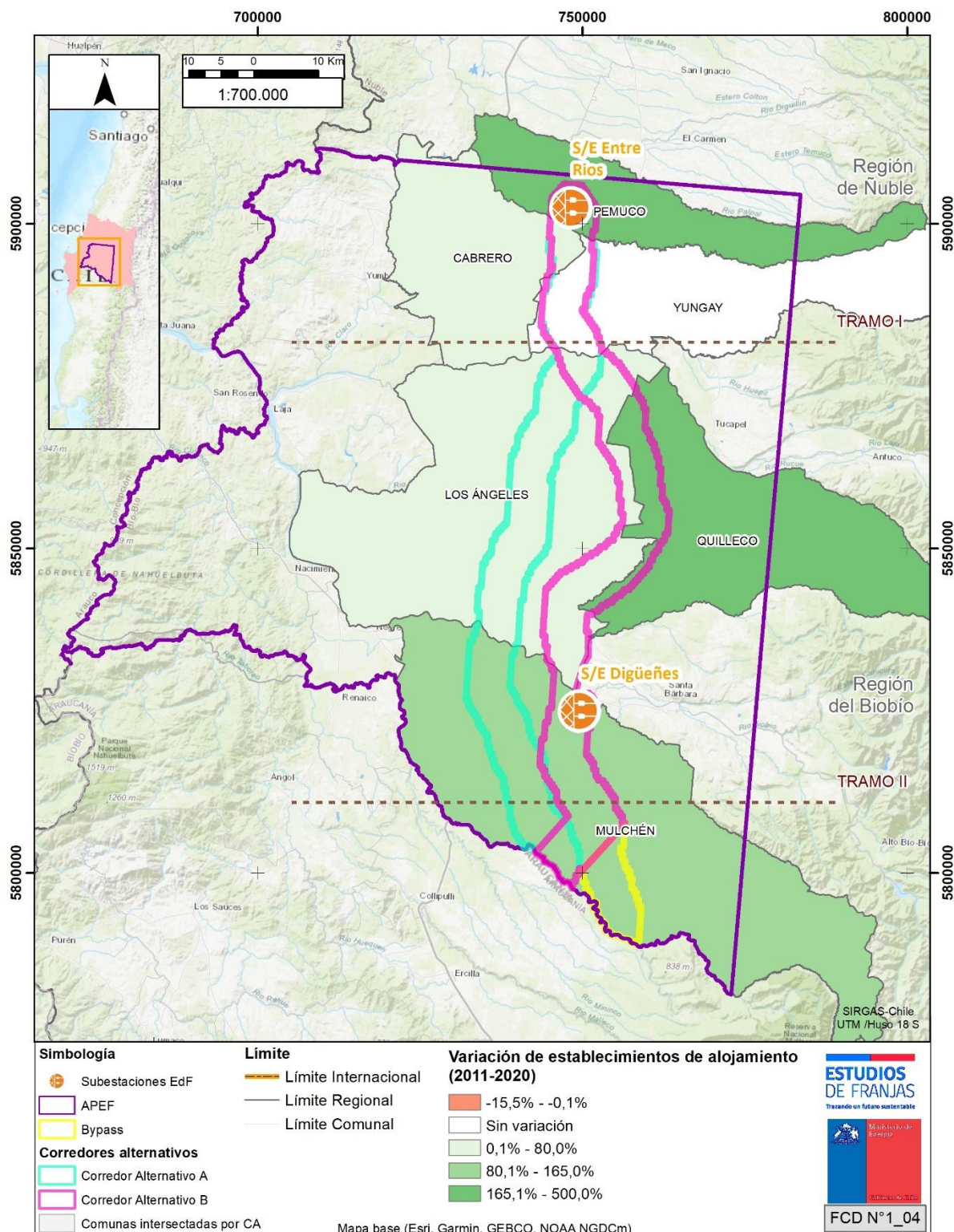


positiva. Finalmente, Yungay (Tramo I) no presenta una variación entre los años 2011 y 2020.



**Figura 1212. Cantidad de establecimientos de alojamiento por comuna en el período 2011-2020**

Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2022.



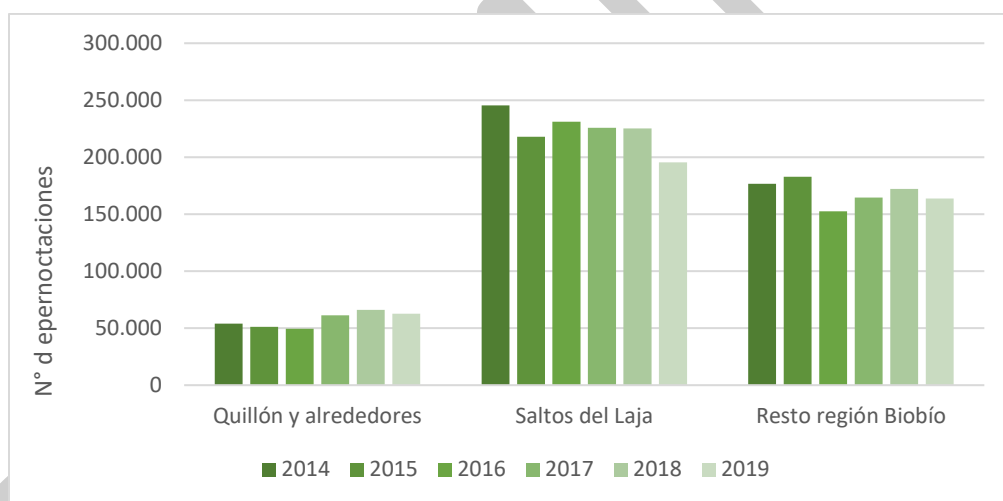
**Figura 1313. Variación en el número de establecimientos de alojamiento**

Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2022.

### 1.1.5 Evolución del Número de Pernoctaciones Asociadas al Turismo (2014-2019)

En relación con el análisis de datos correspondientes al número de pernoctaciones asociadas al turismo se utilizó la información a nivel de destino turístico<sup>8</sup> de las Estadísticas de Establecimientos de Alojamiento Turístico por Destino, correspondientes a la Subsecretaría de Turismo (2019), no obstante, no contiene un análisis incorporado de cambio climático o enfoque de género ya que no fue posible encontrar estadística a la escala correspondiente. En la Figura 1414 se observa el que destino Saltos del Laja, donde se incluyen las comunas de Los Ángeles y Cabrero pertenecientes a los Tramos I y II, presenta el mayor número de pernoctaciones para el período en análisis. Mientras Quillón y alrededores, donde se encuentra la comuna de Yungay (Tramo I), corresponde al destino con menor cantidad de pernoctaciones para el período en análisis. Igualmente, en Resto región del Biobío (Mulchén, Tramo II), se observa que sigue en el listado de la mayor cantidad de pernoctaciones para los años en revisión.

Sin embargo, a modo general, es posible notar una tendencia descendente en el número de pernoctaciones para todos los destinos turísticos.



**Figura 1414. Número de pernoctaciones asociadas a turismo, por destino turístico, año 2014 – 2019**

Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2019.

En la Figura 1515 se observa el número de pernoctaciones según el tipo de turista, chileno o extranjero, para los diferentes destinos turísticos que contienen comunas presentes en ambos tramos. Donde se evidencia claramente que la mayoría de las pernoctaciones entre los años 2017-2019 son nacionales. Durante el año 2017, el destino Saltos del Laja (Cabrero y Los Ángeles, comunas del Tramo I y II

<sup>8</sup> La información utilizada para este indicador se analiza con relación a los destinos turísticos, los que no se corresponden con los tramos del presente Estudio. Para obtener un mayor detalle es necesario realizar catastros comunales a través de levantamiento de información en terreno.

Los destinos turísticos corresponden a los señalados en el Indicador 1.

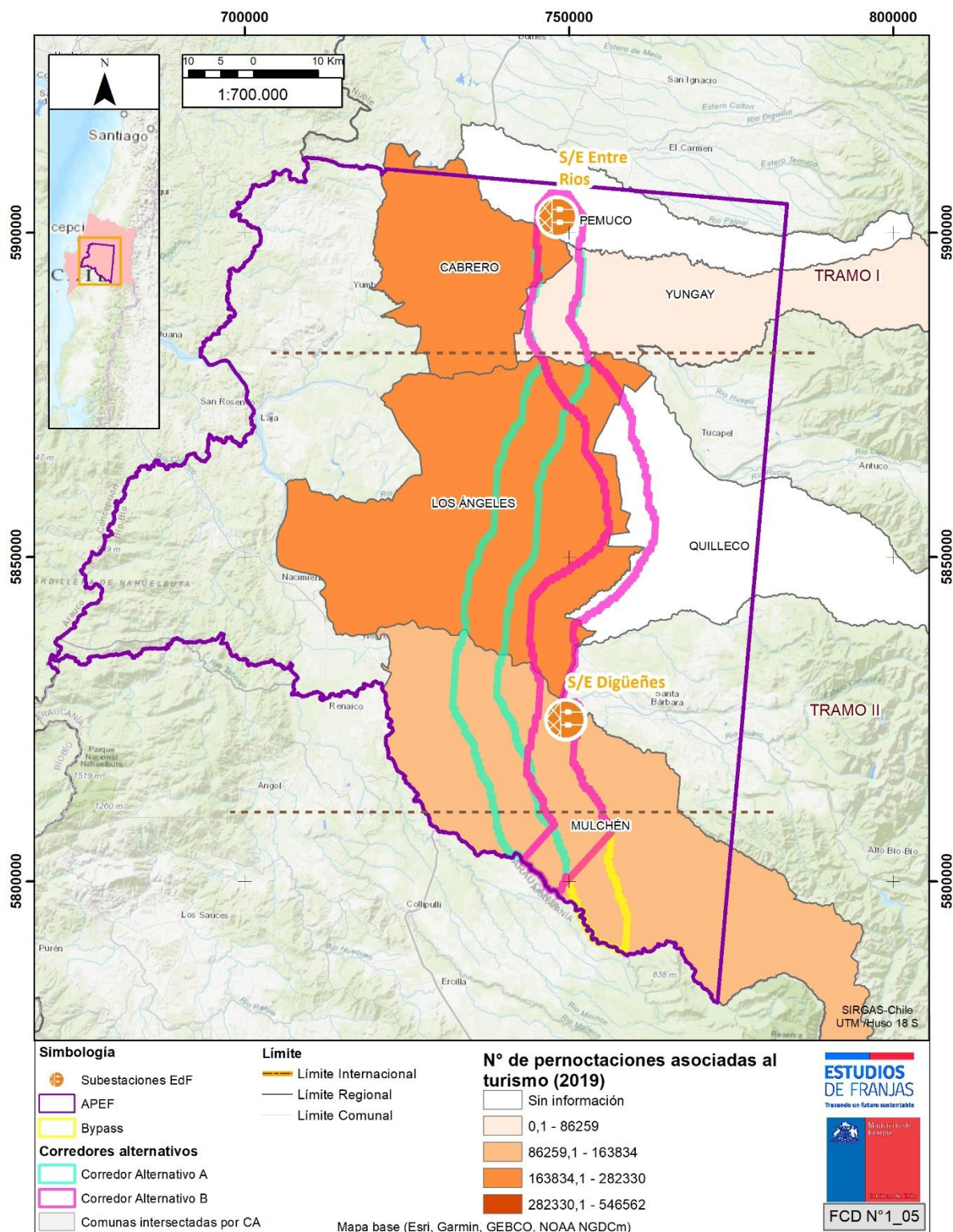
respectivamente), presentó la mayor cantidad de pernотaciones asociadas a turistas extranjeros en comparación con todos los demás destinos. El destino con menor cantidad general de pernотaciones de turistas extranjeros corresponde a Quillón y alrededores, donde se incluye la comuna de Yungay, Tramo I. Por otra parte, Cabrero y Los Ángeles, presentan la mayor cantidad de pernотaciones asociadas a turistas nacionales para el año 2019 (ver Figura 1616), mostrando una tendencia al aumento a lo largo del periodo 2017-2019.



**Figura 1515. Número de pernотaciones asociadas a turismo, por destino turístico y tipo de turista, año 2017 – 2019**

Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2019.





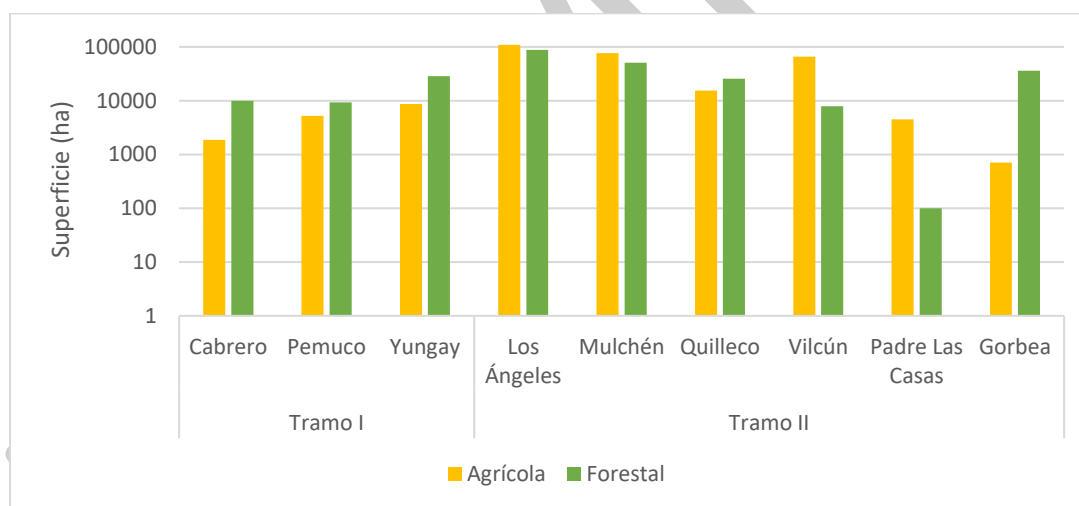
**Figura 1616. Pernoctraciones asociadas a turismo**  
Fuente: Elaboración propia con base en Subsecretaría de Turismo, 2019.

### 1.1.6 Superficie del Suelo Asociado a la Actividad Agrícola, Ganadera y Forestal

Según los datos de la superficie de suelo asociado a la actividad agrícola y forestal, obtenidos del Catastro de Usos de la Tierra y Recursos Vegetacionales de Chile (CONAF, 2006, 2007, 2008, 2015)<sup>9</sup>. Para la superficie agrícola se consideraron los usos Terrenos de uso agrícola y Rotación de pradera-cultivo; en tanto para la actividad forestal se consideraron los usos Plantación adulta y Plantación joven o recién cosechada. En la Figura 1717 se muestra la superficie de cada una de las actividades presentes en los corredores, por comuna y tramos, para el año 2006, 2007 y 2008, donde se observa que las comunas de Los Ángeles y Mulchén (Tramo II) presentan la mayor superficie agrícola, además de mantener una amplia diferencia con la superficie forestal presente en ellas. Por otra parte, las comunas con mayor superficie forestal también corresponden a estas comunas.

Del mismo modo, en la Figura 1818 se observa la superficie de ambas actividades para el año 2015, donde la comuna de Los Ángeles (Tramo II) exhibe la mayor superficie agrícola dentro de los corredores alternativos; y las comunas de Los Ángeles, Mulchén (Tramo II) mantienen las mayores superficies forestales.

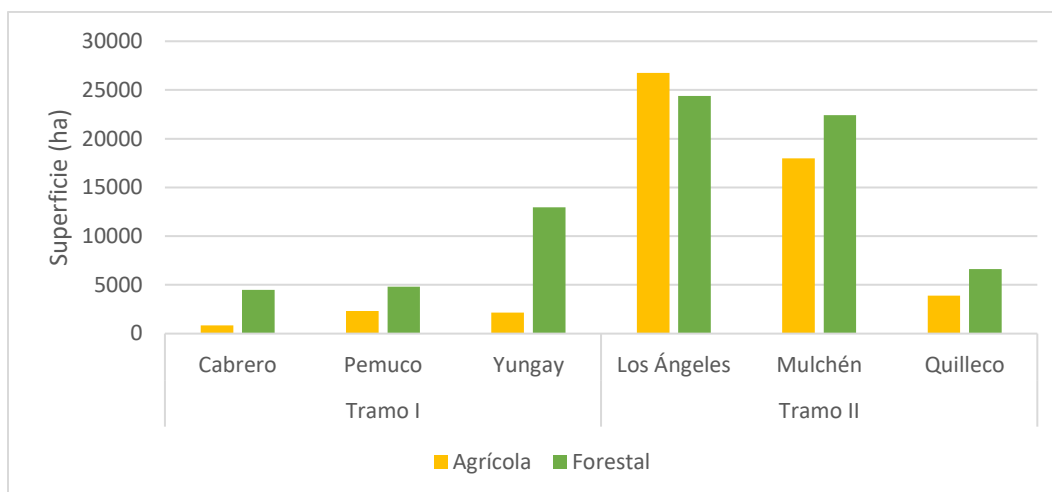
Es posible advertir que, para todas las comunas, existe en los corredores alternativos una tendencia a la disminución de la superficie forestal y agrícola.



**Figura 1717. Superficie (ha) según actividad agrícola y forestal dentro de los corredores por comuna y tramos, (2006, 2007, 2008)**

Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2016, 2017 y 2008.

<sup>9</sup> La actualización del Catastro vegetacional varía según región: Región del Biobío 2008 (incluye actual región de Ñuble), donde corresponde la actualización del año 2015 con la que fueron comparados.



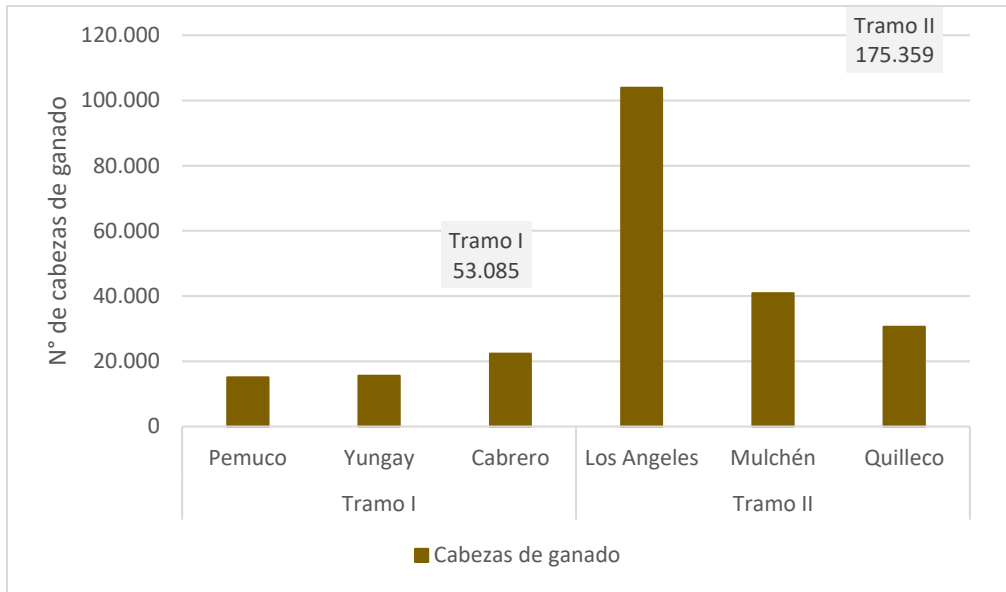
**Figura 1818. Superficie (ha) según actividad agrícola y forestal dentro de los corredores alternativos según comuna y tramos (2015).**

Fuente: Elaboración propia con Base en CONAF, 2015.

Del mismo modo, y debido a que no hay datos actualizados sobre la actividad ganadera, ni la superficie utilizada para dicha actividad por comuna, en la Figura 1919 se presentan los datos referidos a la cantidad de cabezas de ganado por tramo y comuna, consideradas en el Censo Agropecuario del año 2007 (INE, 2007)<sup>10</sup>. Se observa que el tramo con mayor cantidad de cabezas de ganado corresponde al Tramo II, mientras el Tramo I es el que se presenta con la menor cantidad de ellas.

Igualmente, Figura 1919 se observa que la mayor cantidad de cabezas de ganado se concentra en la comuna de Los Ángeles (Tramo II), que al mismo tiempo presenta la mayor cantidad de superficie agropecuaria y forestal. Por otra parte, las comunas del Tramo I, Pemuco y Yungay presentan la menor cantidad de cabezas de ganado en relación con el resto de las comunas, ocurriendo lo mismo con la superficie agropecuaria y forestal.

<sup>10</sup>Debido a que los datos del Censo 2021 solo se encontrarán disponibles durante el segundo semestre del año 2022, no fue posible incluirlos dentro del presente análisis.



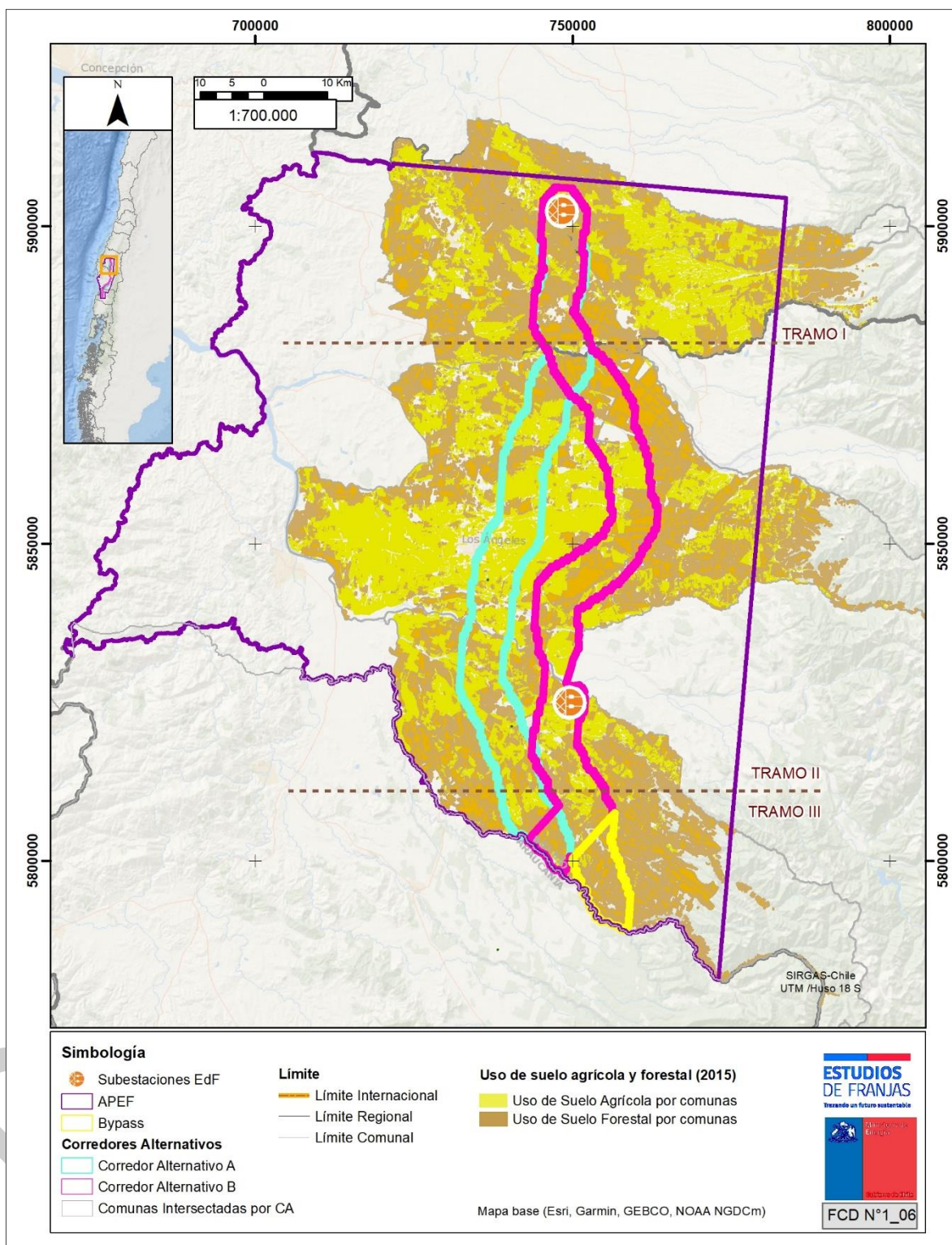
**Figura 1919. Cantidad de cabezas de ganado por tramos y comuna.**  
 Fuente: Elaboración propia con base en Censo Agropecuario, INE 2007.

En cuanto a los riesgos asociados al cambio climático, se utilizó información disponible sobre el índice de riesgo relacionado al cambio en la capacidad de carga de bovinos y ovinos diseñado en el Atlas de Riesgos Climáticos del Ministerio del Medio Ambiente, donde se observa el efecto del cambio climático sobre la capacidad sustentadora de bovinos de carne, leche y, ovinos en las praderas, el índice va de -1 a 4, donde los valores más elevados representan la mayor disminución de la productividad, mientras los valores negativos pronostican un alza productiva clasificándose como oportunidad.

En base a lo anterior, los resultados del índice para las comunas afirman que se observan sin riesgo a futuro en estas variables.

Por último, en la Figura 2020 se observa la cantidad de superficie agrícola y forestal presente en cada una de las comunas, donde la actividad agrícola predomina por sobre la comuna de Los Ángeles en el Tramo II, evidenciando además mayores superficies.





**Figura 2020. Uso de suelo agrícola y forestal**  
Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2015.

### 1.1.7 Evolución del Número de Empresas Dedicadas a la Actividad Agrícola, Ganadera, Forestal y Turística (2011-2020)

División de Desarrollo de Proyectos / Unidad de Franjas y Transmisión  
Ministerio de Energía

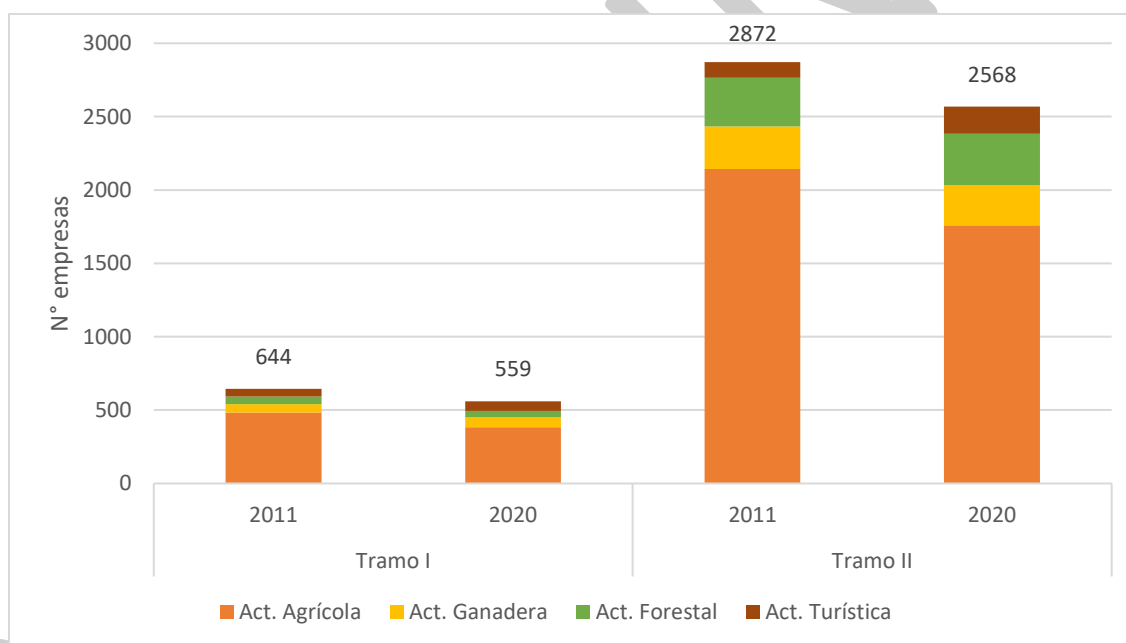
Act. Agrícola Act. Ganadera Act. Forestal Act. Turística

la

Figura 2121 se muestran los datos obtenidos del Servicio de Impuesto Internos (SII), relacionados a empresas por comuna y sub-rubro económico para las actividades económicas relacionadas a agricultura, ganadería, forestal y turísticas, a nivel de tramos, donde se observan los años 2011 y 2020.

En general, la actividad agrícola presenta la mayor cantidad de empresas para los dos tramos en ambos años, resaltando el Tramo II; mientras, la actividad turística presenta el menor número de empresas a nivel general, acentuándose esta condición en el Tramo I. Por otra parte, las empresas ligadas a la ganadería predominan en este tramo.

Se observa una tendencia general al aumento de empresas ligadas a las actividades turísticas los Tramos I y II, ganadera en el Tramo I y forestal en el Tramo II; mientras se presenta una baja en las actividades las correspondientes a la actividad turística en el Tramo I, ganadera en el Tramo II y agrícola en ambos tramos.



**Figura 2121. Número de empresas según actividad, años 2011 y 2020**

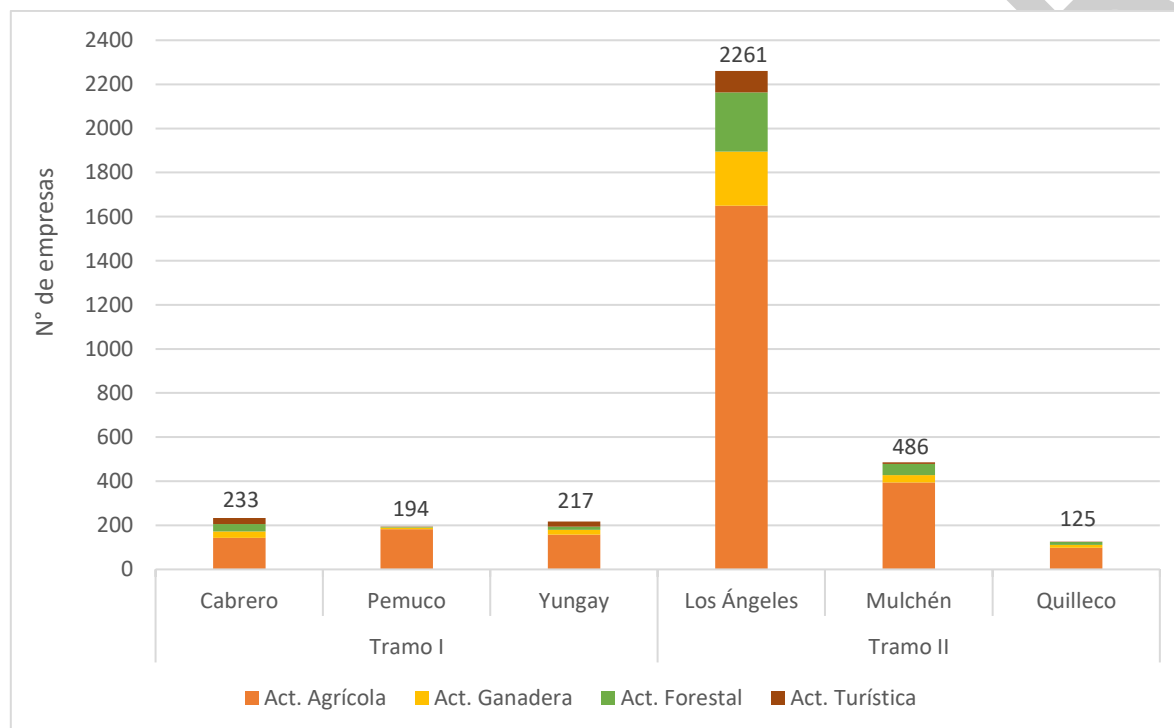
Fuente: Elaboración propia con base en Servicio de Impuestos Interno, 2021.

En la Figura 22 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se registra la cantidad de empresas por actividad y comuna según tramo, para los años 2011 y 2020 respectivamente, donde se observa que la comuna con mayor cantidad de empresas para el año 2011 corresponde a Los Ángeles (Tramo II), seguida por Mulchén (Tramo II) y Yungay (Tramo I); manteniéndose las dos primeras para el año 2020.

Por otro lado, se presentan en los dos tramos una disminución en la cantidad de empresas del sector agrícola; junto a ello, la mayor baja en las empresas de esta actividad se registra en la comuna de Los Ángeles (Tramo II)

También, se observa un alza en todas las comunas de los tramos (a excepción de Los Ángeles) en el número de empresas relacionadas a ganadería.

Las empresas ligadas a actividades forestales en general no presentan un alza o disminución notoria; Mulchén (Tramo II), corresponde a la comuna con mayor variación positiva en esta actividad. Por último, sobre las empresas dedicadas a las actividades turísticas, se observa un aumento significativo en la comuna Los Ángeles (Tramo II); presentándose un aumento general en las empresas a lo largo de las comunas en estudio.



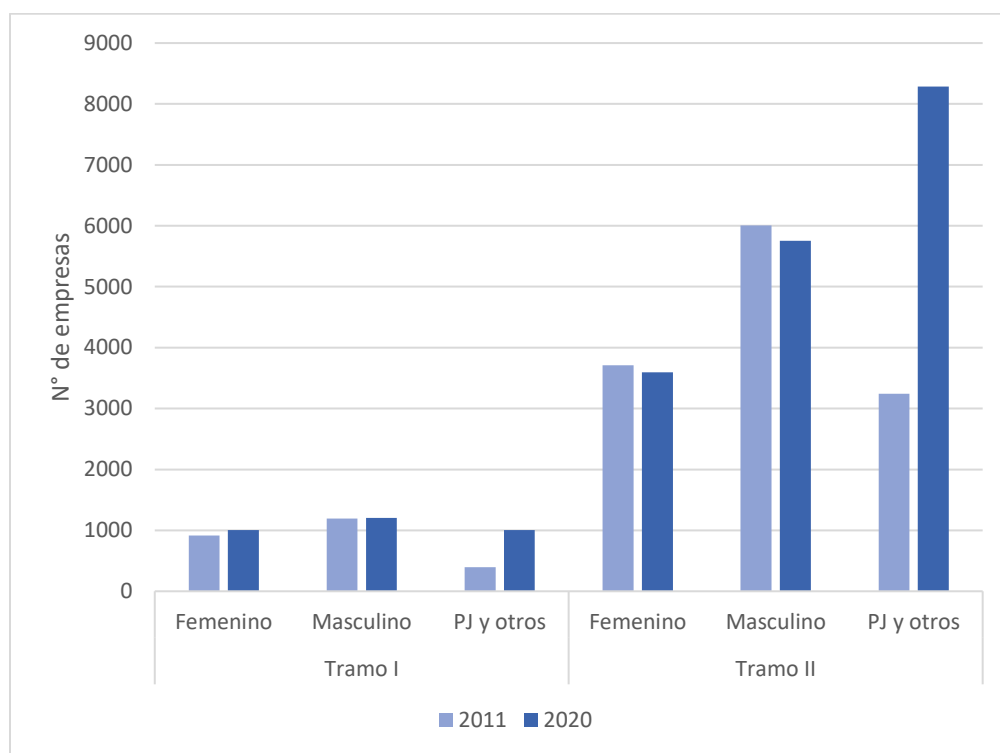
**Figura 2222. Número de empresas por actividad económica, por comuna, años 2010 y 2020**  
Fuente: Elaboración propia con base en Servicio de Impuestos Interno, 2021

Con relación al género asociado a los propietarios de empresas, se utilizó la información disponible sobre Género asociado a empresas por comuna del SII (2021)<sup>11</sup>, la debido a la escala de los datos no fue posible relacionar directamente con las actividades. En la Figura 2323 se observa que en ambos años existe una mayoría de propietarios de empresas de género masculino.

El Tramo II presenta la mayor cantidad de empresas asociadas a propietarios del género femenino. Mientras el Tramo I presenta un aumento en cuanto a los propietarios de empresas asociadas al género femenino; el Tramo II presentan un descenso en los propietarios de género masculino. Por otra parte, los propietarios catalogados como

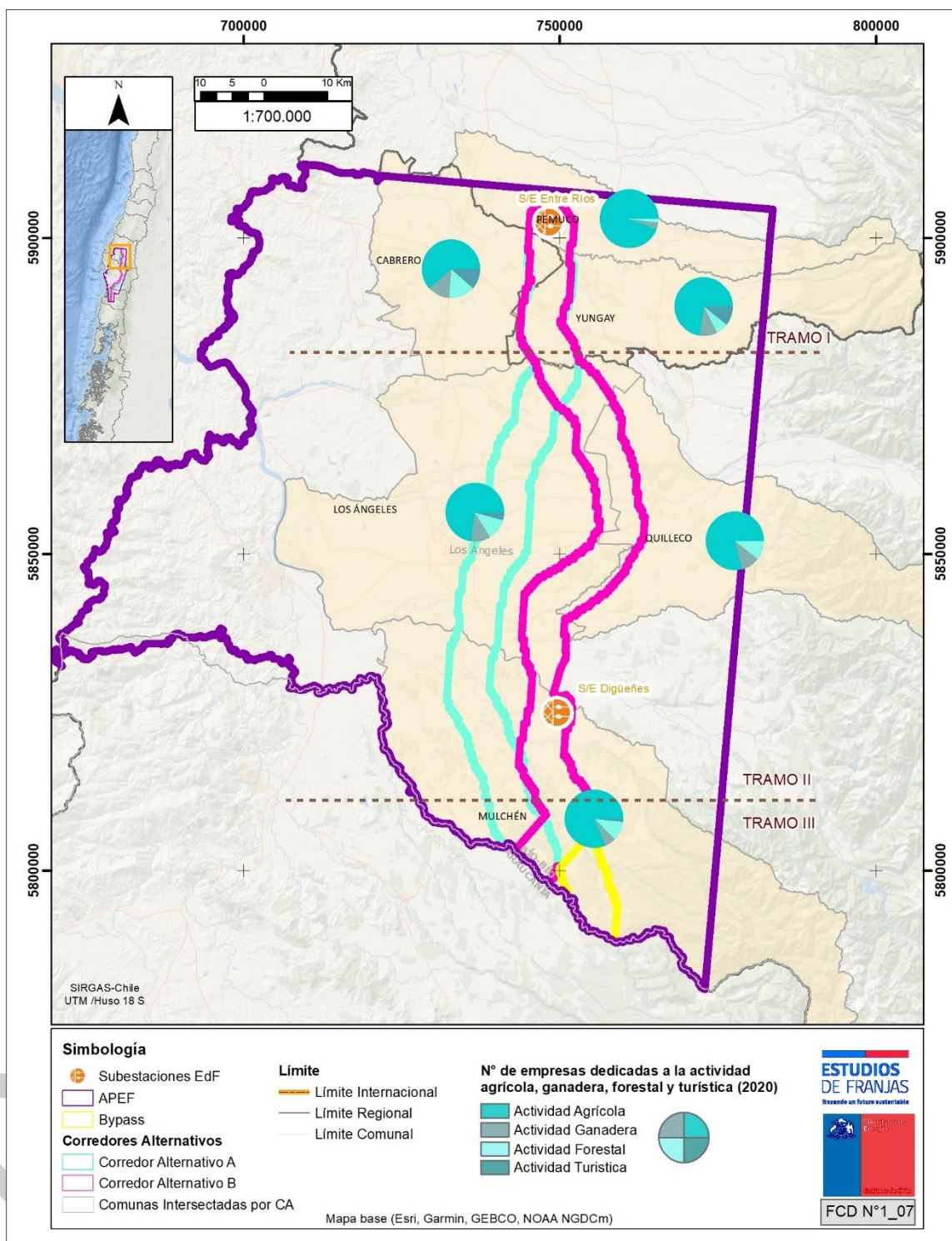
<sup>11</sup> La información de "género asociado al RUT" corresponde al género que registra el SII en sus bases de datos del RUT empresa. En caso de ser una persona natural de la cual se tenga este dato se informa "Femenino" o "Masculino"; en caso contrario se informa "Persona Jurídica y otros"

“Persona Jurídica y otros”, representan la mayor cantidad en el Tramo II, junto al mayor aumento entre los años 2011 y 2020.



**Figura 2323. Número de empresas según género del propietario**  
Fuente: Elaboración propia con base en SII (2021)





**Figura 2424. Número de empresas dedicadas a la actividad agrícola, ganadera, forestal y turística (2020)**

Fuente: Elaboración propia con base en Servicio de Impuesto Internos, 2021.

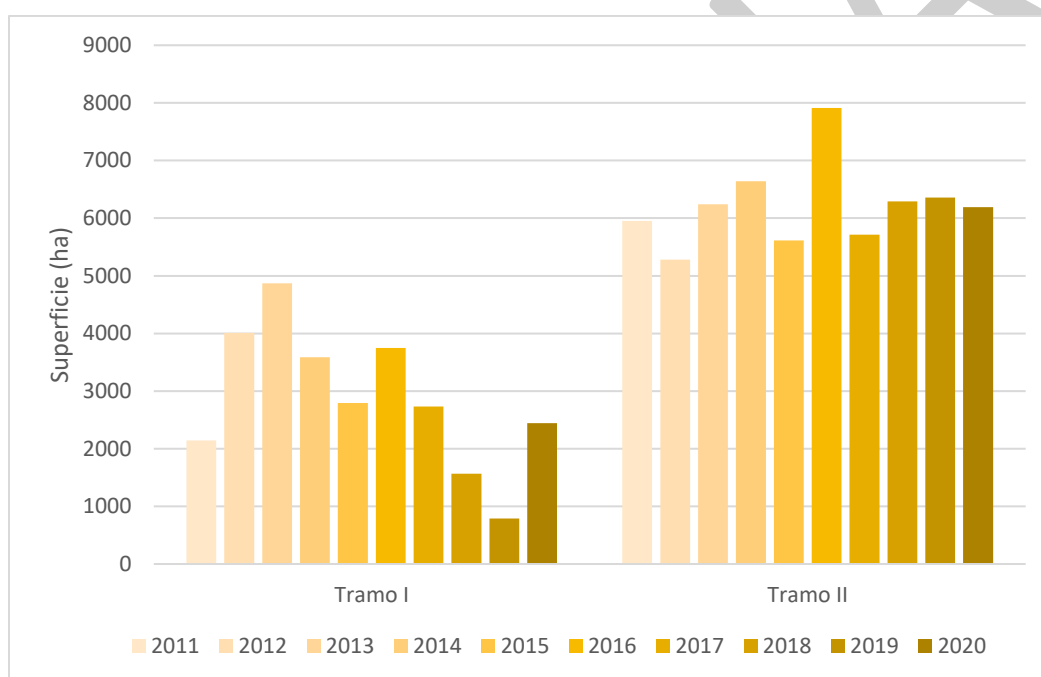
### 1.1.8 Evolución y Localización de la Superficie Forestal (2011-2021)

División de Desarrollo de Proyectos / Unidad de Franjas y Transmisión  
Ministerio de Energía

En relación con el análisis de datos correspondientes a la superficie forestal existente en las comunas del estudio, se utilizó la información presentada en los informes de plantaciones forestales efectuadas entre los años 2011 y 2020 de la CONAF (2011-2020). En la

Figura 2525, se observa la superficie con plantaciones forestales, incluyendo la forestada y reforestada, donde el Tramo II presenta la mayor cantidad en el período 2011-2020; mientras que el Tramo I, presenta valores similares para el período de análisis.

Del mismo modo, es posible notar una variabilidad año a año en la cantidad de plantaciones forestales. Por otra parte, es posible observar que en el año 2016 el Tramo II presentó la mayor superficie de plantaciones forestales, con un descenso significativo al año siguiente (2017), que posteriormente tuvo un alza.

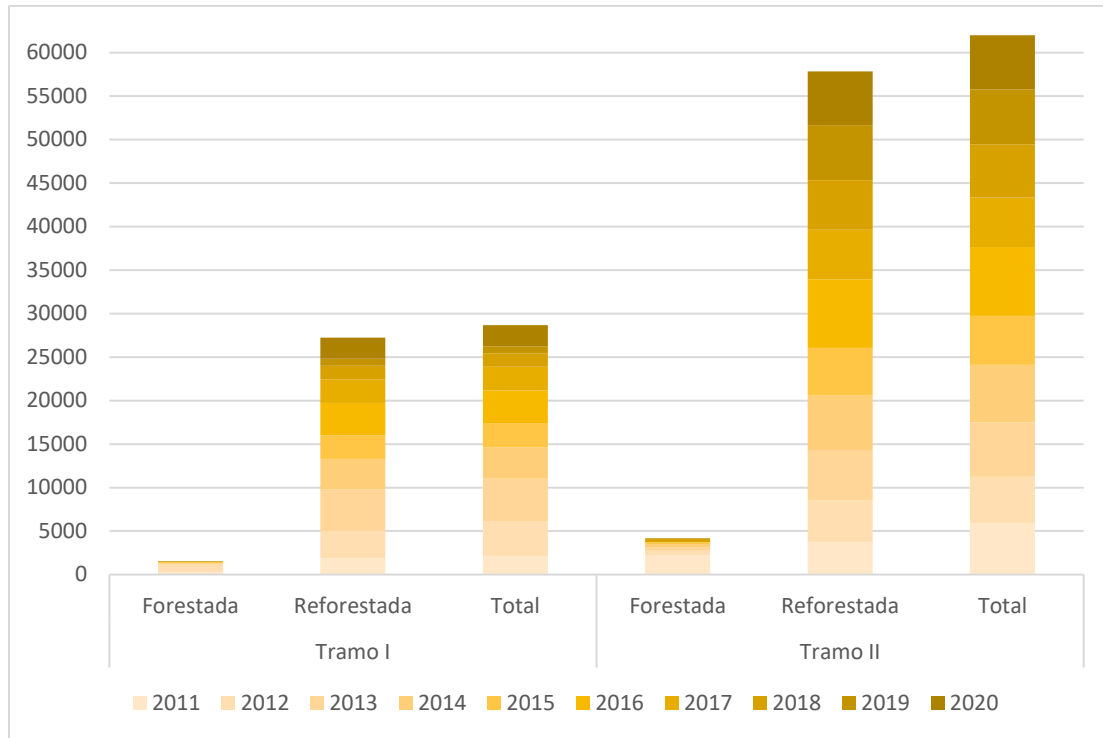


**Figura 2525. Superficie con plantaciones forestales por tramo en el período 2011-2020**  
Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2011-2020.

En la Figura 2626, se observa la cantidad de superficie forestada<sup>12</sup> y reforestada<sup>13</sup> por año, según tramo, donde es posible advertir que la superficie reforestada es mayor para todos los tramos; y la superficie forestada por cada año, y tramo, se observa muy menor en comparación a ella.

<sup>12</sup> Forestación: El establecimiento de una plantación forestal sobre un terreno que no ha tenido bosque, independientemente si dicho terreno ha sido acogido o no a los beneficios del Decreto Ley N° 701, de 1974, sobre Fomento Forestal.

<sup>13</sup> Reforestación: El establecimiento de una plantación forestal, mediante plantación, siembra o regeneración vegetativa, de un terreno cuyo bosque ha sido objeto de una explotación extractiva.

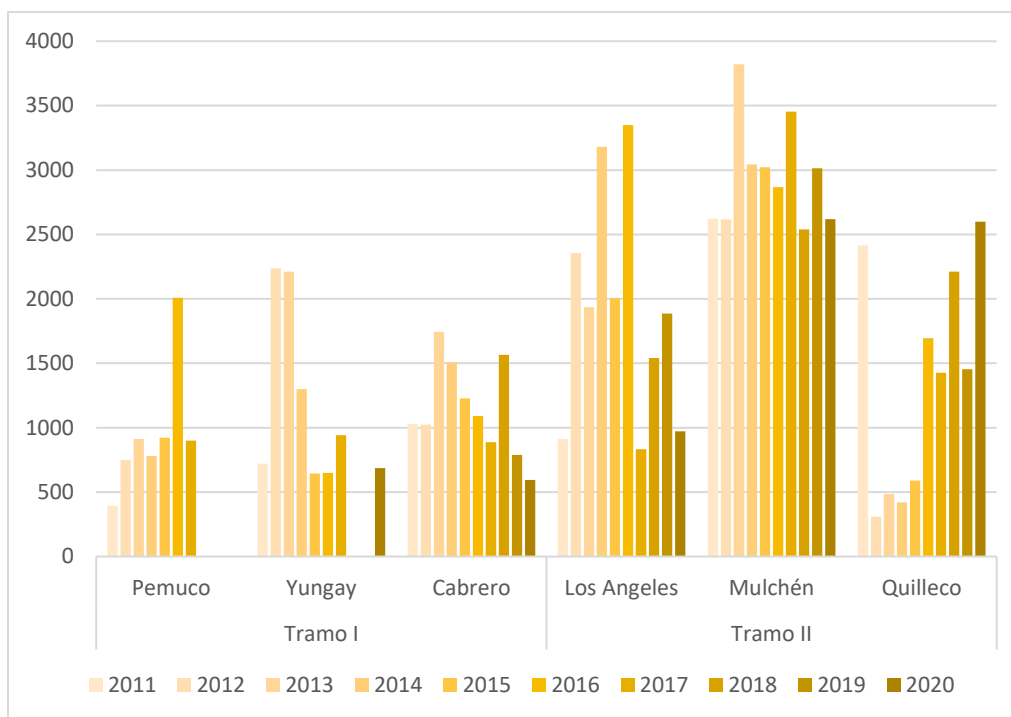


**Figura 2626. Superficie forestada y reforestada por tramo, período 2011-2020**

Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2011-2020.

En la Figura 2727, por otra parte, es posible observar la variación por comuna de la superficie con plantaciones forestales entre los años 2011 y 2020. Mulchén (Tramo II) presenta la mayor cantidad de superficie forestada en comparación con el resto de las comunas, asimismo supera ampliamente la superficie del resto de las comunas de su tramo; Los Ángeles (Tramo II), la sigue en cantidad de superficie con plantaciones forestales. Mientras la comuna de Cabrero (Tramo I) es la comuna con menor superficie con plantaciones forestales de todas las comunas, seguida por Yungay del mismo Tramo.

Es posible observar que existe un aumento desde Pemuco (Tramo I) hasta Collipulli (Tramo II) en la superficie de plantaciones forestales.



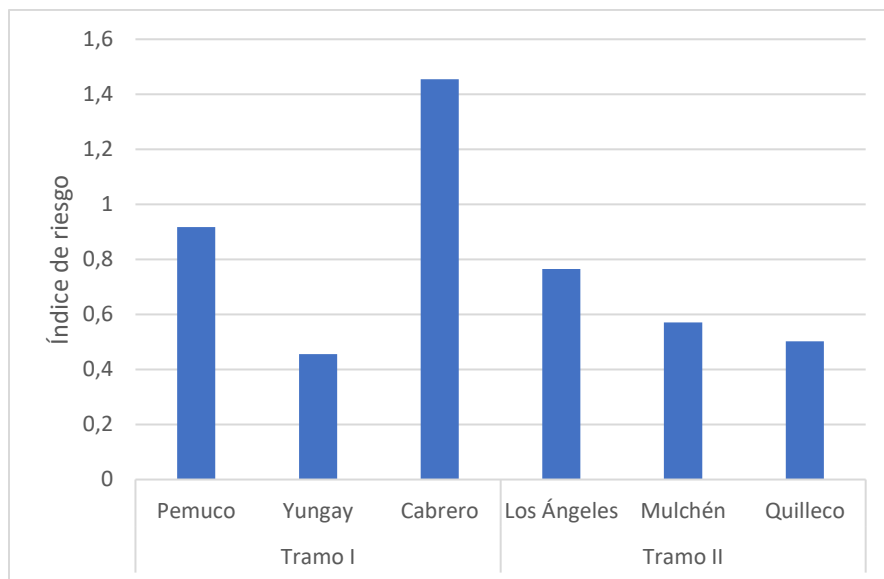
**Figura 2727. Superficie plantaciones forestales por comuna, período 2011-2020**

Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2011-2020.

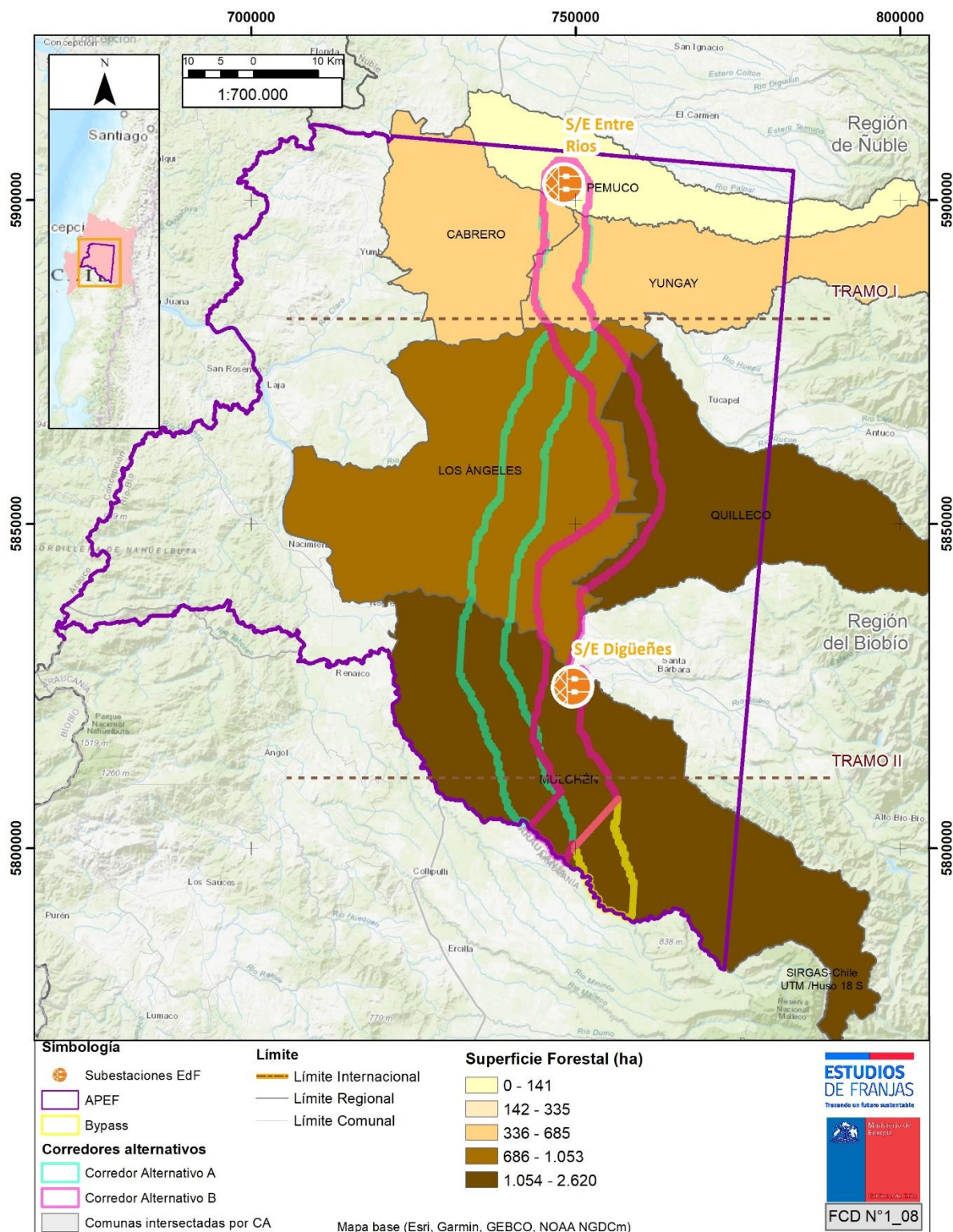
En relación con los riesgos asociados al Cambio Climático, los riesgos ligados al cambio de productividad de las plantaciones forestales, realizado para el proyecto Atlas de Riesgo Climático para Chile (MMA-ARClím, 2020) se refieren “al efecto potencial de los cambios en el clima sobre el vigor o verdor de las plantaciones forestales a nivel comunal. El vigor o verdor representa la abundancia de clorofila en las hojas, lo que es una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas. Su disminución puede representar disminución del crecimiento, defoliación y muerte de partes de la copa o la muerte de los individuos” (MMA-ARClím, 2020). Este índice varía entre 0 y 2,4, donde 0 es el valor mínimo y 2,4 representa el máximo, relacionado al aumento de riesgo de pérdida de verdor.

En la Figura 2828 se puede observar el valor del cambio del índice de riesgo en plantaciones forestales, para cada una de las comunas de los Tramos I y II. Se observa que Cabrero y Yungay (Tramo I) presentan los valores más altos, considerándose para ambas comunas un aumento de riesgo de pérdida de verdor Muy Alto; es decir, el aumento del riesgo de la pérdida de la productividad de plantaciones forestales será muy elevada. Por su parte, Los Ángeles (Tramo II) se presenta con un valor correspondiente a riesgo de pérdida Alto. En general se observa que los valores para las comunas de Los Ángeles, Cabrero y Pemuco corresponden a índices de Altos a Muy altos, mientras las comunas restantes presentan valores de Bajos a Muy bajos.



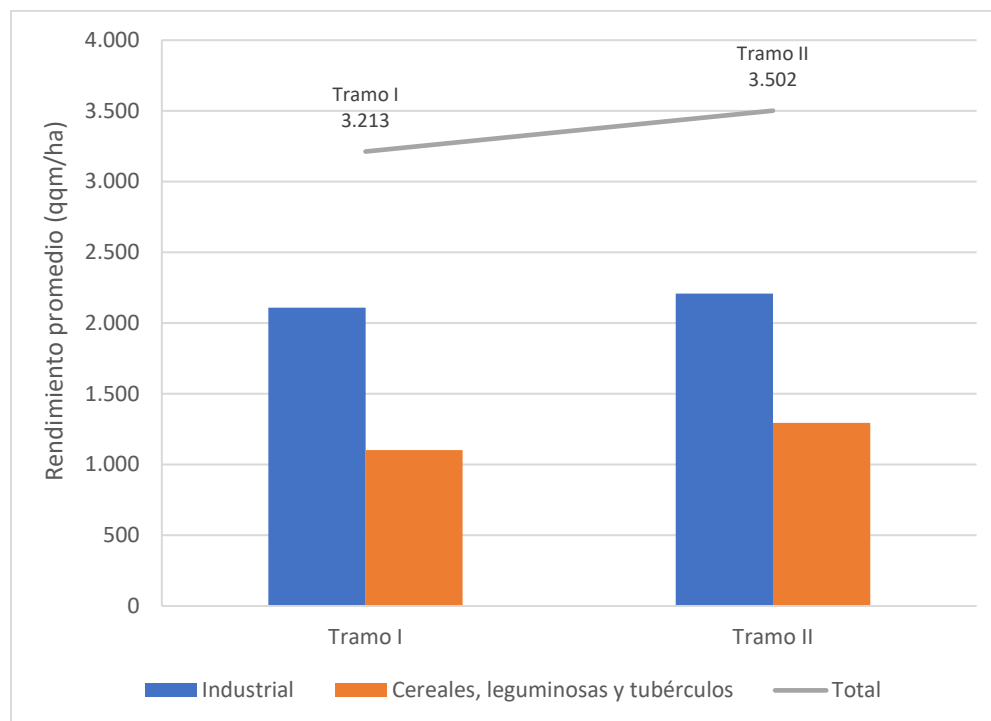


**Figura 2828. Índice de pérdida de productividad de plantaciones forestales**  
Fuente: Elaboración propia con base en MMA-ARClím, 2020.



**Figura 2929. Superficie forestal en comunas**  
Fuente: Elaboración propia con base en con base en CONAF, 2011-2020.

### 1.1.9 Variación y Localización del Rendimiento de Cultivos Agrícolas

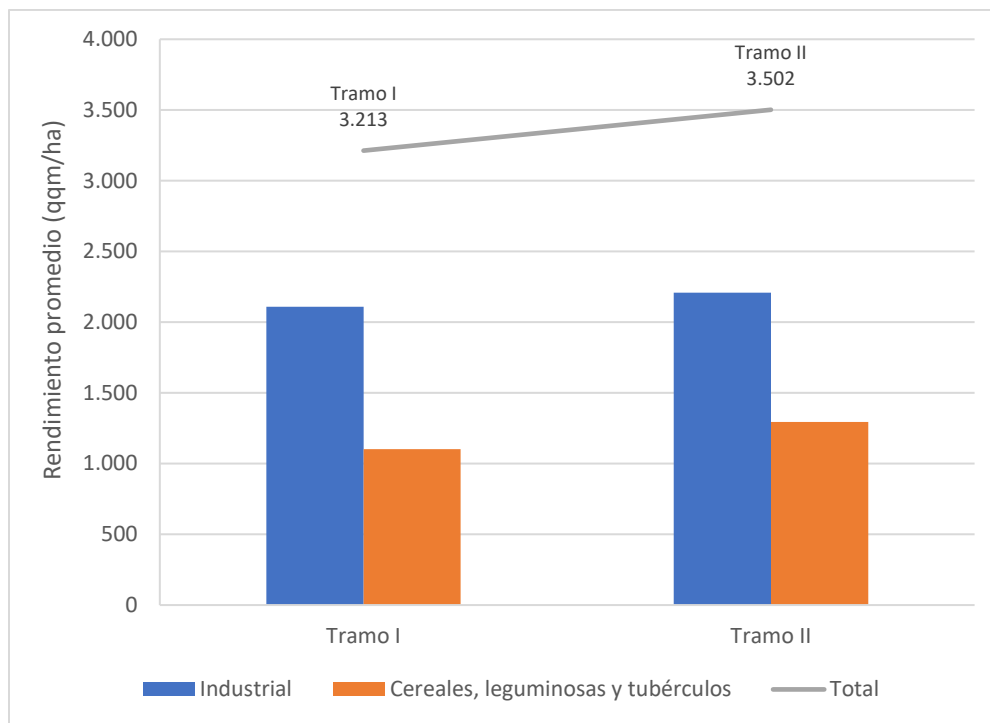


**Figura 30** En la Figura 30 se presentan los datos relacionados con el rendimiento promedio de los cultivos agrícolas – tanto industriales<sup>14</sup>, como los relacionados con cereales, leguminosas y tubérculos<sup>15</sup>, obtenidos del Censo Agrícola y Ganadero (INE, 2007)<sup>16</sup> para las comunas presentes en ambos tramos. Se observa que el mayor rendimiento promedio (qqm/ha) se presenta el en Tramo II, seguido por el Tramo I. En general, se observa que el rendimiento de cultivos industriales es mayor al cultivo de cereales, leguminosas y tubérculos.

<sup>14</sup> Considera cultivos de: Achicoria industrial, Cártamo, Linaza (grano), Lupino amargo, Lupino australiano, Lupino dulce (grano seco), Otros industriales, Plantas medicinales anuales cultivadas, Raps (canola), Remolacha azucarera.

<sup>15</sup> Considera cultivos de: Arroz (con cáscara), Arveja (grano seco), Avena (grano seco), Cebada cervecera, Cebada forrajera (grano seco), Centeno (grano seco), Chicharo, Garbanzo, Lenteja, Maíz (grano seco), Mandioca, Otras chacras, Otros cereales, Papa, Poroto consumo interno, Poroto de exportación, Quínoa, Trigo blanco, Trigo candeal, Triticale (grano seco).

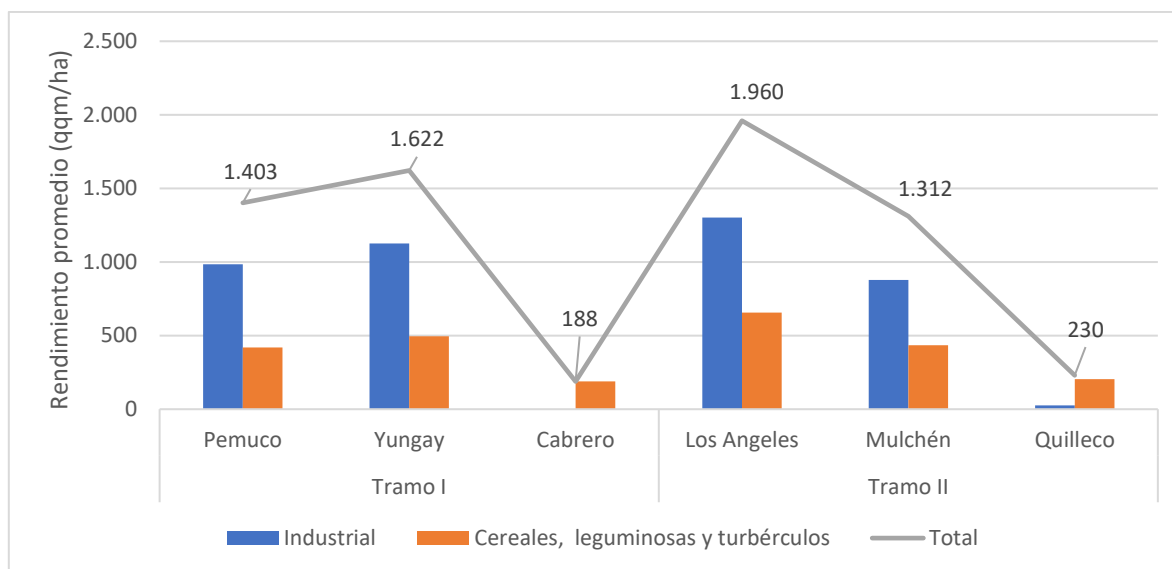
<sup>16</sup> Debido a que no existen datos más actualizados sobre este tema, se presentan los resultados disponibles del Censo Agrícola y Ganadero 2007. Sin embargo, los datos del Censo realizado durante el año 2020 y 2021, se encontrarán disponibles durante el segundo semestre del 2022, por lo tanto, se sugiere considerar esta actualización en futuros análisis.



**Figura 3030. Rendimiento promedio por tipo de cultivos según Tramo, 2007**

Fuente: Censo Agropecuario y Forestal, INE 2007.

En la Figura 3131 se presentan los datos por comuna según el rendimiento promedio de los cultivos. Se observa la comuna de Los Ángeles (Tramo II) con el mayor valor del rendimiento promedio, seguido por Yungay y Pemuco, ambas comunas del Tramo I; y Mulchén (Tramo II). Todas ellas, presentan mayores rendimientos de cultivos industriales. Por otra parte, la comuna de Los Ángeles (Tramo II), presenta el mayor rendimiento de cultivos de cereales, leguminosas y tubérculos. La comuna de Cabrero (Tramo I), se observa con el menor rendimiento agrícola promedio, seguida por Quilleco (Tramo II). Además, se observa que la comuna de Cabrero (Tramo no presenta cultivos industriales (Figura 3333)



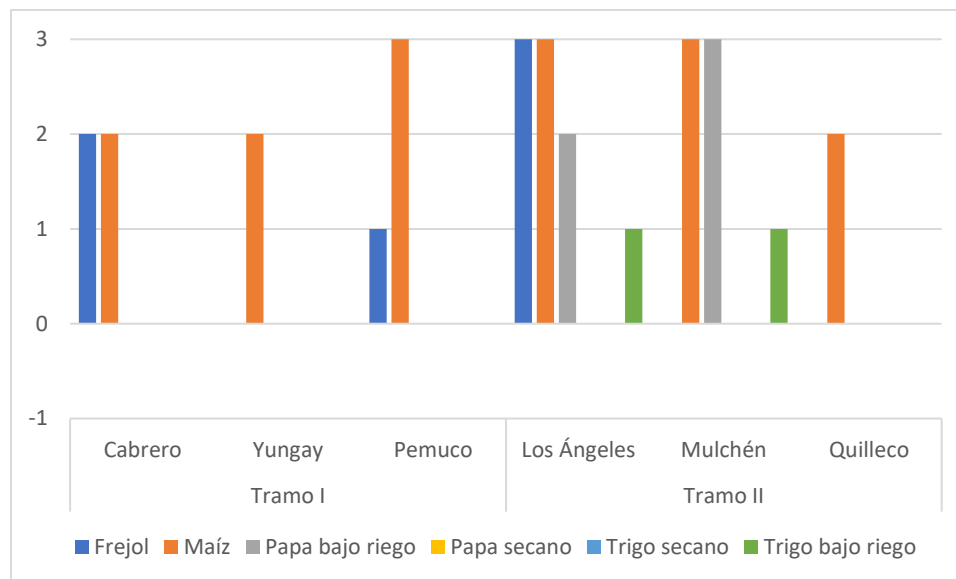
**Figura 3131. Rendimiento promedio por tipo de cultivos según comuna, 2007**

Fuente: Censo agropecuario y Forestal, INE 2007

En relación con los riesgos asociados al Cambio Climático, los riesgos asociados al cambio de productividad de diversos cultivos, realizado para el proyecto Atlas de Riesgo Climático para Chile (MMA-ARClím, 2020) se refiere a los cambios en la producción (medido en Kg/comuna) de sistemas agrícolas debido a los cambios en las características promedio y tendencias de largo plazo de las variables meteorológicas, mientras la oportunidad representa un aumento en la producción. Este índice varía entre -1 - representando la oportunidad o existencia de mayor productividad en un escenario futuro- y 4 que representa un riesgo Muy alto de perder productividad en los cultivos. En la Figura 3232 se observa el índice para los cultivos de frejol, maíz, papa bajo riego, papa en seco, trigo en seco y trigo bajo riego.

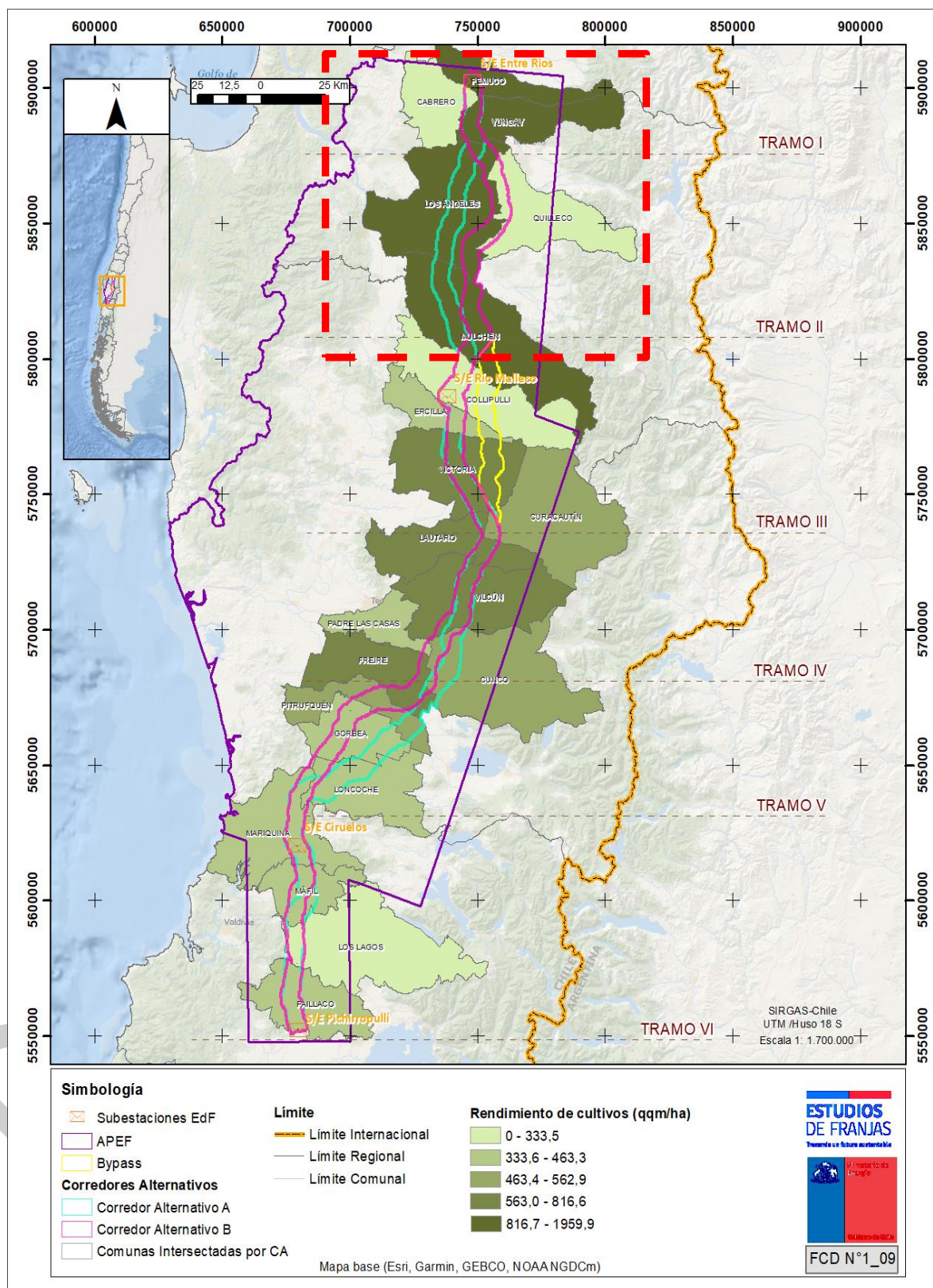
Se aprecia un índice de riesgo Alto, para el cultivo de Frejol en la comuna de Los Ángeles (Tramo II); para el cultivo de maíz, en Pemuco (Tramo I), Los Ángeles y Mulchén (Tramo II); y para el cultivo de papa bajo riego en las comunas de Mulchén.

Las comunas que no presentan barra para el índice pueden considerarse sin riesgo.



**Figura 3232. Índice de riesgo de pérdida de productividad cultivos**  
 Fuente Elaboración propia con base en MMA-ARClm, 2020.





**Figura 3333. Rendimiento de cultivos en comunas**

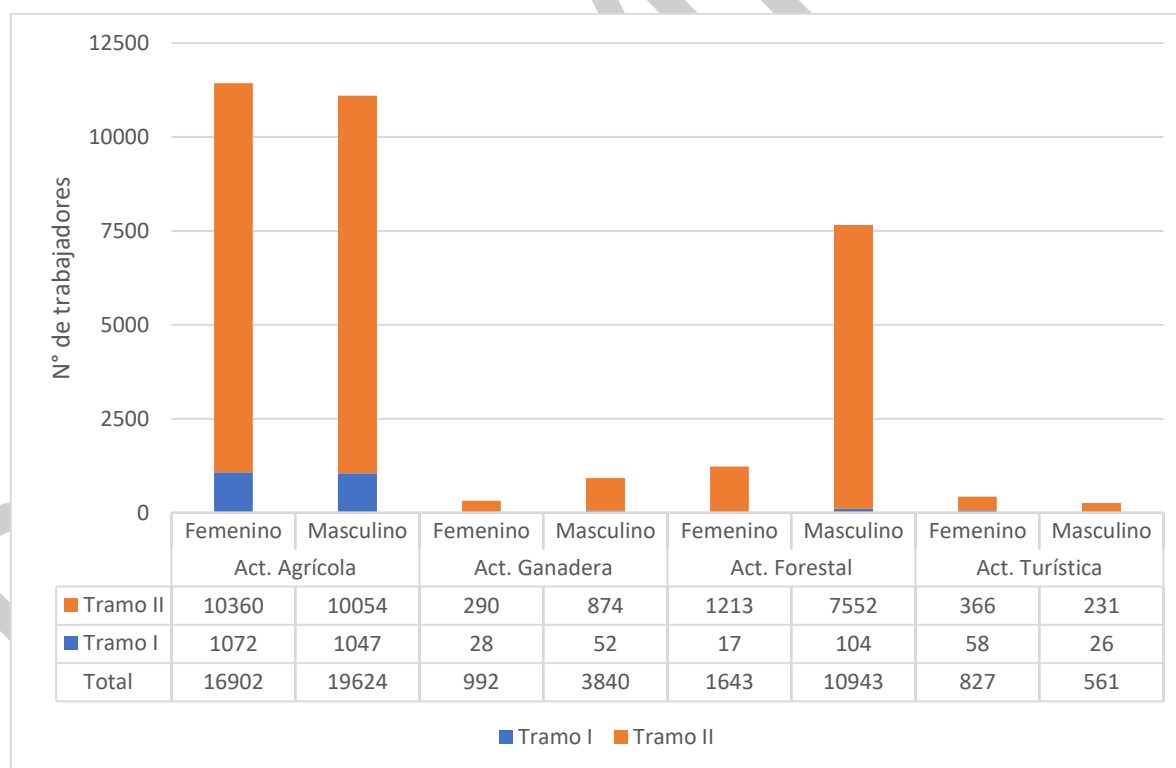
Fuente: Elaboración propia con base en Censo Agropecuario y Forestal, INE 2007.

### 1.1.10 Número de Trabajadores por Sexo, según actividad Agrícola, Ganadera, Forestal y Turística

En la Figura 3434 se presentan los datos relacionados con el número de trabajadores por género a nivel de tramos, en las actividades agrícola, ganadera, forestal y turística, que fueron obtenidos desde las Estadísticas de Empresas por Comuna y Sub-rubro Económico del Servicio de Impuestos Internos (SII), para el año 2020. Se observa que la actividad turística es la única donde predomina la participación del género femenino por sobre el masculino, siendo casi 1,5 veces superior. Mientras en el resto de los sectores predomina el género masculino, observándose la mayor diferencia en el sector forestal donde la cantidad de estos sobrepasa por más de 6 veces al género femenino.

Dentro del sector turismo, todos los tramos presentan una mayoría de trabajadores de género femenino, siendo la más notoria en el Tramo II. Con relación a la actividad agrícola los Tramos I y II presentan una leve mayoría del género femenino dentro de sus trabajadores por sobre los masculinos.

Sobre la actividad ganadera, la mayor diferencia entre géneros la presenta el Tramo II. Con relación al sector forestal, el Tramo II lidera la participación de trabajadores de género masculino, siendo en él seis veces mayor que la femenina, presentando la mayor diferencia entre géneros para todos los sectores.

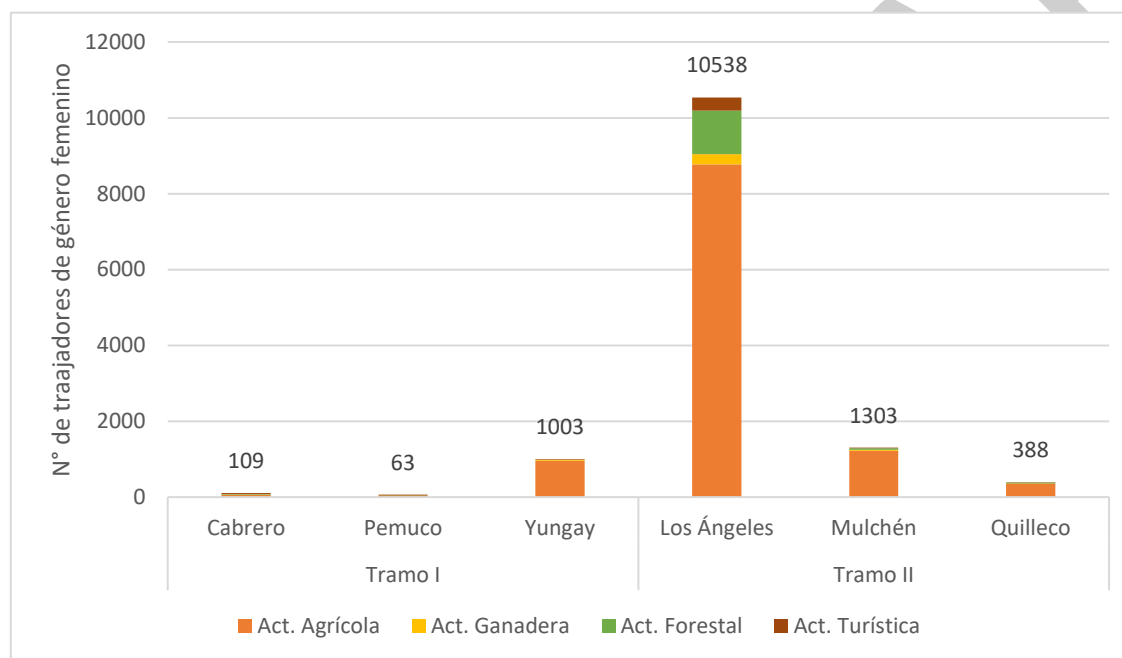


**Figura 3434. Número de trabajadores por género por tramo, según actividad**  
Fuente: Elaboración propia con base en Servicio de Impuestos Interno, 2021.

En la Figura 3535 es posible observar que, en las comunas presentes, el Tramo II presenta la mayor cantidad de trabajadores del género femenino (12.229), siendo la

comuna de Los Ángeles donde hay mayor presencia de ellas. Por otra parte, en el Tramo I, existe la menor presencia de trabajadores de este género (1.175).

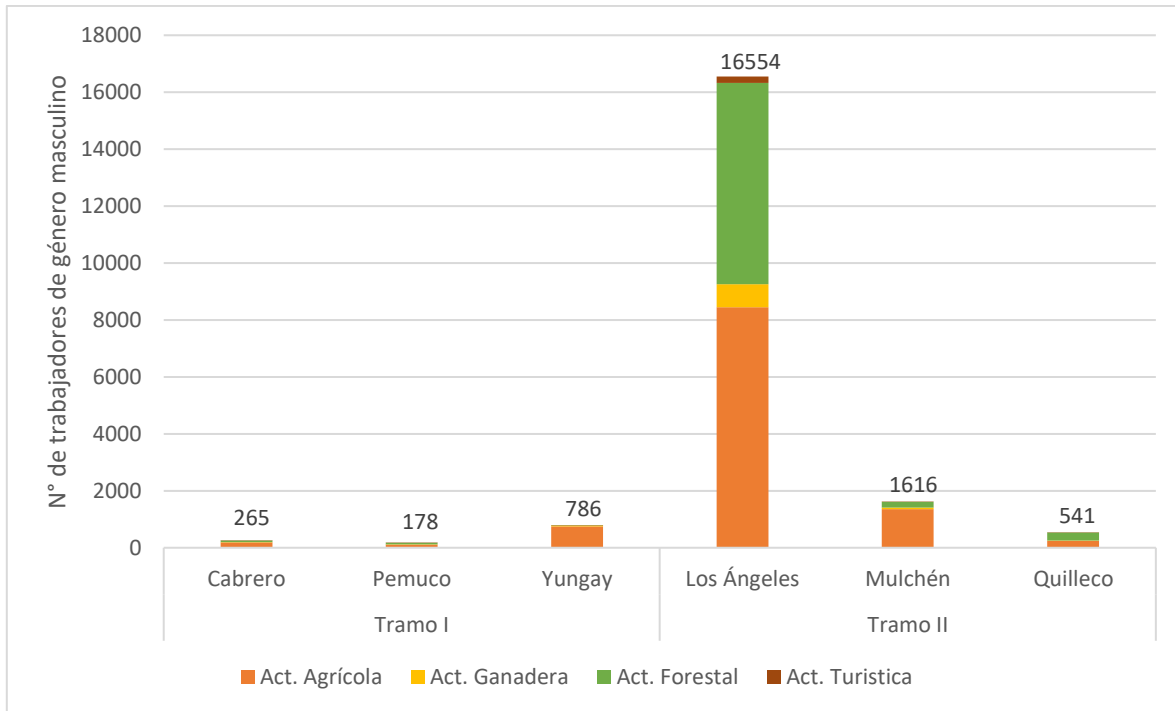
La actividad agrícola muestra mayor presencia del género femenino con un total de 12.229 trabajadoras. La actividad Forestal aparece como el segundo sector con mayor presencia femenina en sus actividades, siendo la comuna de Yungay la única que no tiene representación femenina en dicho sector. Sobre la actividad ganadera, en la comuna de Los Ángeles existe la mayor presencia femenina en estas actividades. Finalmente, en el sector turismo Quilleco (Tramo II) se observa con la menor cantidad de trabajadores de género femenino.



**Figura 3535. Número de trabajadores de género femenino por actividad económica**  
Fuente: Elaboración propia con base en Servicio de Impuestos Internos, 2021.

Por otra parte, en la Figura 3636 se observa que el Tramo II presenta la mayor cantidad de trabajadores del género masculino (18.711), siendo la comuna de Los Ángeles donde más se encuentran. El Tramo I tiene la menor presencia de ellos (1.229).

Nuevamente la actividad agrícola lidera la presencia de trabajadores de género masculino, seguida por el sector turismo, donde Quilleco (Tramo II) tiene la menor representación (2). En cuanto a la actividad ganadera, nuevamente, Quilleco presenta la menor cantidad de trabajadores; y en el sector forestal, Yungay (Tramo I) presenta la menor representación del género.



**Figura 3636. Número de trabajadores de género masculino por actividad económica**  
Fuente: Elaboración propia con base en Servicio de Impuestos Internos, 2021.

En la Figura 3737, se observa la cantidad de trabajadores de género femenino por cada comuna, donde resalta la comuna de Los Ángeles (Tramo II). Las comunas de Pemuco, Cabrero (ambas del Tramo I) se observan con la menor cantidad de trabajadores de género femenino.





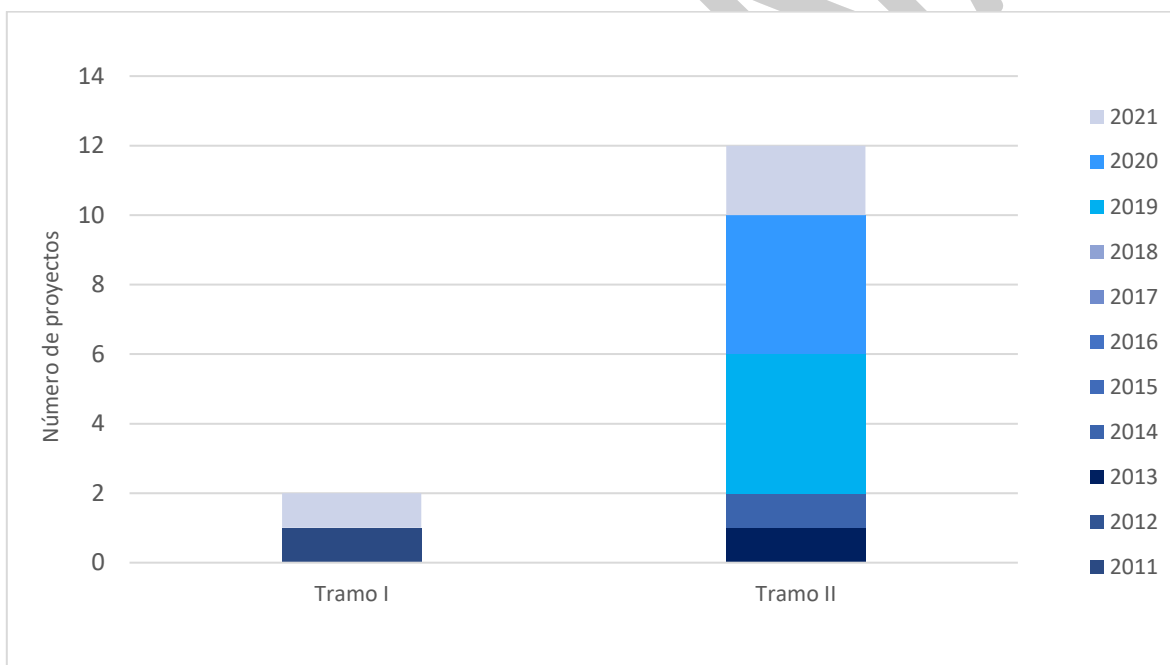
## 1.2 Criterio de evaluación N°2: Infraestructura energética

Reconoce la importancia de considerar las zonas del territorio con potencial energético renovable no convencional, actual y futuro, y la infraestructura de transmisión asociada.

### 1.2.1 Variación y Concentración en el Número de los Proyectos de Generación de ERNC ingresados en el SEIA en el Territorio (2011-2021)

Según la revisión efectuada a los proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) entre los años 2011 y el año 2021, es posible observar que en los corredores alternativos han ingresado 14 proyectos de generación, de los cuales 12 han sido aprobados, 3 han sido desistidos, 1 se encuentra en proceso de calificación ambiental y 1 no fueron admitidos a evaluación.

De los 14 proyectos ingresados en el SEIA, en la Figura 3838 se observa que la mayor cantidad de proyectos fueron ingresados en los años 2019, 2020 y 2021; los dos primeros años con 4 proyectos cada uno y el 2021 ingresaron 3 proyectos.

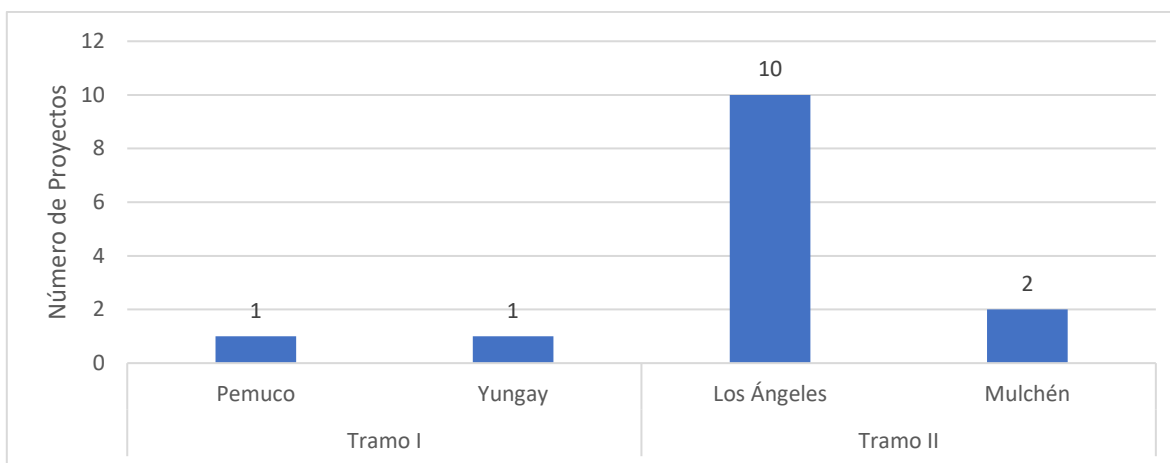


**Figura 3838. Proyectos de generación ingresados al SEIA 2011-2021**

Fuente: Elaboración propia en base a información del SEIA, 2022.

Respecto a la localización de los proyectos, de los 14 casos revisados, se observa que la mayor cantidad de ellos se localizan en el Tramo II (con un total de doce proyectos); de estos, siguiendo lo ilustrado en la Figura 3939, la mayor cantidad de proyectos ingresados se concentran en la sección del corredor que pasa por la comuna de Los Ángeles con 10 proyectos, seguido de la comuna de Mulchén con 2 proyectos. Por otra parte, el Tramo I presenta 3 proyectos; 2 en la comuna de Yungay y 1 en la comuna de Pemuco.

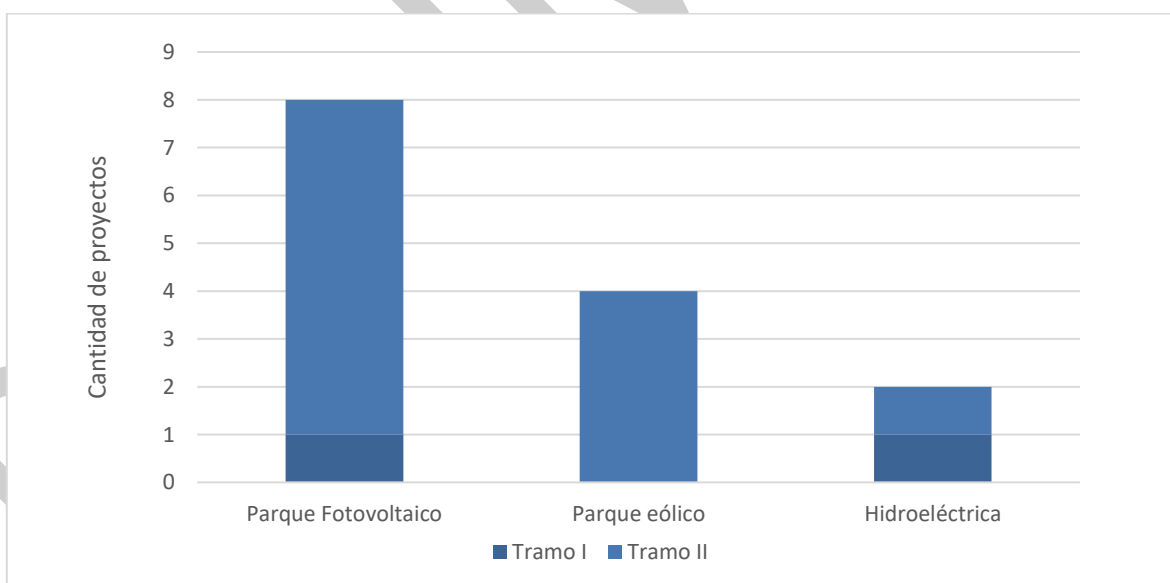




**Figura 3939. Proyectos de generación ingresados al SEIA por tramo en los corredores alternativos**

Fuente: Elaboración propia en base a información del SEIA, 2022.

La Figura 4040 presenta los tipos de proyecto de generación ingresados en el SEIA. Tal como se observa, la mayor cantidad de proyectos corresponde a Parques Fotovoltaicos con 8 proyectos, 7 de estos localizados en el Tramo II, específicamente en la comuna de Los Ángeles y 1 en el Tramo I. Le sigue con 4 proyectos los Parques Eólicos localizados en el Tramo II. A su vez, hay 2 proyectos Hidroeléctricos localizados en ambos tramos. Cabe hacer presente que, el proyecto no admitido a evaluación corresponde a un proyecto hidroeléctrico en el Tramo II, específicamente en la comuna de Los Ángeles.



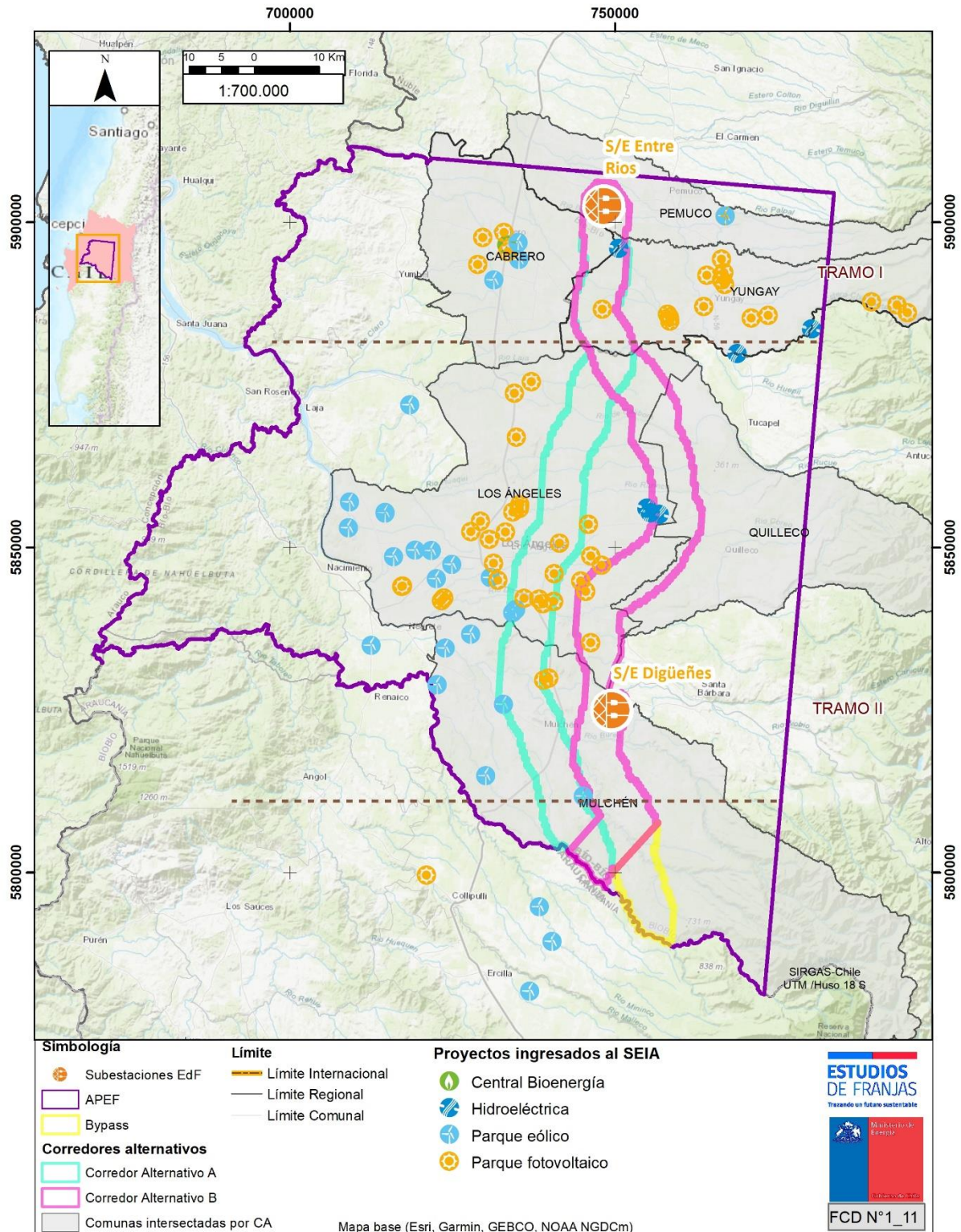
**Figura 4040. Proyectos según tipo de generación ingresados al SEIA por tramo en los corredores alternativos**

Fuente: Elaboración propia en base a información del SEIA, 2022.

En la Figura 4141 es posible observar la localización de los proyectos ya descritos según los tramos en los Corredores Alternativos en estudio. En el Tramo I es posible observar 2 proyectos, un Parque Fotovoltaico y una Hidroeléctrica. En el Tramo II se observan 12

proyectos, de los cuales 1 es una Hidroeléctrica, 4 son Parques Eólicos y 7 son Plantas Fotovoltaicas. De los 12 proyectos, 9 se encuentran en el Corredor Alternativo "A"; 5 Parques Fotovoltaicos y 4 Parques Eólicos. Los 3 restantes se localizan en el Corredor Alternativo "B", de los cuales 2 son Parques Fotovoltaicos y una Hidroeléctrica.

PRELIMINAR

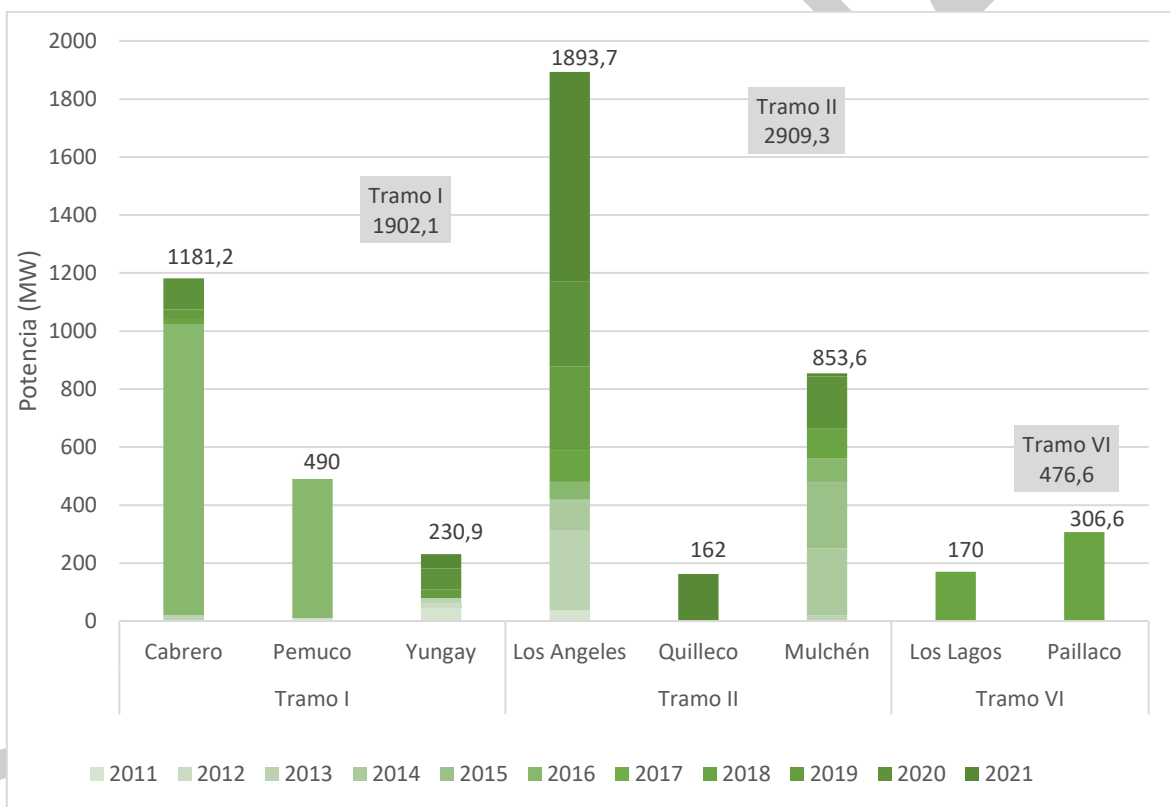


**Figura 4141. Proyectos de generación ingresados al SEIA 2010-2022**

Fuente: Elaboración propia con información cartográfica construida a partir del SEIA, 2022.

### 1.2.2 Capacidad asociada a proyectos de generación ingresados a evaluación en el SEIA (2011-2021)

Respecto de los proyectos revisados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) entre los años 2011 y 2021, es posible observar que existe una capacidad asociada a proyectos de generación ingresados a calificación que ha variado a través de los años. En la Figura 42, se presenta la capacidad de generación ingresada por año en cada una de las comunas por donde pasan los corredores alternativos. Se observa que la mayor capacidad se encuentra en la comuna de Los Ángeles (1.893,7 MW); seguido por la comuna de Cabrero (1.181,2 MW). Las comunas que presentan la menor capacidad de generación, sin considerar las que no presentan proyectos energéticos ingresados a evaluación, corresponden a Yungay (230,9 MW) y Quilleco (162 MW). En general se observa que el Tramo II presenta la mayor cantidad de capacidad asociada a proyectos de generación, en comparación con el Tramo I.

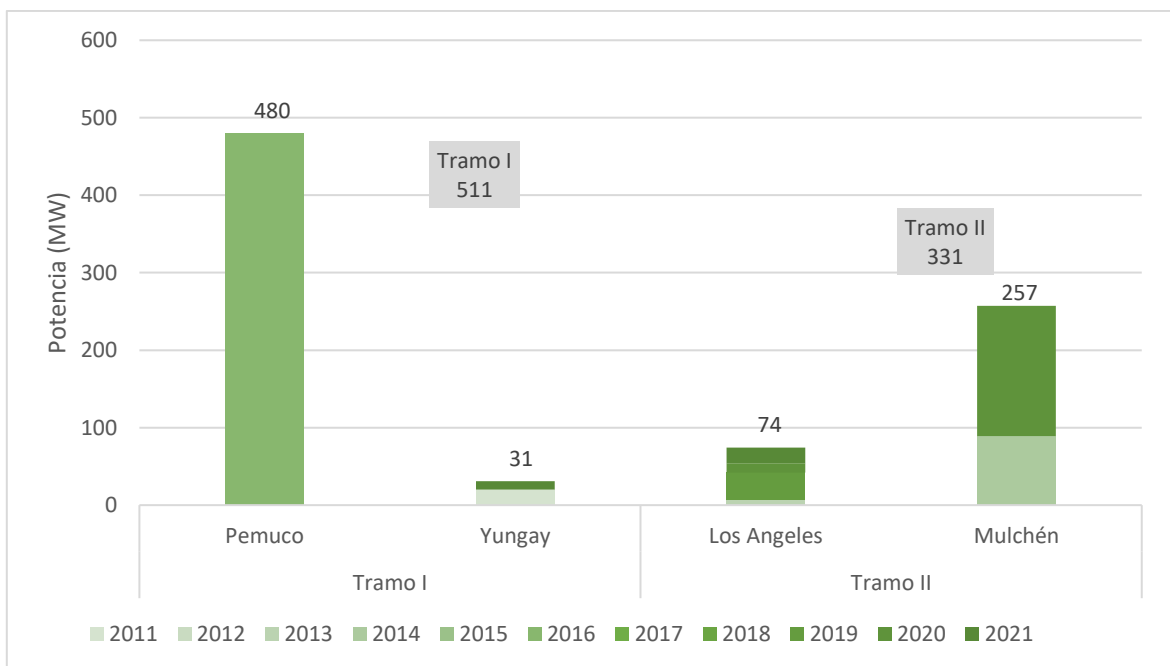


**Figura 42. Capacidad de generación por comuna según proyectos ingresados a evaluación al SEIA 2011-2021**

Fuente: Elaboración propia con base a información del SEIA, 2022.

En la Figura 43 se presenta la capacidad de generación sometida a evaluación dentro los corredores alternativos, por cada uno de los tramos en estudio, donde es posible observar que el Tramo I (511 MW) presenta la mayor capacidad de generación entre las comunas tanto del Tramo I como del II, con respecto del valor de esta en sus corredores. Igualmente, es posible observar que la comuna de Pemuco (480 MW) presenta la mayor capacidad de generación, seguida por Mulchén (257 MW). Finalmente, es posible notar que Cabrero, no presenta dentro de los corredores, capacidad de generación ingresados

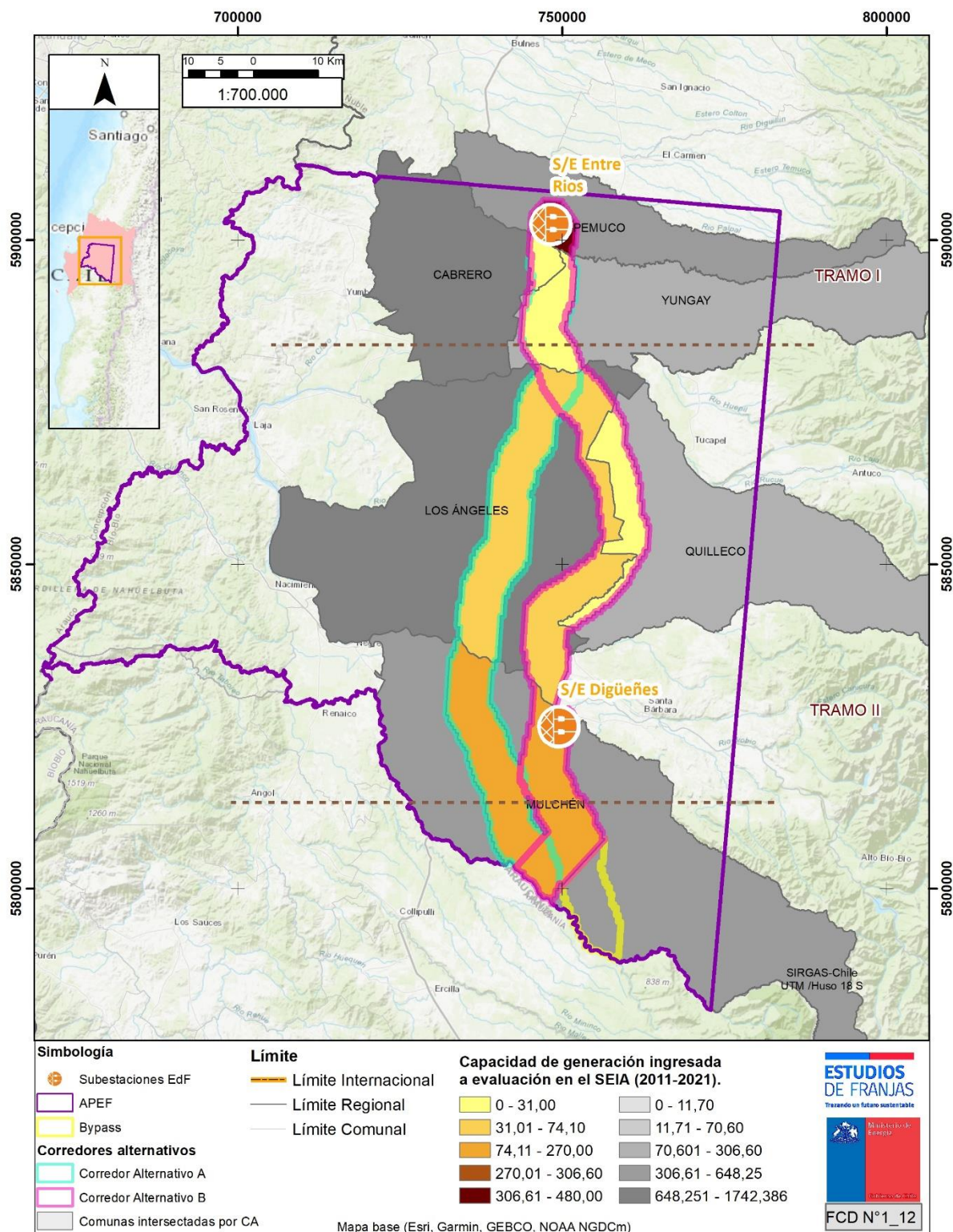
a evaluación en el SEIA, aun cuando a nivel comunal sí se encuentra representada (Figura 43 y Figura 44).



**Figura 43. Capacidad de generación en proyectos ingresados al SEIA por tramo, en los corredores alternativos**

Fuente: Elaboración propia con base en información del SEIA, 2022.



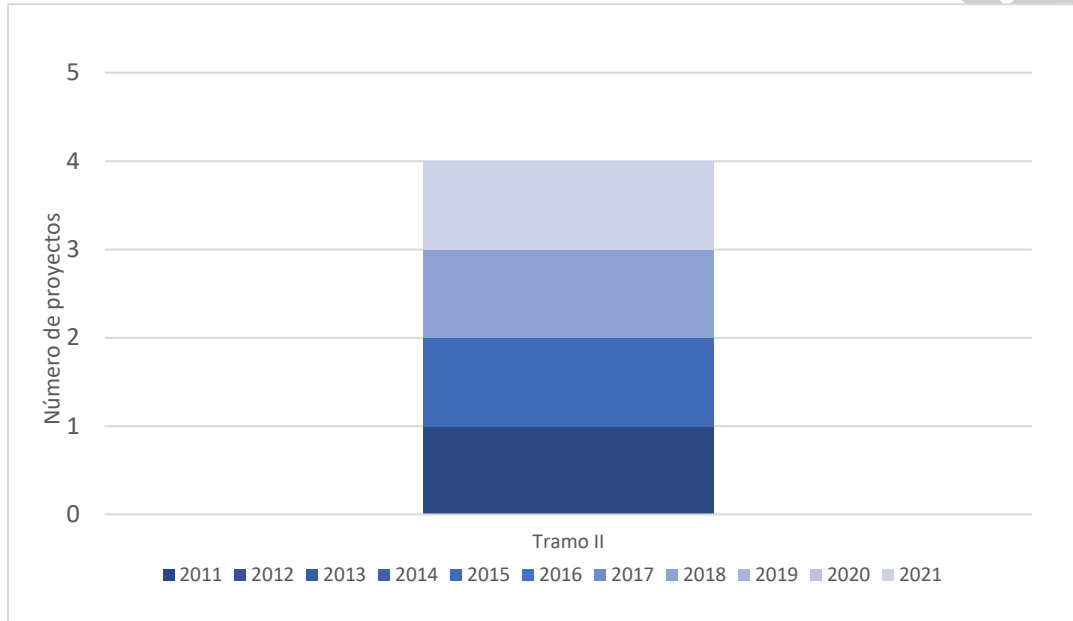


**Figura 44. Capacidad de generación ingresada a evaluación, 2011 -2021**  
Fuente: Elaboración propia con base en SEIA, 2011-2021.



### 1.2.3 Variación y concentración de los proyectos de transmisión sobre 23 kV ingresados en el SEIA (2011-2021)

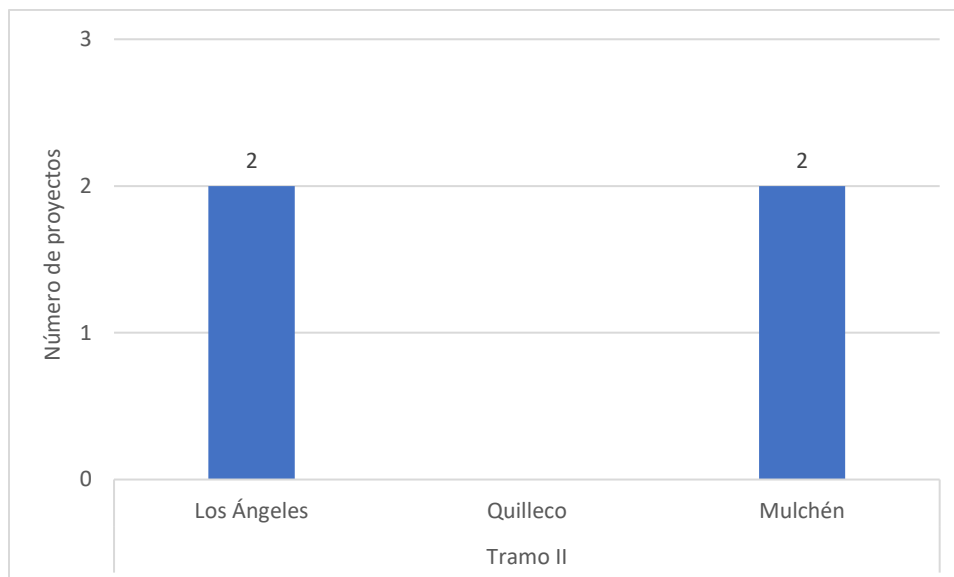
De los proyectos revisados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) entre los años 2011 y 2021, es posible observar que, en los corredores alternativos se han ingresado 4 proyectos de transmisión. Estos proyectos se distribuyeron equitativamente a lo largo del tiempo, con un ingreso por año en 2011, 2015, 2018 y 2021, respectivamente, tal como se ilustra en la Figura 45. Es importante destacar que, durante este mismo período de diez años, no se registró ningún proyecto de transmisión en el Tramo I.



**Figura 45. Proyectos de transmisión ingresados al SEIA 2011-2021**

Fuente: Elaboración propia en base a información del SEIA, 2022.

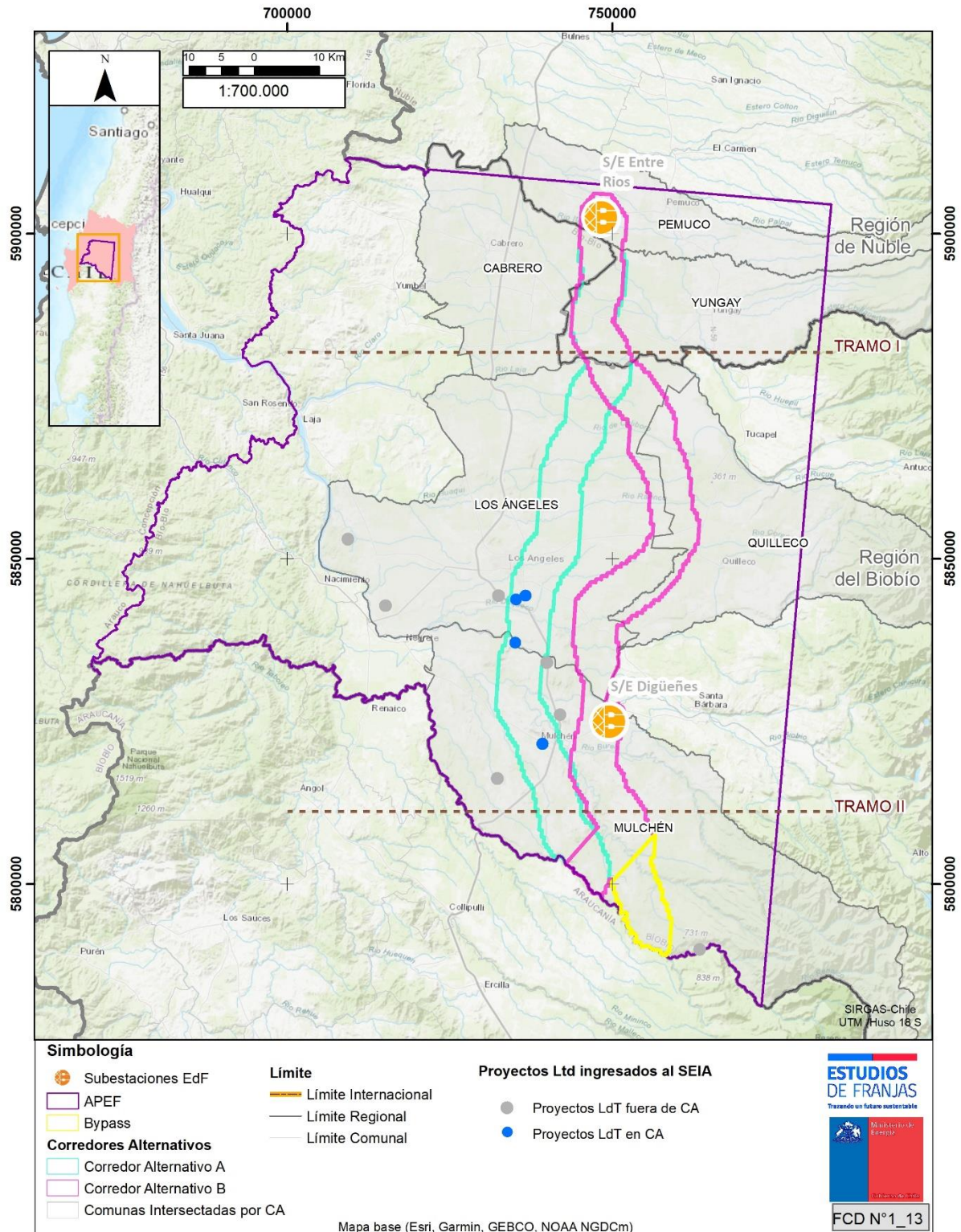
Por otro lado, es relevante destacar que los cuatro proyectos de transmisión presentados en el Tramo II se encuentran distribuidos en dos comunas: 2 en Los Ángeles y 2 en Mulchén. Es importante señalar que, de los 4 proyectos ingresados entre 2011 y 2021 en los Corredores Alternativos, la gran mayoría han sido aprobados. Sin embargo, uno de los proyectos presentados en la comuna de Los Ángeles fue desistido.



**Figura 46. Proyectos de transmisión ingresados en el SEIA por tramos en los Corredores Alternativos**

Fuente: Elaboración propia en base a información del SEIA, 2022.

En la Figura 47, es posible observar la localización de los proyectos mencionados anteriormente según tramo en los Corredores Alternativos en estudio. Se puede observar que los 4 proyectos del Tramo II pasan exclusivamente por el Corredor Alternativo "A".



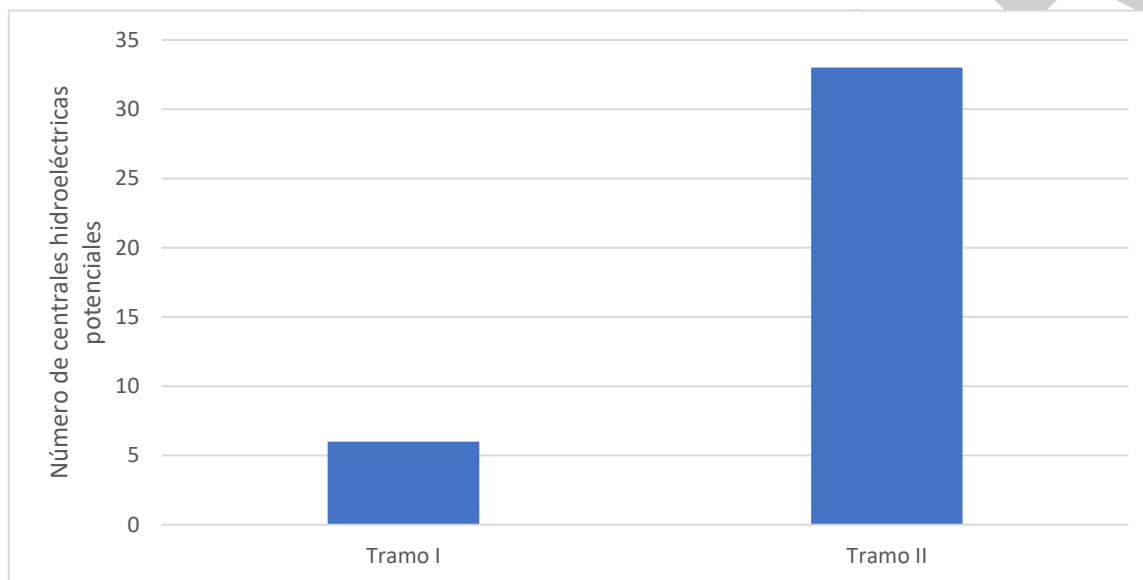
**Figura 47. Proyectos de transmisión ingresados al SEIA**

Fuente: Elaboración propia con información cartográfica construida a partir del SEIA, 2022.

Se indica que los Proyectos de transmisión se representan en el mapa a través del punto referencial ingresado al SEIA al momento de presentar su expediente de evaluación en el SEIA y por dicha razón no se observan las obras lineales en el mapa.

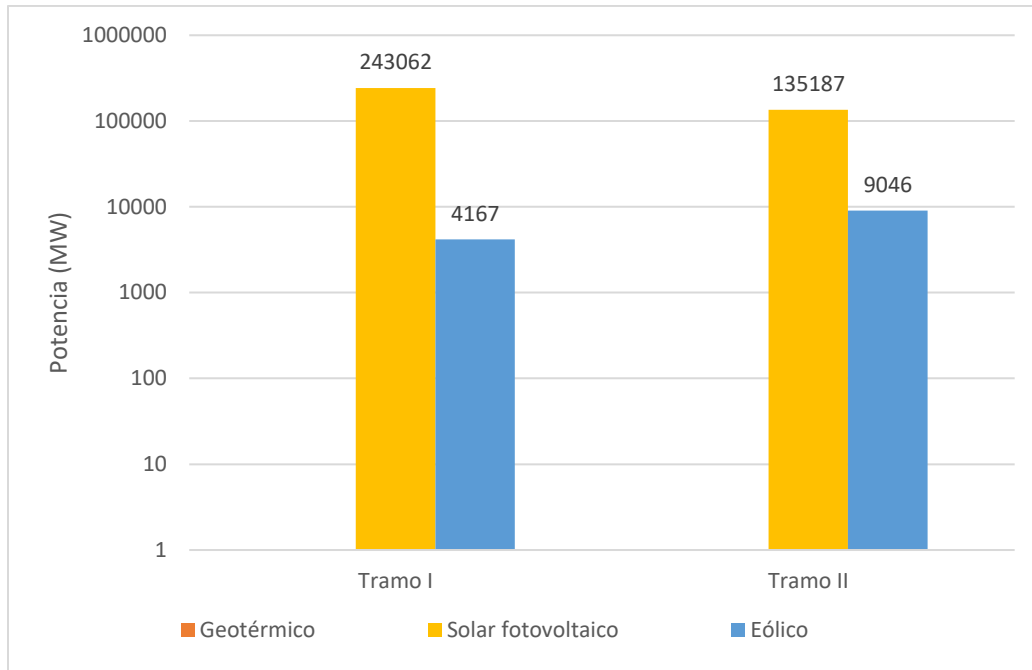
#### 1.2.4 Áreas con potencial de energías renovables.

Con relación a las áreas con potencial de energías renovables se utilizó la información presente en el proceso de Planificación Energética de Largo Plazo – PELP, del Ministerio de Energía (2021), donde se identifican los polos de desarrollo energéticos potenciales a lo largo del país, considerando para ello los potenciales de energías renovables. En la Figura 48 se observa que ambos tramos presentan potencial relacionado con centrales hidroeléctricas. Por otra parte, el Tramo I presenta el mayor potencial de energías renovables y, según lo ilustrado en la Figura 49, ambos tramos observan predominancia del potencial solar fotovoltaico.



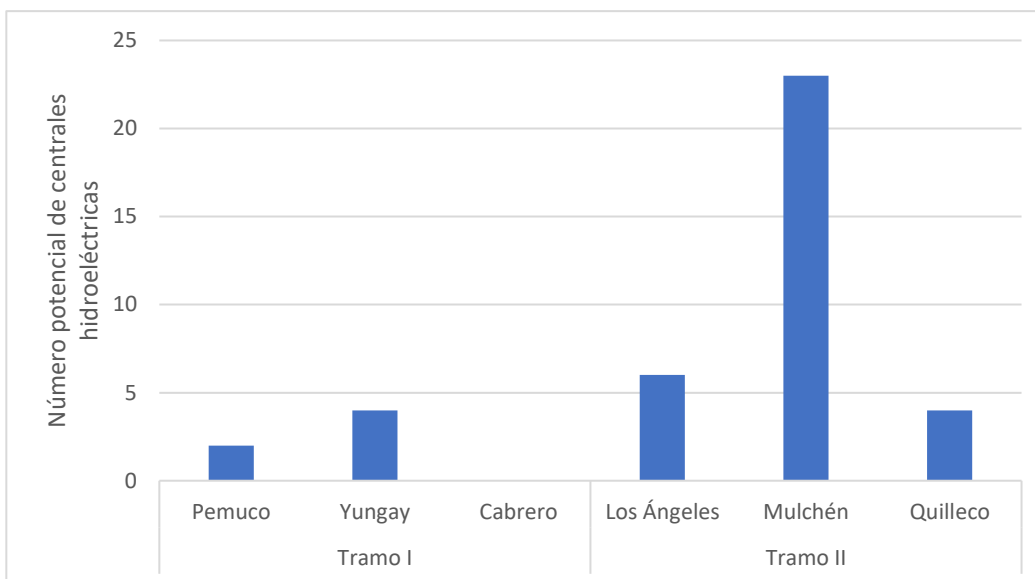
**Figura 48. Centrales hidroeléctricas potenciales por tramo**

Fuente: Elaboración propia con base a Ministerio de Energía, 2021.

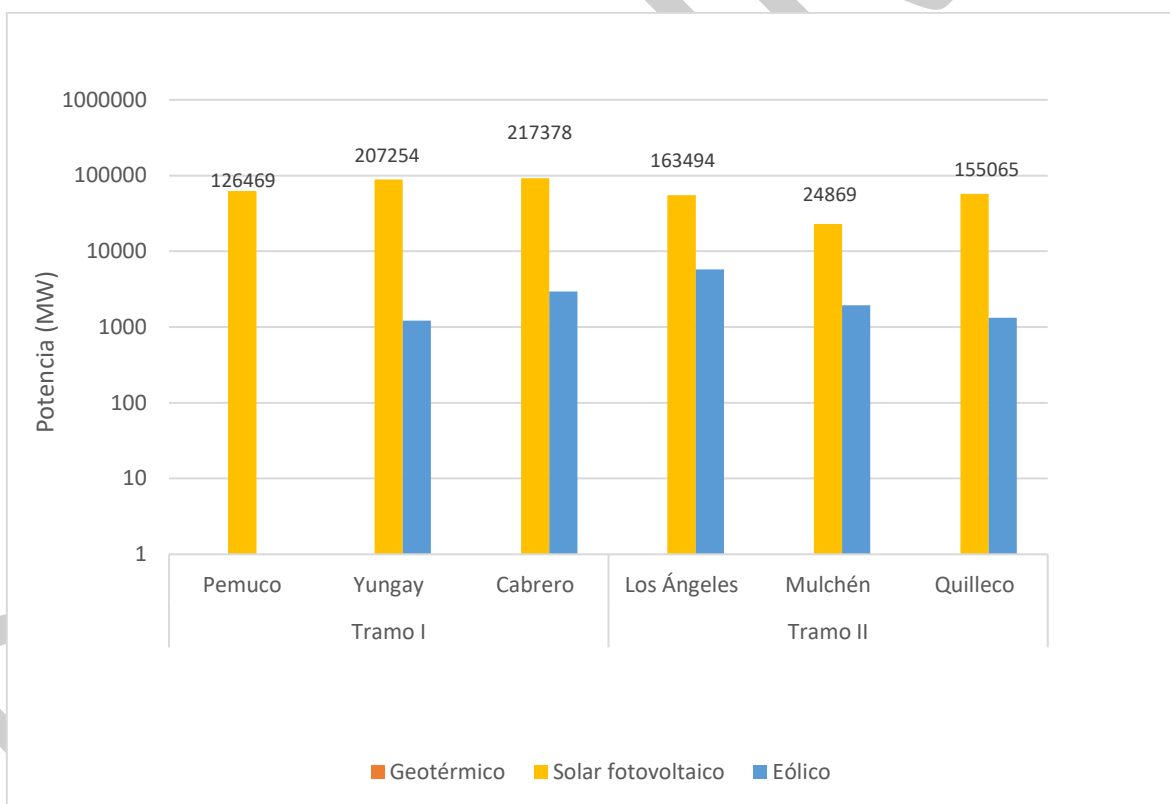


**Figura 49. Potencial (MW) energías renovables por tramo**  
Fuente: Elaboración propia con base a Ministerio de Energía, 2021.

En la Figura 50 se observan las centrales hidroeléctricas potenciales por comuna, donde Cabrero (Tramo I) es la única comuna que no presenta potenciales centrales hidroeléctricas; mientras Mulchén (Tramo II), presenta el mayor número de éstas. En la Figura 51 se observan los diferentes potenciales de energías renovables existentes por comuna. La comuna de Cabrero, ubicada en el Tramo I, destaca por poseer el mayor potencial total de energías renovables entre todas las comunas de los Tramos I y II. Además, se posiciona como la que tiene el mayor potencial fotovoltaico. Le sigue la comuna de Yungay, también perteneciente al Tramo I, y en tercer lugar se encuentra la comuna de Los Ángeles, ubicada en el Tramo II. Por otra parte, Cabrero (Tramo I) no presenta potencial Eólico. En general, ambos tramos se presentan con altos potenciales de energías renovables del tipo eólico y solar.



**Figura 50. Potencial (MW) energías renovables por comuna según tramo**  
Fuente: Elaboración propia con base a Ministerio de Energía, 2021.

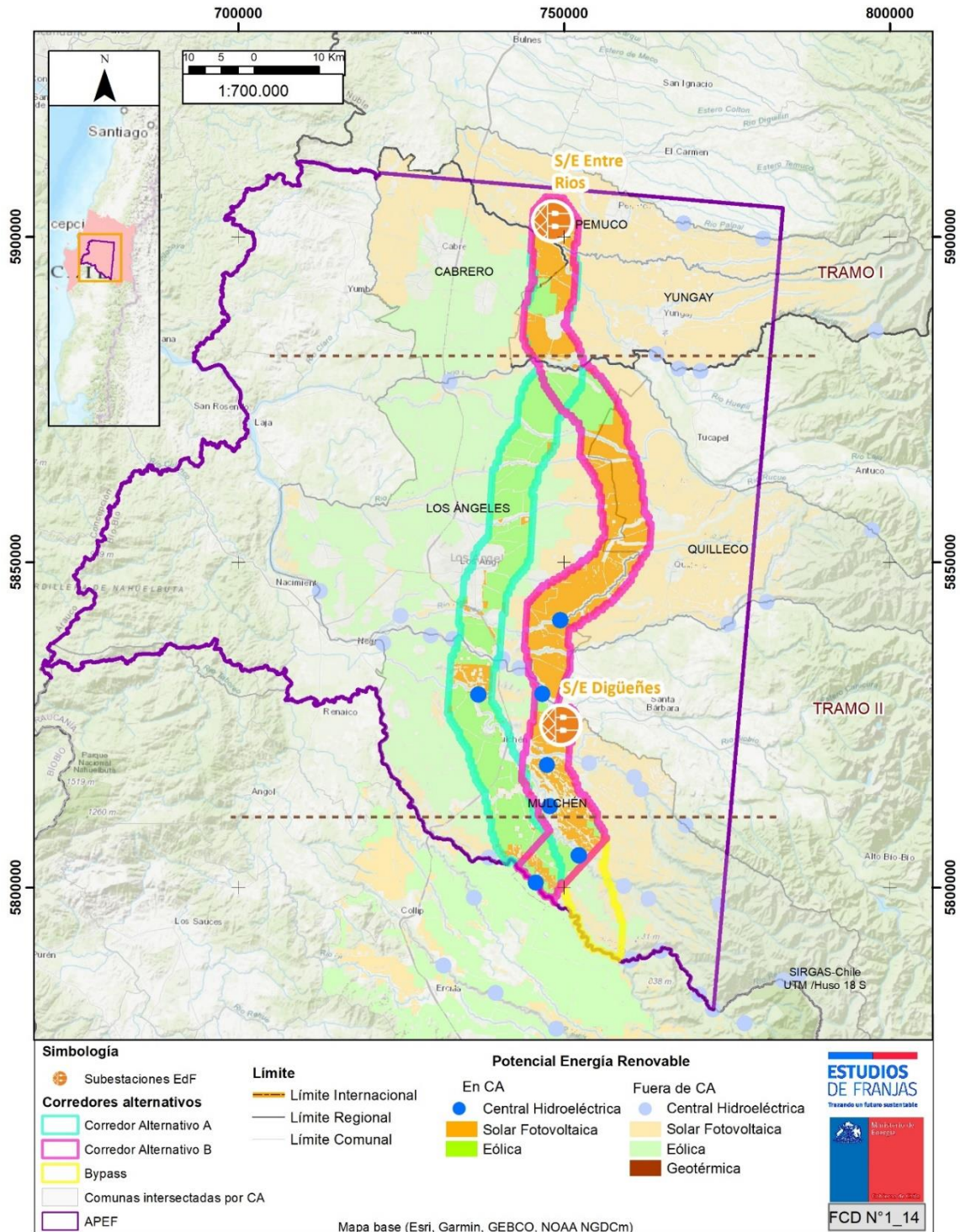


**Figura 51. Potencial (MW) energías renovables por comuna según tramo**  
Fuente: Elaboración propia con base a Ministerio de Energía, 2021.

Del mismo modo, en la Figura 52 se observa que en el Corredor Alternativo "A", se presenta en su mayoría potenciales asociados a energía eólica, mientras el Corredor Alternativo "B" se observa un mayor potencial solar fotovoltaico. Para ambos corredores, la comuna de Victoria (Tramo II) no presenta potenciales de estos tipos; a diferencia del



Bypass, que presenta superficies similares para ambos potenciales. También es posible notar que la mayor cantidad de potenciales centrales hidroeléctricas se localizan en el Tramo a lo largo del Corredor "B".



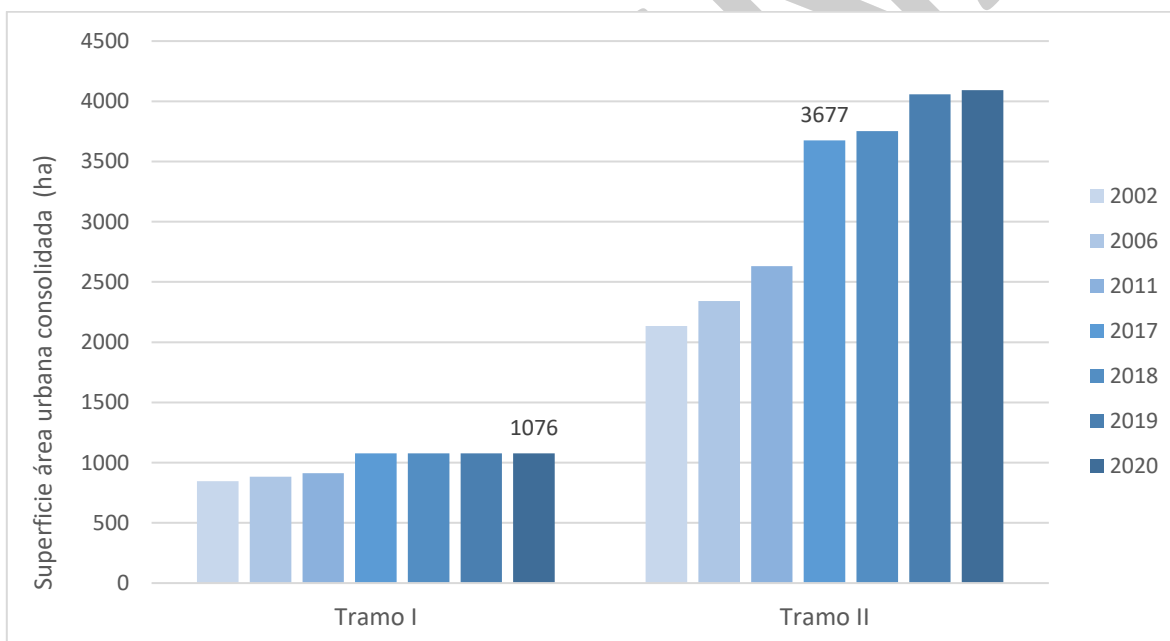
**Figura 52. Potencial de energías renovables en comunas**  
Fuente: Elaboración propia en base a información del Ministerio de Energía, 2021

### 1.3 Criterio de evaluación N°3: Planificación y Ordenamiento territorial

Identifica las tendencias de los asentamientos humanos actuales y proyectados, la configuración predial y otros usos definidos de instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.

#### 1.3.1 Tendencias del crecimiento urbano (extensión) (2002 –2020)

Con relación al crecimiento urbano para las comunas por donde pasan los corredores alternativos, la información fue obtenida a partir de la medición del área urbana consolidada de las ciudades chilenas 1993-2020 realizada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, de la cual se utilizó la información relacionada con los años 2002 al 2020. Cabe señalar que el presente indicador no tiene un análisis incorporado de cambio climático o enfoque de género ya que no fue posible encontrar estadística a la escala correspondiente. En la Figura 53 se observa la variación en la superficie del área urbana consolidada de las ciudades presentes en las comunas de ambos tramos, entre los años 2002 al 2020.

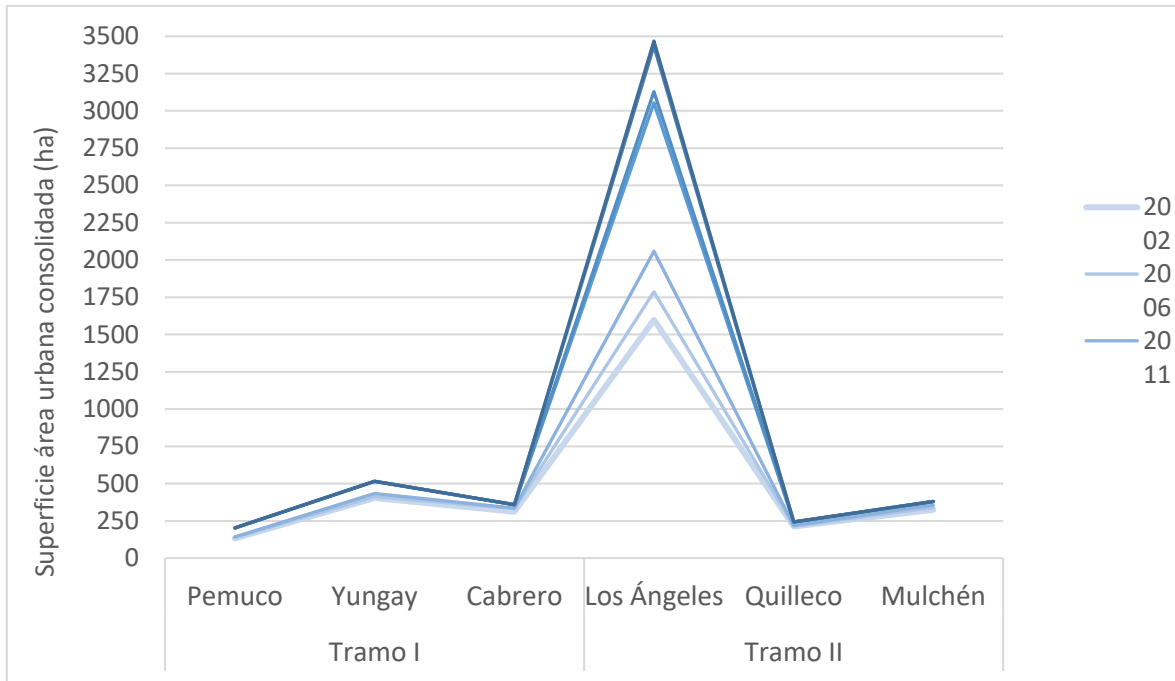


**Figura 53. Área urbana consolidada por Tramo en el período 2002-2020**  
Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2022.

Es posible observar que en el Tramo II existe una tendencia al crecimiento del área urbana con un leve aumento entre el año 2019 y 2020, mientras que en el Tramo I este aumento se ve estancado desde el año 2017 hasta el 2020.

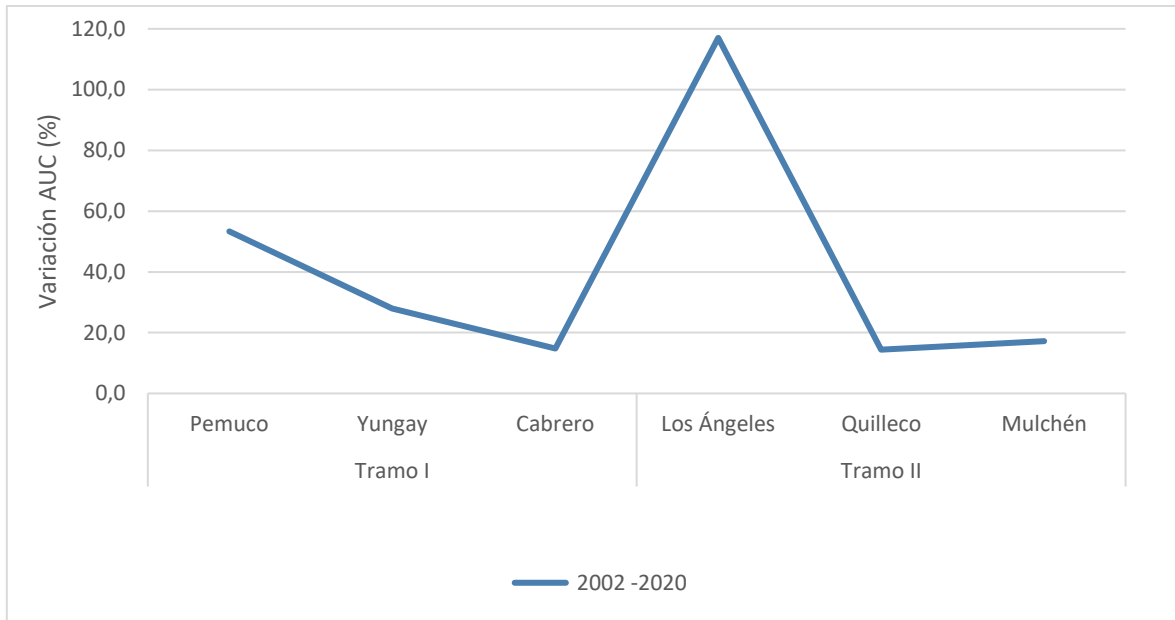
Por otra parte, en la Figura 54 se presenta la superficie de área urbana consolidada por comuna, donde se observa que la comuna con mayor superficie urbana consolidada al 2020 es Los Ángeles (Tramo II); mientras la comunas que presenta la menor superficie urbana consolidada corresponde a Ercilla (Tramo II).

Se observa que en general todas las comunas de ambos tramos, exceptuando Los Ángeles, presentan áreas urbanas consolidadas de superficies similares, en un rango entre las 100 y las 750 ha, presentando aumentos significativos entre los años 2002 y 2017, pero manteniéndose casi sin variación hacia el año 2020. Lo que permite observar una tendencia al aumento en las áreas urbanas consolidadas.



**Figura 54. Área urbana consolidada por comuna en el período 2002-2020**  
Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2022.

Por otra parte, en la Figura 55 es posible observar la variación que permite reforzar la tendencia al aumento en la superficie de las áreas urbanas consolidadas. La comuna con mayor variación entre los años 2002 y 2020 es Los Ángeles (Tramo II); entre las que presentan menor variación se encuentran Quilleco (Tramo II) y Cabrero (Tramo I).

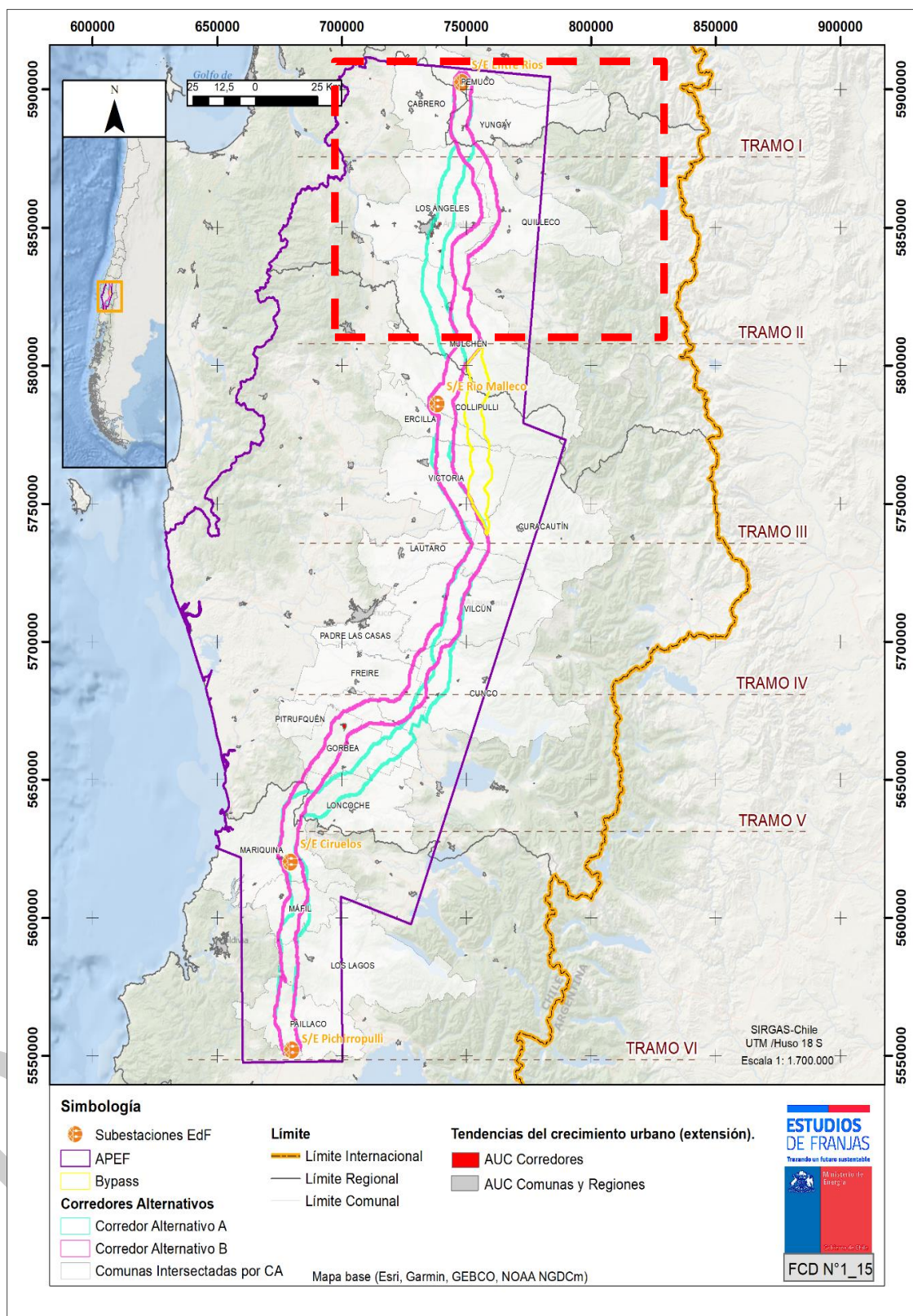


**Figura 55. Variación (%) del Área Urbana Consolidada entre los años 2002 y 2020**  
Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2022.

En la Figura 56, se observa que en el Corredor Alternativo "A" se presentan las mayores superficies de áreas urbanas de todo el estudio. En el Tramo II, se observa que el área urbana de la comuna de Los Ángeles se localiza justamente en dicho corredor, generando la mayor diferencia de superficies con el Corredor Alternativo "B". Por otra parte, se puede afirmar que en ambos tramos la superficie urbana observada es prácticamente igual, presentando superficies con áreas urbanas consolidadas y áreas cercanas que puedan presentar un aumento según la tendencia observada.

Finalmente, en la misma Figura cabe destacar el paso del Corredor Alternativo "A" y "B" por los pueblos del Tramo I de Culenco (Pemuco), Ranchillo (Yungay), Campanario (Yungay) y Roble (Yungay).





**Figura 56. Tendencias del crecimiento urbano**  
Fuente: Elaboración propia con base en Minvu, 2022.

### 1.3.2 Superficie y número de predios (atomización predial)

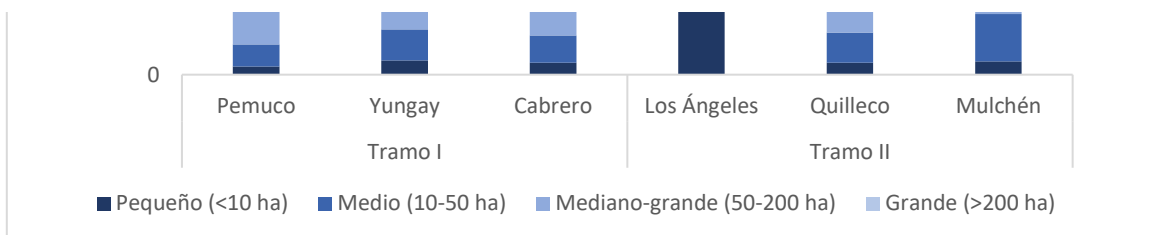
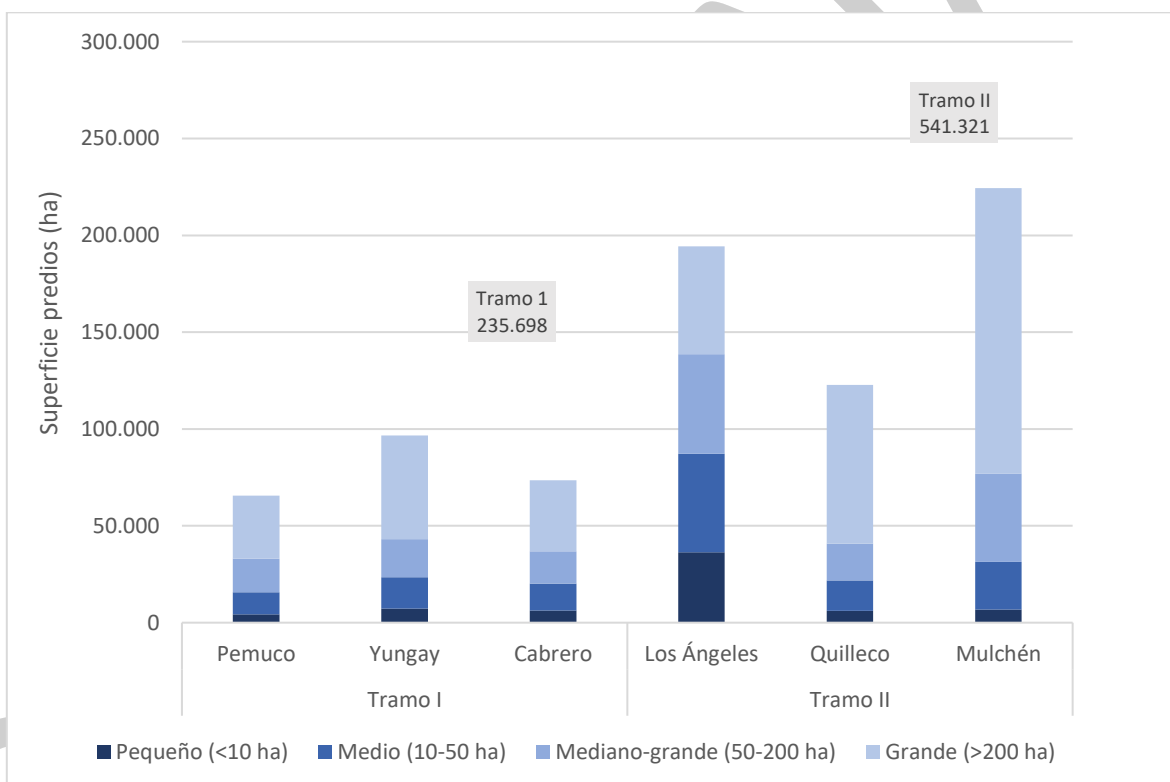


Figura 57, se observa la superficie total según tamaño de predio por comuna, junto a la superficie total en hectáreas de predios rurales por cada tramo. Se observa que el Tramo II contiene la mayor superficie predial, con 541.321 ha donde predominan los predios grandes (> 200 ha), correspondiendo al 52,62% del total, y los pequeños constituyen solo un 9,11%. Por otra parte en el Tramo I los predios de gran tamaño representan el 52,05%, mientras los pequeños sólo abarcan un 7,59% de la superficie.



**Figura 57. Superficie de predios por comuna en hectáreas**

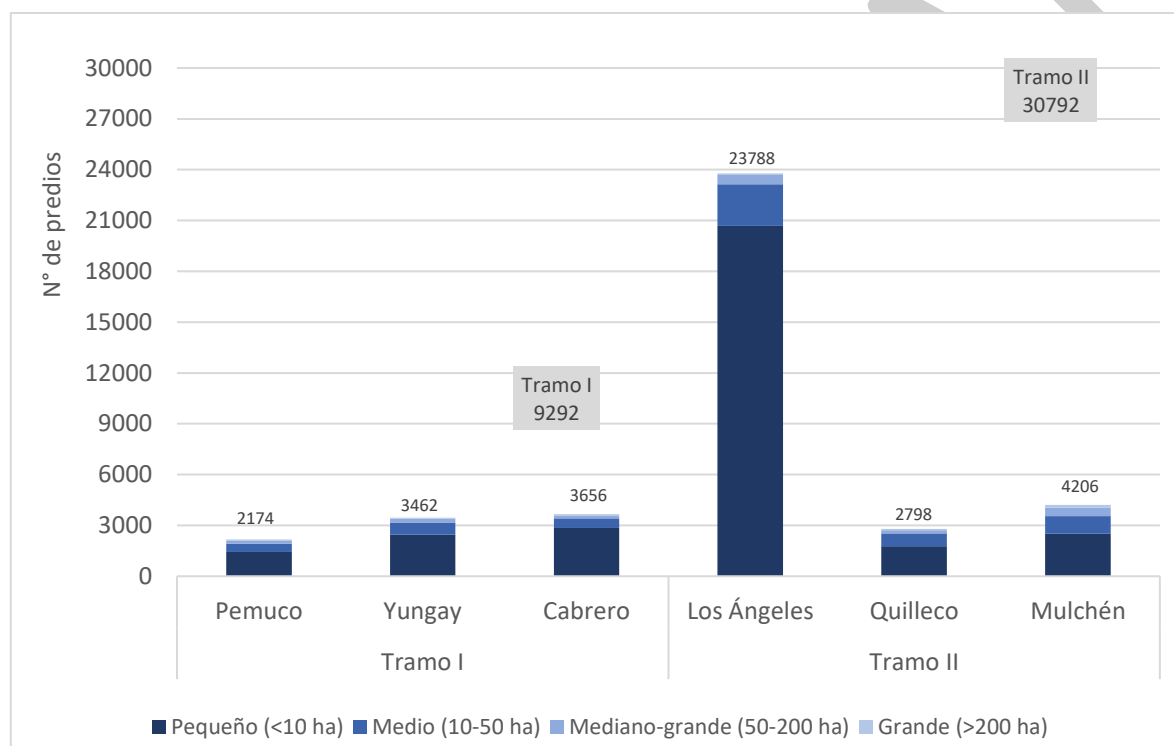
Fuente: Elaboración propia con base en información de CIREN, 2022.

Por otra parte, en la Figura 58 se presenta el número de predios según tamaño, por comuna y tramos, donde se observa la mayor cantidad de predios en el Tramo II (30.792 predios), el cual al diferenciarlos entre predios pequeños y grandes, presenta una alta diferencia, con un 81,13% de predios pequeños, mientras los grandes representan el 1,11%, observándose la comuna de Los Ángeles con predominancia de predios pequeños.



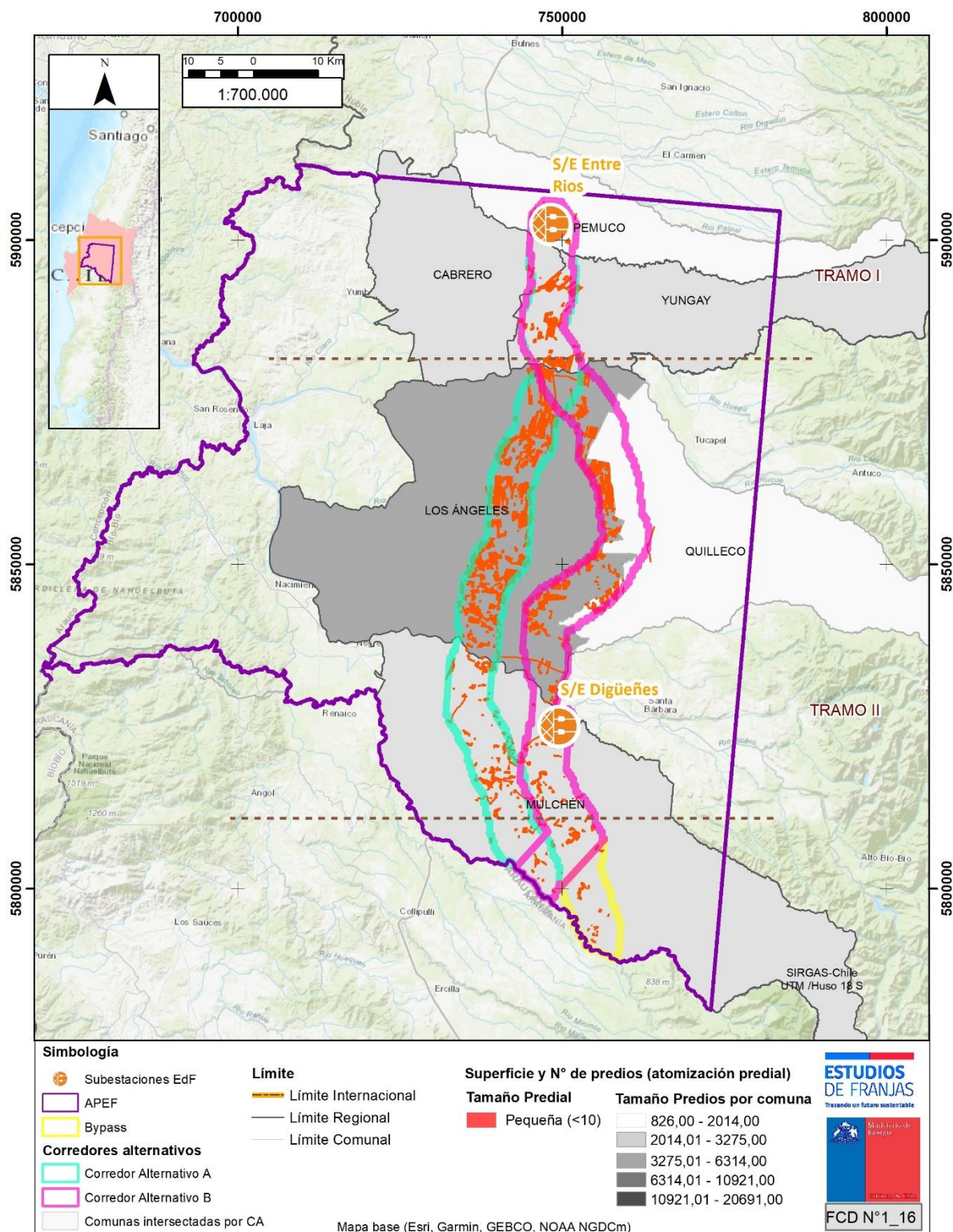
Con relación al Tramo I, si bien presenta una baja cantidad total de predios, la diferencia existente entre los predios de tamaño pequeño y los de gran tamaño es elevada; los de menor tamaño representan un 72,48%, mientras los grandes un 2,09%. La comuna de Cabrero presenta la mayor cantidad de predios pequeños.

Finalmente, es posible relacionar la presencia de predios de mayor tamaño localizados a mayor distancia de los centros poblados y/o cabeceras comunales, pudiendo asociarse al desarrollo de actividades forestales y agropecuarias. Mientras los predios de tamaño pequeño se observan generalmente cercanos a centros poblados y a la red vial estructurante.



**Figura 58. Número de predios según tamaño por comuna**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de CIREN, 2022.

En la Figura 59 se observa la presencia de los predios pequeños dentro de los Corredores Alternativos, donde resalta la atomización predial dentro del corredor A en el Tramo II, específicamente en la comuna de Los Ángeles. Mientras el Tramo I, que presenta con alta atomización predial, muestra similar presencia de atomización en sus corredores.

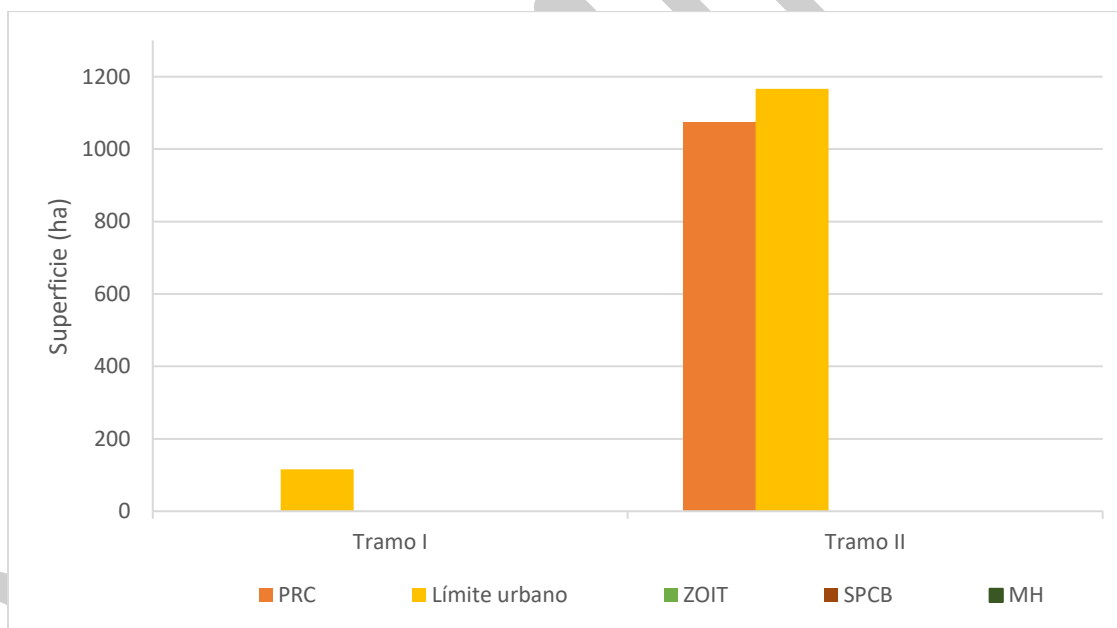


**Figura 59. Superficie y número de predios en Corredores Alternativos**  
Fuente: Elaboración propia en base a información de CIREN 2013, 2016 y 2018.

### 1.3.3 Superficie de intersección de instrumentos de planificación, ordenamiento territorial<sup>17</sup> y otros sectoriales con incidencia territorial, tales como ZOIT, sitios prioritarios de conservación, entre otros

En relación con la superficie de intersección de diversos instrumentos de planificación territorial y otros sectoriales, se utilizó información de las comunas de ambos tramos relacionada con los Planes Reguladores Comunales (PRC), Límite Urbano, Zonas de Interés Turístico (ZOIT), Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad (SPCB), Monumentos Históricos (MH), Monumentos Naturales (MN), Santuarios de la Naturaleza (SN), y Bienes Nacionales Protegidos (BNP); para el análisis se consideró la intersección existente entre estos instrumentos con los Corredores Alternativos, debido a que son objeto de evaluación de distintos órganos sectoriales<sup>18</sup>.

En la Figura 60, se presenta la superficie (ha) intersecada con los corredores alternativos de ambos tramos según instrumento, donde es posible observar que el Tramo II presenta la mayor superficie intersecada, solo conteniendo al PRC y Límite Urbano, siendo además el tramo con mayor superficie de intersección para todos los instrumentos analizados. Por otra parte, el Tramo I presenta solo Límite Urbano y posee una baja superficie intersecada en comparación con el Tramo II.



**Figura 60. Superficie intersecada según Instrumento por Tramo**

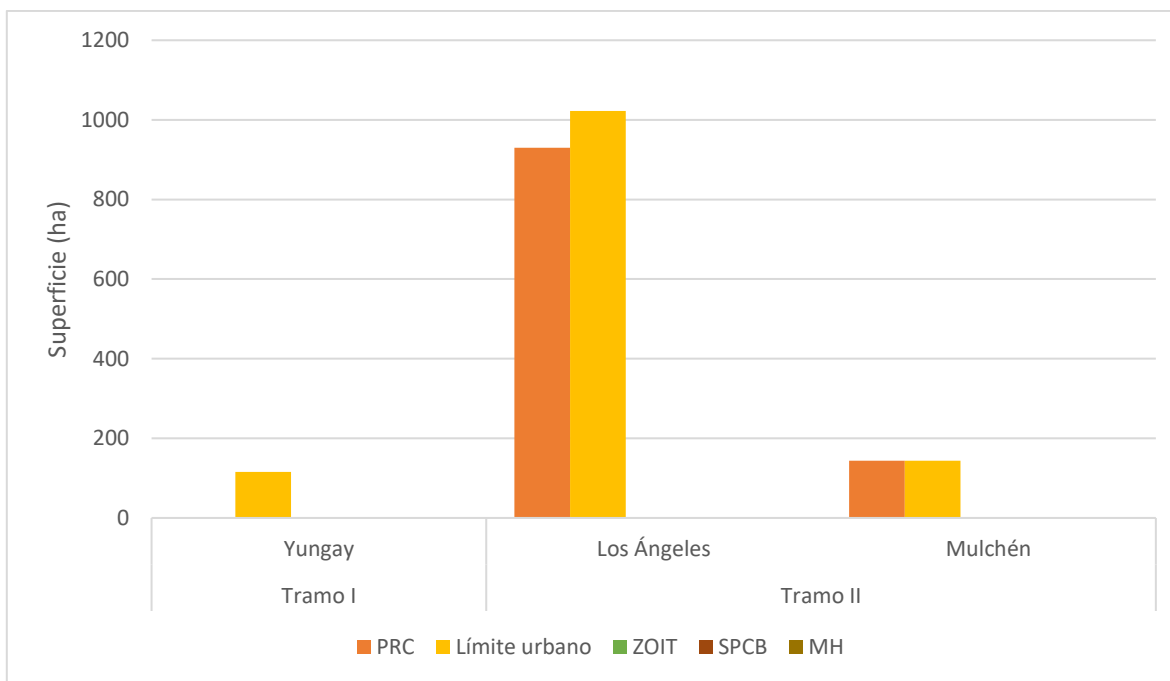
Fuente: Elaboración propia con base en información de Ministerio de Bienes Nacionales, Minvu, Monumentos Nacionales, 2022.

En la Figura 61 se observa que Los Ángeles (Tramo II) es la comuna con la mayor cantidad de superficie que cuenta con instrumentos dentro de los Corredores Alternativos, ubicados entre el PRC y el Límite Urbano. Por otro lado, en la revisión de

<sup>17</sup> El presente indicador no considera las zonificaciones propuestas en los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial – PROT, debido a que son instrumentos que no han sido aun aprobados en las regiones en estudio.

<sup>18</sup> Estos instrumentos deben considerarse al momento de realizar la evaluación ambiental de proyectos, por tanto, incorporarlos en Planes y Programas permite anticiparse a temáticas sectoriales con incidencia territorial

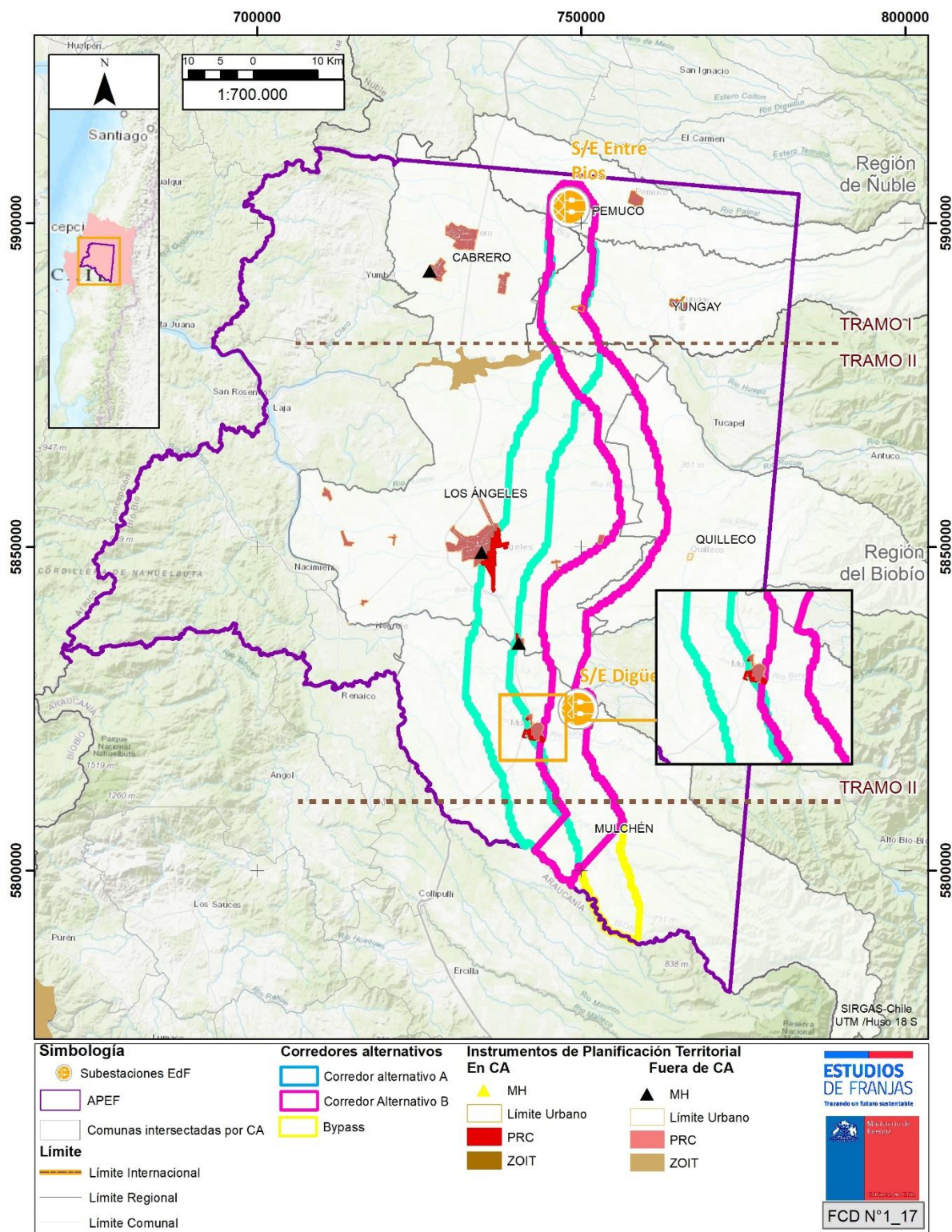
las comunas de los tramos I y II, se identifica que Cabrero y Pemuco (Tramo I), junto con Quilleco (Tramo II), no presentan ninguno de los instrumentos analizados dentro de los Corredores Alternativos, como se muestra en la Figura 62.



**Figura 61. Superficie según instrumento por comuna**

Fuente: Elaboración propia con base en información de Ministerio de Bienes Nacionales, Minvu, Monumentos Nacionales (2022).





**Figura 62. Instrumentos de planificación territorial**

Fuente: Elaboración propia con base en información de Ministerio de Bienes Nacionales, Minvu, Monumentos Nacionales (2022).



#### **1.4 Resumen Factor Crítico de Decisión N°1: Transmisión Integrada al Territorio**

Entre 2017 y 2019, la tasa de ocupación en los establecimientos de alojamiento turístico mostró la mayor ocupación en Saltos del Laja, destacando las comunas de Cabrero (Tramo I) y Los Ángeles (Tramo II), mientras que la menor ocupación se registró en Quillón y alrededores (incluye Yungay, Tramo I) y en el Resto de la Región del Biobío (incluye Mulchén, Tramo II). En cuanto a los tipos de alojamiento, predominan los hoteles y otros en Saltos del Laja. En general, la tasa de ocupación disminuyó de manera sostenida durante el período. En cuanto a la llegada de turistas entre 2014 y 2019, Saltos del Laja tuvo el mayor número de turistas durante todo el período, mientras que Quillón y alrededores presentó el menor número. Hubo un aumento en la llegada de turistas entre 2014 y 2016, seguido de una leve disminución a partir de 2017. La mayoría de los turistas fueron nacionales, especialmente en Saltos del Laja, y se observó una disminución significativa de turistas extranjeros. Además, el Tramo II presentó un mayor riesgo de pérdida de patrimonio turístico por incendios forestales, lo que podría afectar la llegada de turistas. En cuanto a las agencias de turismo y servicios de reserva entre 2011 y 2020, el Tramo II experimentó el mayor aumento en 2014 y 2017, mientras que el Tramo I vio una leve disminución en 2018 y 2020. Las comunas de Mulchén (Tramo II) y Cabrero (Tramo I) destacaron en los cambios, con Mulchén mostrando el mayor aumento en 2019 y Cabrero la mayor disminución. El Tramo II mostró una tendencia sostenida al alza en las agencias de turismo.

En términos de variación en el número de establecimientos de alojamiento entre 2011 y 2020, el Tramo II presentó consistentemente la mayor cantidad de establecimientos, con Los Ángeles destacando en este aspecto, mientras que el Tramo I tuvo la menor cantidad, siendo Quilleco la comuna con menos establecimientos. A partir de 2018-2019, se observó un aumento general en el número de alojamientos, excepto en el Tramo II, donde hubo una leve baja. Pemuco (Tramo I) mostró el mayor crecimiento relativo, mientras que Yungay (Tramo I) no presentó cambios. Todas las comunas del Tramo II experimentaron variaciones positivas, indicando un crecimiento sostenido en la oferta turística. En cuanto a la evolución del número de pernoctaciones entre 2014 y 2019, Saltos del Laja concentró la mayor cantidad de pernoctaciones, mientras que Quillón y alrededores presentó el número más bajo. A pesar de las diferencias, hubo una tendencia general a la baja en las pernoctaciones en todos los destinos, con la mayoría de las pernoctaciones siendo de turistas nacionales. Saltos del Laja también fue el destino con más pernoctaciones de turistas extranjeros en 2017, y Cabrero y Los Ángeles lideraron nuevamente en 2019. En cuanto a la superficie de suelo para actividades agrícola, ganadera y forestal, Las comunas de Los Ángeles y Mulchén (Tramo II) destacaron por tener las mayores superficies agrícolas y forestales. Entre 2006 y 2015, se observó una tendencia a la disminución de estas superficies en todos los corredores alternativos, y el Tramo II concentró la mayor cantidad de cabezas de ganado, especialmente en Los Ángeles. Pemuco y Yungay (Tramo I) tuvieron las cifras más bajas en superficie y número de animales, sin riesgos futuros significativos para la sustentabilidad del ganado según el índice de riesgo climático.

En la evolución del número de empresas entre 2011 y 2020, la actividad agrícola presentó el mayor número de empresas, aunque con una tendencia a la baja, y la actividad turística mostró una tendencia al alza, especialmente en Los Ángeles (Tramo II). Los Ángeles destacó en la cantidad de empresas, pero también registró la mayor baja en empresas agrícolas. Mulchén tuvo el mayor crecimiento en empresas forestales. La propiedad femenina en empresas aumentó en el Tramo I, mientras que el Tramo II vio un aumento en empresas de "persona jurídica y otros". En la evolución y localización de la superficie forestal entre 2011 y 2020, el Tramo II concentró la mayor superficie forestal, alcanzando el pico en 2016, seguido de una caída en 2017 y posterior recuperación. La reforestación superó a la forestación en todos los tramos, y Mulchén (Tramo II) lideró en superficie forestada. Cabrero (Tramo I) tuvo la menor superficie forestada. El cambio climático representó un muy alto riesgo para la productividad forestal en Cabrero y Yungay (Tramo I) y un riesgo alto en Los Ángeles (Tramo II). En cuanto al rendimiento de cultivos agrícolas, el Tramo II mostró el mayor rendimiento promedio, destacando Los Ángeles en rendimiento general y por tipo de cultivo. Los cultivos industriales tuvieron mayores rendimientos que los cereales, leguminosas y tubérculos. Cabrero (Tramo I) presentó los menores rendimientos y no tuvo cultivos industriales. Se observó un riesgo alto de pérdida de productividad agrícola en algunos cultivos, como el frijol en Los Ángeles. En cuanto al número de trabajadores por sexo y actividad económica en 2020, el turismo fue la única actividad con predominancia femenina, con 1,5 veces más mujeres que hombres, especialmente en el Tramo II. El sector forestal mostró la mayor disparidad de género, con predominancia masculina. En las actividades agrícola y ganadera, hubo una leve mayoría femenina en ambos tramos, con una mayor diferencia en el Tramo II en ganadería. El Tramo II concentró la mayor cantidad de trabajadores, tanto hombres como mujeres, con Los Ángeles destacando. Yungay fue la única comuna sin mujeres en el sector forestal, y Quilleco tuvo la menor presencia femenina en turismo y ganadería.

Por otra parte, en términos de infraestructura energética y proyectos ERNC, entre 2011 y 2021 se ingresaron 14 proyectos al SEIA, 12 aprobados, 3 desistidos y 1 en calificación. El Tramo II concentró la mayoría de los proyectos, especialmente en Los Ángeles y Mulchén, con una fuerte presencia de proyectos fotovoltaicos y eólicos. La capacidad de generación energética más alta se registró en Los Ángeles (1.893,7 MW) y Cabrero (1.181,2 MW), mientras que Yungay y Quilleco tuvieron las menores capacidades. En cuanto a los proyectos de transmisión, se ingresaron 4 proyectos en los corredores alternativos, todos en el Tramo II, sin proyectos en el Tramo I. En cuanto al potencial de energías renovables, destacan las comunas de Mulchén (Tramo II), la cual presenta el mayor potencial hidroeléctrico; Cabrero (Tramo I) que posee un alto potencial fotovoltaico; y Los Ángeles (Tramo II) con el mayor potencial eólico. De todas maneras, todas las comunas poseen potencial de energías renovables principalmente solar fotovoltaico, con mayor concentración en el Tramo I.

Finalmente, en relación con la planificación y ordenamiento territorial de los Tramos I y II, es posible observar que en el Tramo II existe una tendencia al crecimiento del área urbana con un leve aumento entre el año 2019 y 2020, mientras que en el Tramo I este aumento se ve estancado desde el año 2017 hasta el 2020. Se observa que en general todas las comunas de ambos tramos, exceptuando Los Ángeles, presentan áreas urbanas consolidadas de superficies similares, en un rango entre las 100 y las 750 ha, donde además se concentran en su mayoría en el Corredor Alternativo "A". Por otra parte, el Tramo II se caracteriza por tener una mayor superficie total de predios y una predominancia de grandes extensiones, aunque los predios pequeños son más numerosos en cantidad absoluta. En contraste, el Tramo I tiene menos predios, pero mantiene una alta proporción de predios pequeños. La atomización predial es más evidente en el Tramo II, especialmente en la comuna de Los Ángeles, mientras que en el Tramo I la atomización está distribuida uniformemente entre sus corredores. Por otra parte, cabe destacar que el Tramo II es el que presenta una mayor superficie intersecada con instrumentos de planificación territorial y sectorial, destacando Los Ángeles como la comuna con mayor presencia de estos instrumentos dentro de los Corredores Alternativos. En contraste, el Tramo I muestra una baja superficie intersecada, limitándose únicamente al Límite Urbano. Además, se identificaron comunas sin instrumentos relevantes en ambos tramos, lo que sugiere una menor regulación o planificación en esas áreas. Esto subraya la disparidad en la aplicación de instrumentos de planificación entre las comunas de los dos tramos.

## **2 FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°2: TRANSMISIÓN SEGURA Y RESILIENTE**

El territorio en estudio presenta riesgos de origen natural y/o humano que deben ser considerados para asegurar un desarrollo seguro de la infraestructura energética resiliente. Las remociones en masa son una de las principales amenazas presentes en el territorio, aunque en el actual contexto de cambio climático, se espera posible un incremento en la ocurrencia de otros eventos extremos, tales como: desbordes por aumentos de caudal, olas de calor e incendios forestales. De acuerdo con el carácter crítico de la infraestructura de transmisión, es de vital importancia evitar que la franja alternativa quede expuesta a las potenciales consecuencias de estas amenazas, promoviendo tanto medidas para reducir situaciones de riesgo, así como definiendo una localización compatible con las dinámicas de las situaciones extremas.

En este contexto, este FCD aborda la exposición a amenazas de origen natural y/o antrópico y a los efectos del cambio climático.

## **2.1 Criterio de evaluación N°1: Exposición ante amenazas de origen antrópico o natural**

Caracteriza las principales amenazas de origen natural y antrópico presentes en el territorio en estudio, vinculadas a: remoción en masa<sup>19</sup> e incendios forestales.

### **2.1.1 Variación histórica de la ocurrencia de eventos de remoción en masa e inundaciones (1542 a 2020).**

Los movimientos de remoción en masa se pueden clasificar en varios tipos entre los cuales se encuentran flujos<sup>20</sup>, deslizamientos<sup>21</sup> y caídas<sup>22</sup>, entre otros. En la **Figura 63.**

**Remociones en masa entre 2011 - 2021**

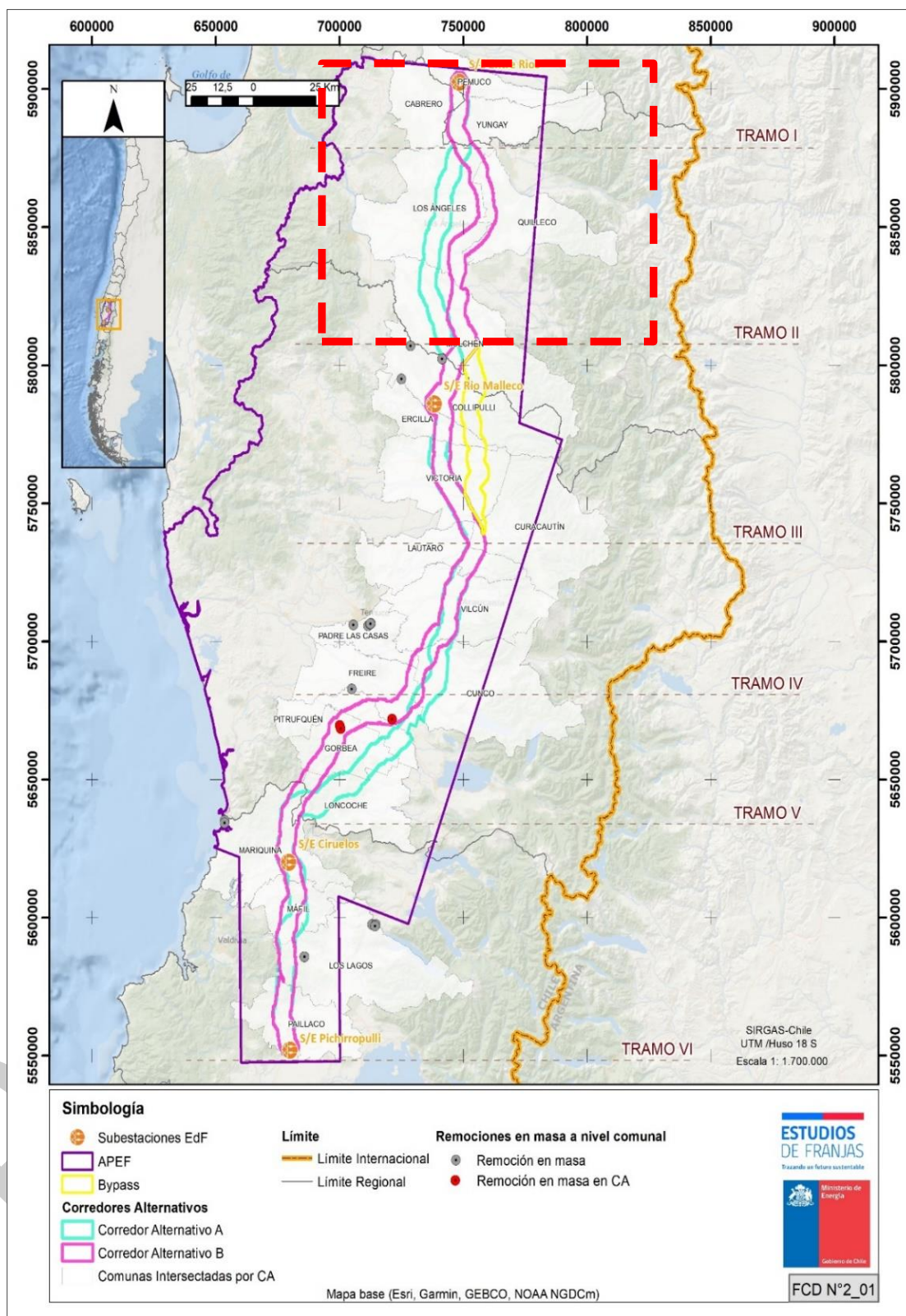
Fuente: Elaboración propia con base en información de SERNAGEOMIN, 2020. Figura 63 se presenta la cantidad y el factor desencadenante de remociones en masa históricas en comunas de los Tramos I y II, según el Catastro de Eventos de Remoción en Masa del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN, 2020), que comprende datos desde el año 1542 a 2020. De las 6 comunas en estudio, ninguna ha presentado remociones en masa (ver Figura 63).

<sup>19</sup> Remoción en masa: Proceso de movilización, lenta o rápida, de un determinado volumen de suelo, sedimentos y/o roca, en diversas proporciones, generados por una serie de factores. Intrínsecamente, son procesos gravitatorios en los que una porción del terreno se desplaza hasta una cota o nivel inferior a la original. Se pueden clasificar, principalmente, en deslizamientos, flujos y caídas, entre otros (OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA [ONEMI], 2017, p.36).

<sup>20</sup> Flujos: Tipo de remoción en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido, pero que en principio se origina en otro movimiento como un deslizamiento o caída. Hungr et al. (2001), los clasifican de acuerdo con el tipo y propiedades del material involucrado, la humedad, la velocidad, el confinamiento lateral y otras características que los hacen distinguible (OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA [ONEMI], 2017, p.37).

<sup>21</sup> Deslizamientos: rápidos o lentos desplazamientos de grandes masas de rocas y suelos; el material se moviliza resbalando sobre la ladera (se mueve por una superficie de deslizamiento) OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA [ONEMI], 2017, p.37).

<sup>22</sup> Caída de bloques (Desprendimientos/derrumbes): Tipo de remoción en masa en el cual uno o varios bloques de suelo o roca (de cualquier tamaño) se desprenden de la superficie de un talud, sin que a lo largo de la superficie ocurra deslizamiento constante apreciable. Una vez desprendido, el material cae desplazándose principalmente por el aire, pero con algunos golpes, rebotes y rodamiento. Dependiendo del material desprendido se habla de una caída de roca, o una caída de suelo (OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA [ONEMI], 2017, p.36-37).



**Figura 63. Remociones en masa entre 2011 - 2021**

Fuente: Elaboración propia con base en información de SERNAGEOMIN, 2020.

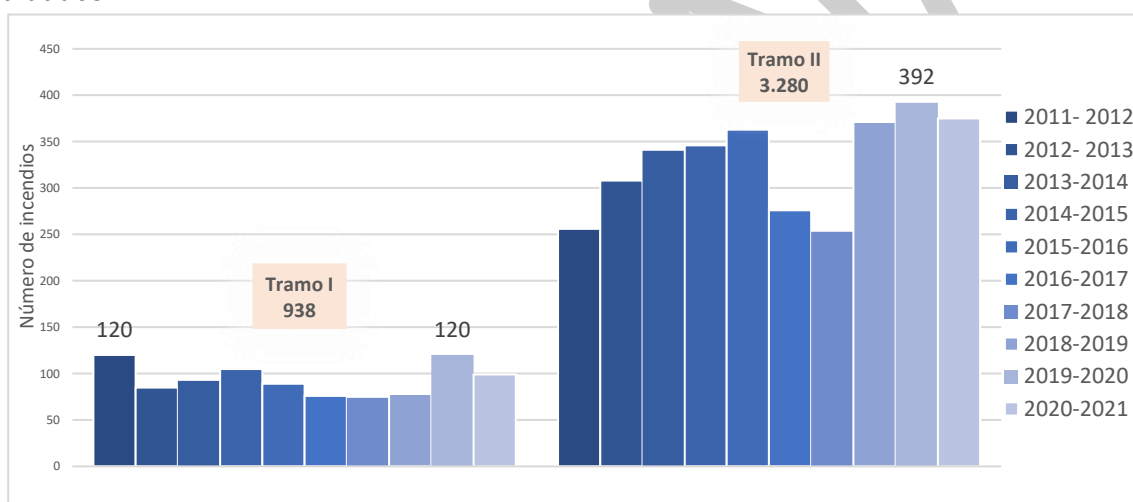
\*Cabe hacer presente que la información georreferenciada del área de estudio data del 2011.



### 2.1.2 Variación del número de incendios forestales entre 2011 – 2021

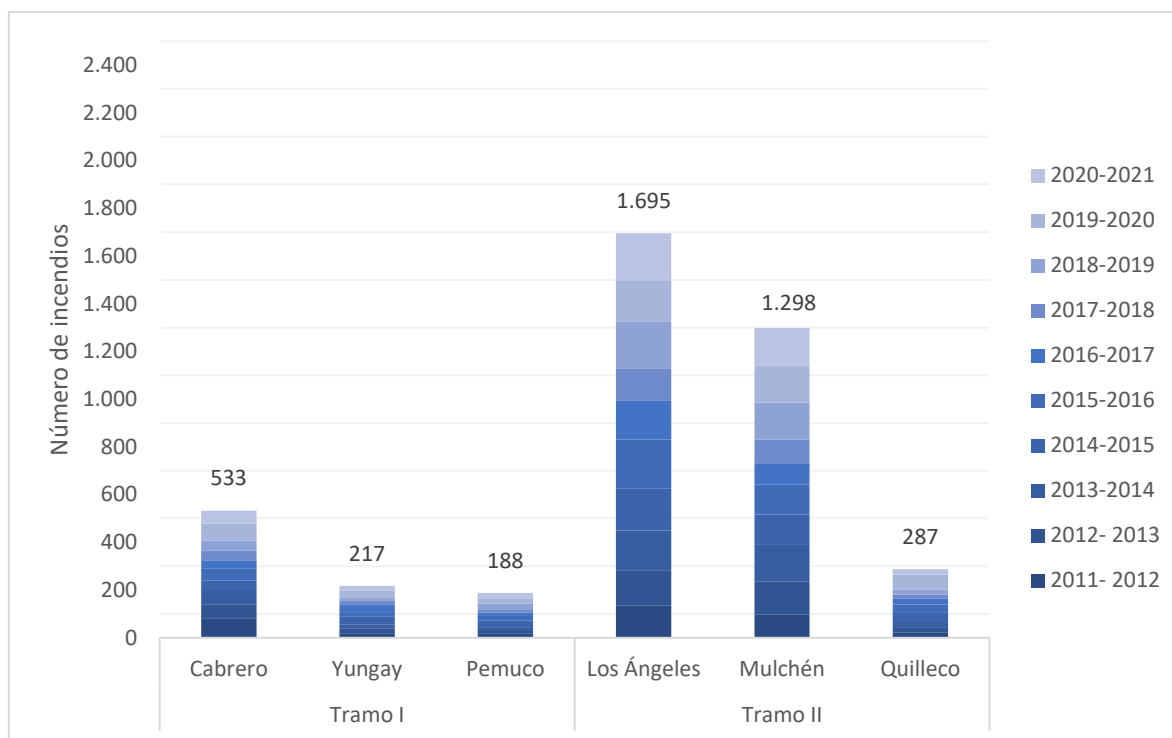
En la Figura 64 se presentan los datos de variación anual de la cantidad de incendios forestales registrados en el periodo 2011-2021 por tramos, tomando como referencia la información de los catastros de incendios forestales de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), que se encuentra a nivel de comuna. Se observa que la mayor cantidad de incendios registrados en el periodo analizado se presentan en el Tramo II con 3.280 incendios.

El mayor número de incendios forestales se registró durante el período 2019-2020 en ambos tramos analizados. Además, es posible observar una variabilidad interanual en la cantidad de eventos ocurridos. Desde el período 2014-2015 hasta 2020-2021, se evidencia una tendencia al alza en la frecuencia de incendios forestales. Asimismo, con el transcurrir del tiempo, se observa un incremento progresivo en la cantidad de incendios generados desde el lapso 2011-2012 hasta 2014-2015 en ambos tramos evaluados.

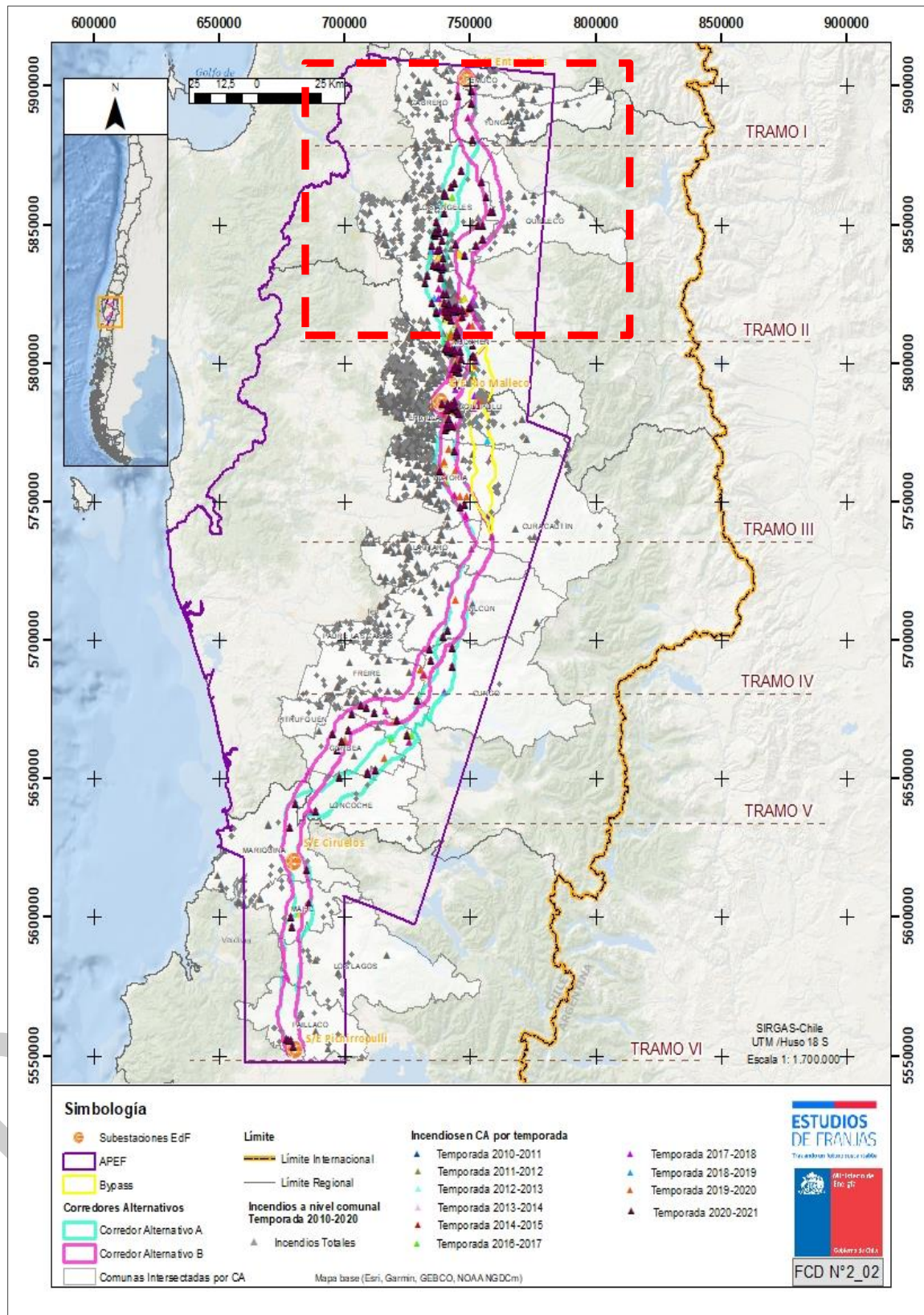


**Figura 64. Cantidad de incendios forestales en el período 2011-2021**  
Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2021.

En la siguiente Figura 65 se presenta información sobre la cantidad de incendios forestales para cada una de las comunas del Tramo I y II. Destaca Los Ángeles como la comuna con el mayor número de eventos durante el período 2011-2021, alcanzando un total de 1.695 incendios (Tramo II). Por otro lado, al interior de los Corredores Alternativos se observa una concentración de incendios forestales en el Tramo II (ver Figura 66).



**Figura 65. Cantidad de incendios forestales por comuna entre 2011-2021**  
Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2021.

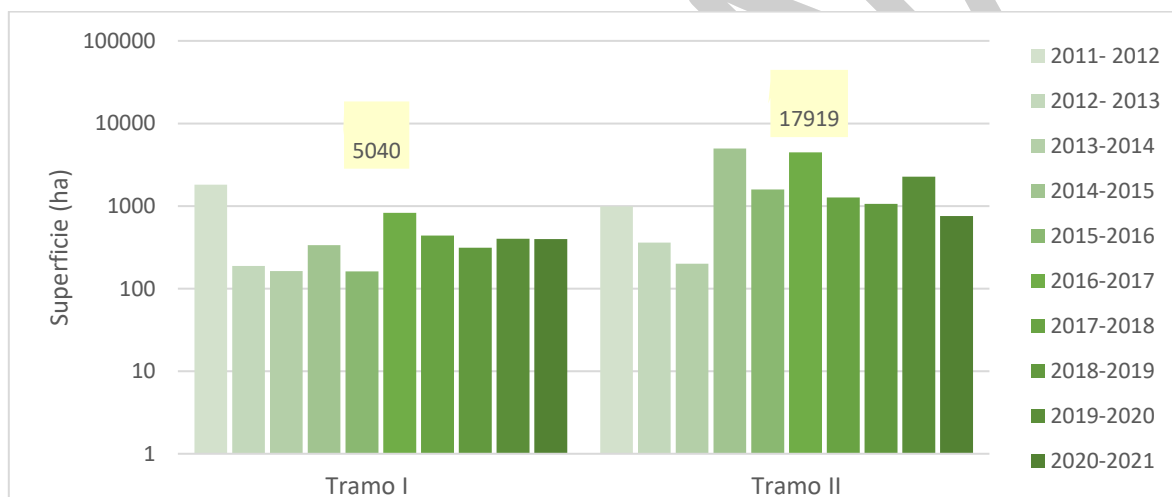


**Figura 66. Mapa de incendios forestales entre 2011-2021**  
Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2021.

### 2.1.3 Variación de la superficie afectada por incendios forestales (2011-2021)

En la siguiente Figura 67 se presenta un análisis de la variación en la superficie afectada por incendios forestales entre los años 2011 y 2021, a nivel de Tramos y comunal, basado en los catastros de incendios forestales proporcionados por CONAF. Los datos revelan que el Tramo II concentra la mayor superficie afectada, con un total de 17.919 ha.

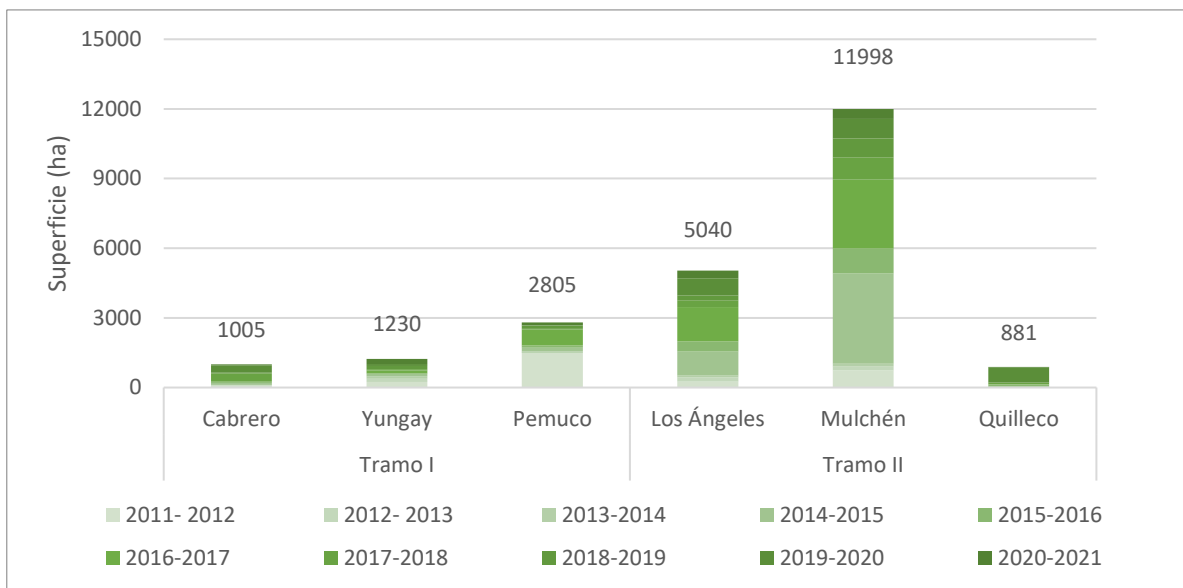
Respecto a los períodos con mayor impacto, el año 2014-2015 lidera con 5.300 ha afectadas, seguido de los períodos 2016-2017 y 2011-2012, con 5.300 ha y 2.805 ha, respectivamente. Al analizar los tramos de manera individual, se observan diferencias significativas en los años con mayor superficie afectada. En el Tramo I, el período 2011-2012 registró 1.816 ha dañadas, mientras que en el Tramo II, el pico máximo ocurrió en 2014-2015, con 4.965 ha afectadas.



**Figura 67. Superficie afectada por tramo por incendios forestales entre 2011-2021**

Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2021.

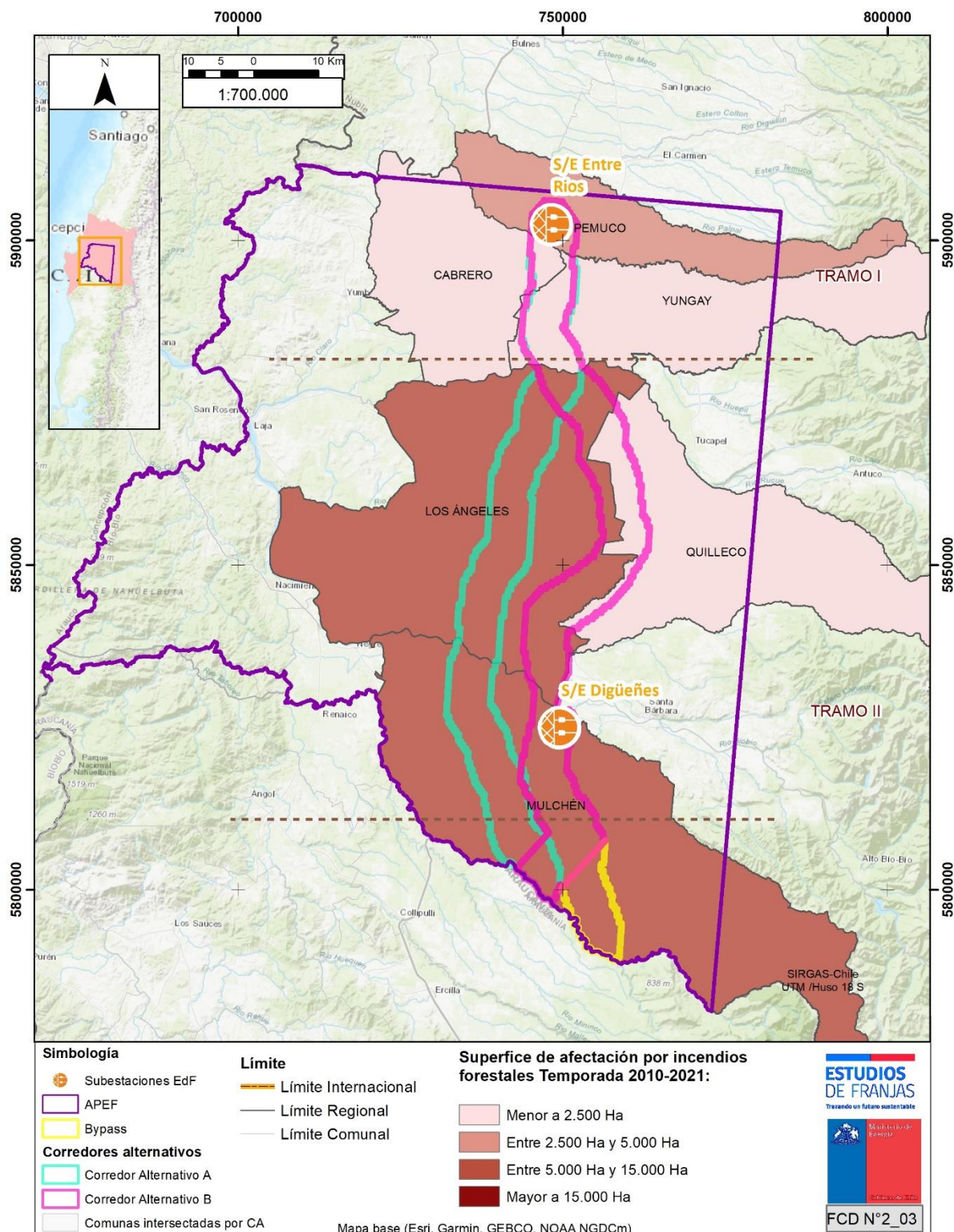
En la siguiente Figura 68 se presenta información sobre la cantidad de superficie afectada por incendios forestales para cada una de las comunas de ambos tramos. Las comunas con más superficie afectada entre 2011-2021 corresponden a Mulchén (11.998 ha), Los Ángeles (5.040 ha) y Pemuco (2.805 ha), todas ubicadas en el Tramo II (ver Figura 69). Las comunas con la menor cantidad superficie afectada son Quilleco del Tramo II (881 ha), Cabrero (1.005 ha) y Yungay (1.230 ha) ambas del Tramo I. Es decir, que las comunas localizadas en el Tramo I presentan una superficie afectada menor a 2.500 ha a excepción de Pemuco, mientras que la mayoría de las comunas del Tramo II presentan las mayores superficies de afectación por incendios forestales (Figura 69).



**Figura 68. Superficie afectada por comuna por incendios forestales 2011-2021**

Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2021.



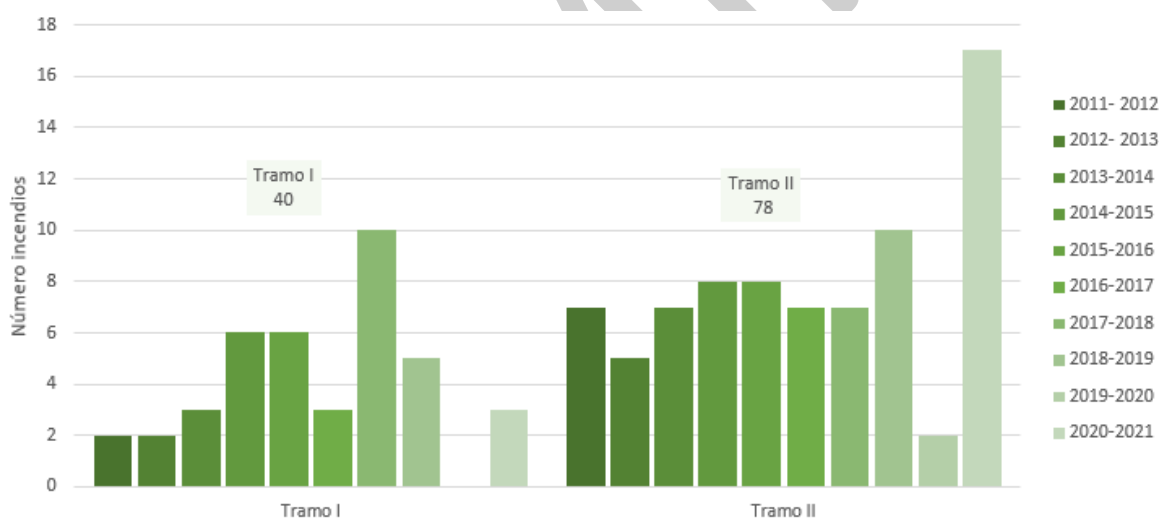


**Figura 69. Superficie total afectada por incendios temporada 2011-2021**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de CONAF, 2021.

### 2.1.4 Número y localización de incendios forestales causados por accidentes eléctricos (2011-2021)

En la Figura 70 se presenta la cantidad de incendios forestales por causa de accidentes eléctricos en el período 2011-2021 a nivel de comunas con base en información de la CONAF. Se observa que la mayor cantidad de incendios registrados en este período se presenta en el Tramo II con 78 incendios. En el período 2018-2021 es en donde ocurren la mayor cantidad de incendios por causa de accidentes eléctricos. En el Tramo I la mayor cantidad de incendios se presentó entre 2017-2018, mientras que en el Tramo II fue entre 2020-2021.

En ambos tramos se observa una tendencia a la variabilidad año a año en el número de incendios forestales por causa de accidentes eléctricos. En el Tramo I la mayor cantidad de incendios se presentó entre 2018 y 2019 mientras que, en el Tramo II en el período comprendido entre 2011 a 2019 los incendios variaban entre 5 y 10 cada año, posteriormente disminuyen a 2 incendios en 2019-2020, para luego aumentar a 17 incendios en 2020-2021.

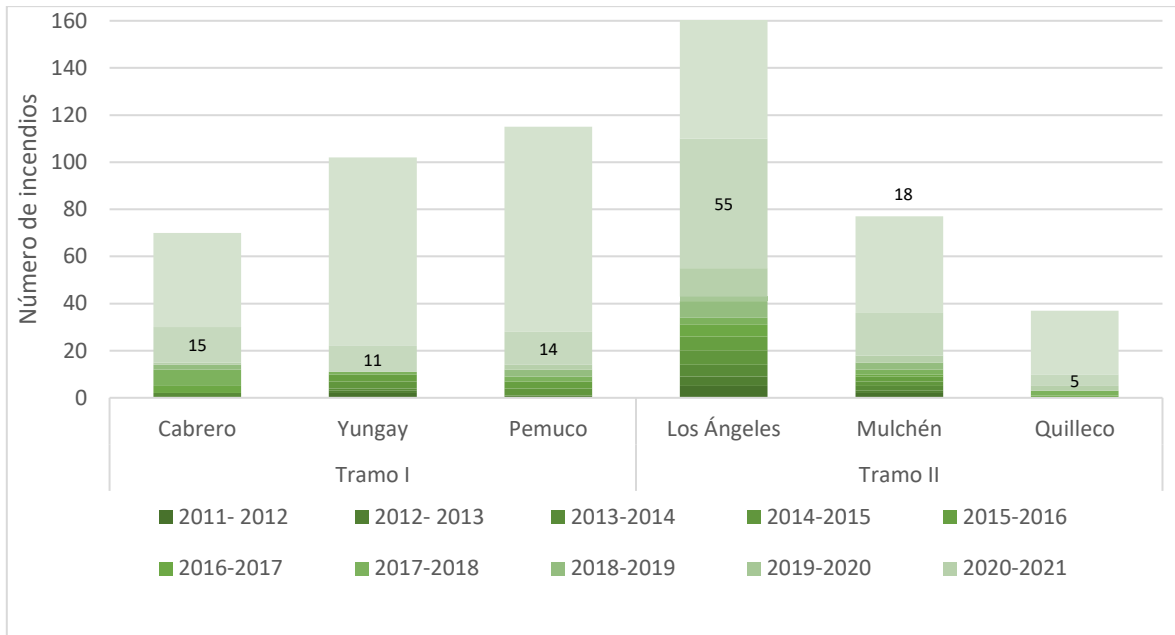


**Figura 70. Cantidad de incendios forestales a nivel de tramos por accidentes eléctricos entre 2011-2021**

Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2022.

La mayor cantidad de incendios forestales por causas de accidentes eléctricos se presentó en la comuna de Los Ángeles con 55 incendios (Tramo II) y que a su vez es la única comuna de ambos tramos que registra incendios por esta causa (accidentes eléctricos) en todos los años analizados desde 2011 a 2021 (ver Figura 71). En segundo lugar, se encuentra la comuna de Mulchén con 18 incendios y donde entre el período 2019-2020 no presenta incendios por esta causa. Las comunas de Quilleco (Tramo II) y

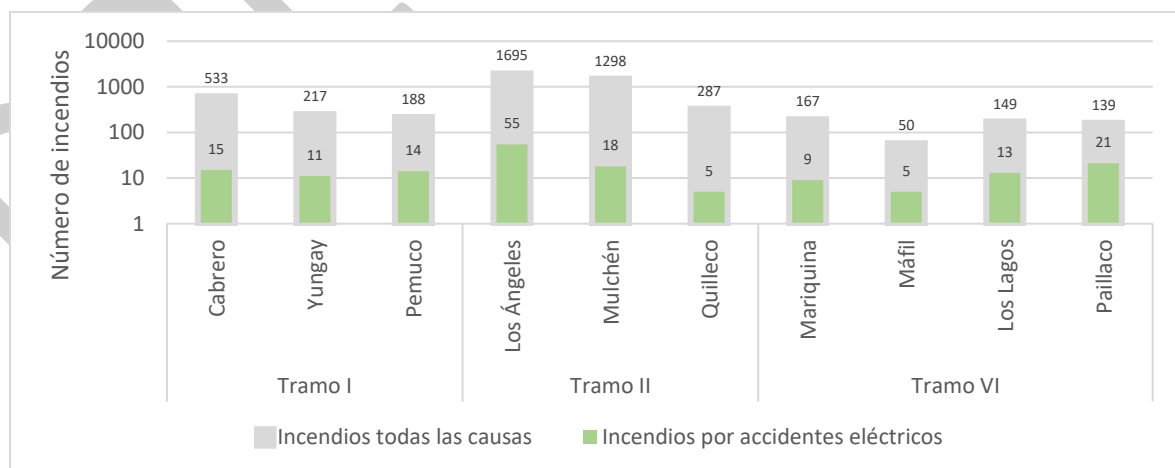
Yungay (Tramo I) registran la menor cantidad de incendios, con 5 y 11 eventos respectivamente.



**Figura 71. Cantidad de incendios forestales a nivel de comuna por accidentes eléctricos entre 2011-2021**

Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2022

En la Figura 72 se hace una comparación entre los incendios forestales por causas de accidentes eléctricos y la totalidad de incendios forestales por todas las causas a nivel de comunas de ambos tramos entre el período 2011-2021. Se evidencia que, en el Tramo I, las comunas de Cabrero y Pemuco destacan por concentrar el 12.71% y 11.86%, respectivamente, del total de incendios asociados a causas eléctricas. Por su parte, en el Tramo II, la comuna de Los Ángeles encabeza la lista con el 46.61% de estos eventos, seguida por Mulchén, con un 15.25%.



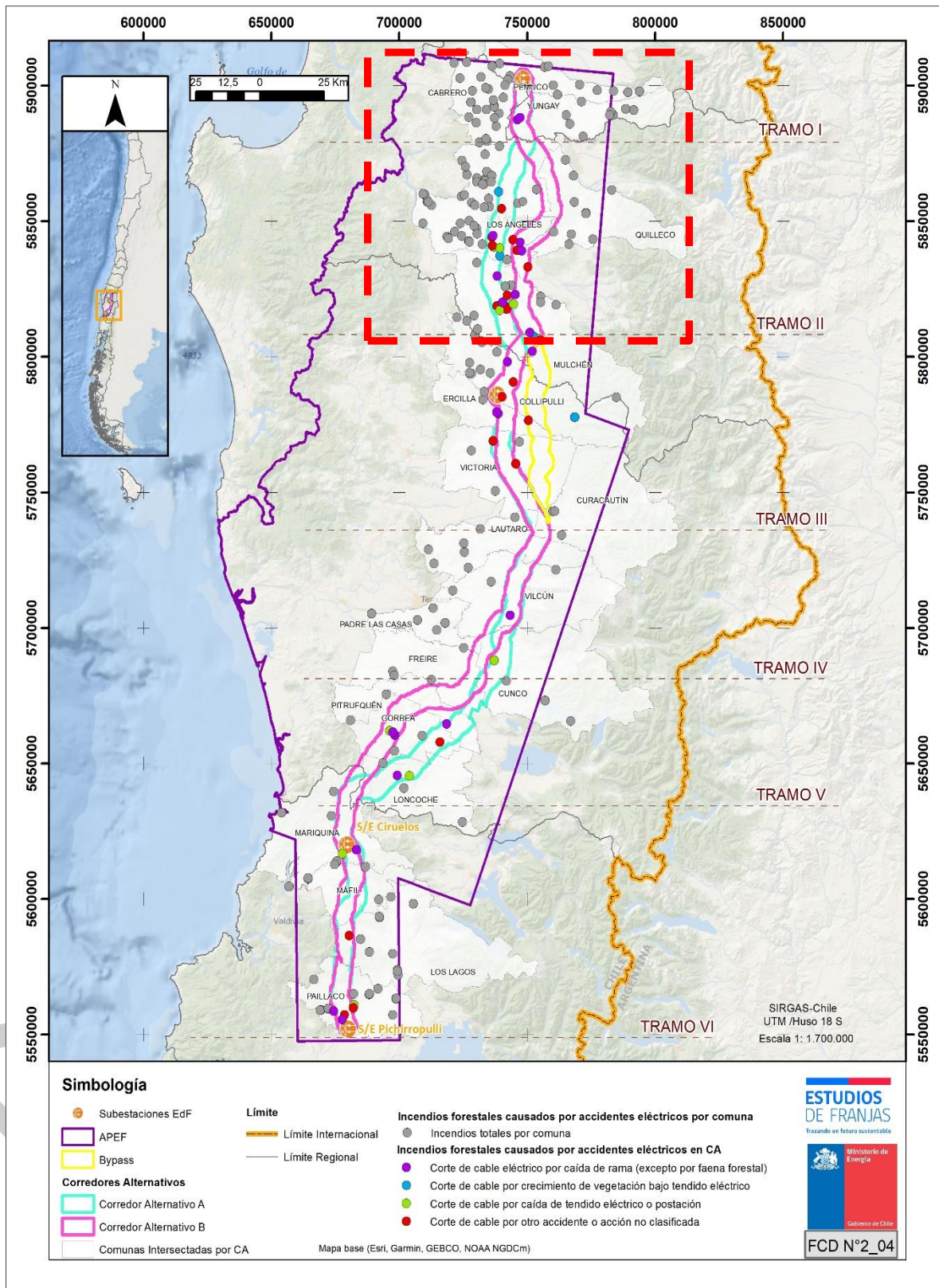
**Figura 72. Incendios por causas de accidentes eléctricos vs todas las causas entre 2011-2021**

Fuente: Elaboración propia con base en CONAF, 2022.

En la siguiente Figura 73 se presenta la ubicación de los incendios forestales por causa de accidentes eléctricos. Con respecto a los incendios generados al interior de los corredores se tiene un total de 21, de los cuales 2 se produjeron al interior del corredor del Tramo I. En el Tramo II en el Corredor Alternativo "A" se tienen 9 incendios y 10 en el Corredor Alternativo "B".

PRELIMINAR





**Figura 73. Incendios forestales causados por accidentes eléctricos**  
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por OAE CONAF, 2022.



## **2.2 Criterio de evaluación N°2: Exposición ante amenazas derivadas del cambio climático**

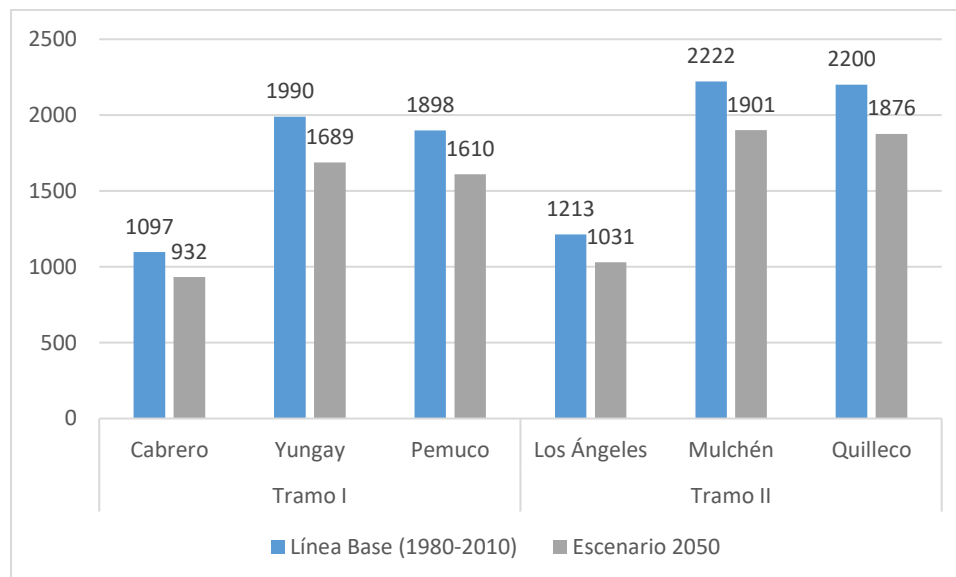
Reconoce la ocurrencia de nuevas amenazas o modificación de las existentes debido a los efectos del cambio climático, tales como el aumento de incendios forestales por olas de calor, inundaciones por aumento de los caudales o remoción en masa por efectos de la erosión y la intensidad de las lluvias que pudiesen afectar a los Corredores Alternativos.

### **2.2.1 Precipitaciones totales anuales entre 1980-2010 y proyección a 2050**

La información para analizar las temperaturas a nivel de comuna en los Tramos I y II se obtuvo del estudio "Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050" del Ministerio del Medio Ambiente y el Programa de Naciones para el Desarrollo (2016).

En la Figura 74 se presentan datos comunales de las precipitaciones promedio para el período 1980-2010, así como las proyecciones al año 2050. Se observa que el Tramo I presenta los niveles más bajos de precipitaciones tanto para el período de línea base como para las proyecciones al año 2050. Además, se observa una tendencia generalizada de disminución en los niveles de precipitaciones hacia el año 2050 en comparación con el período 1980-2010 en ambos tramos.

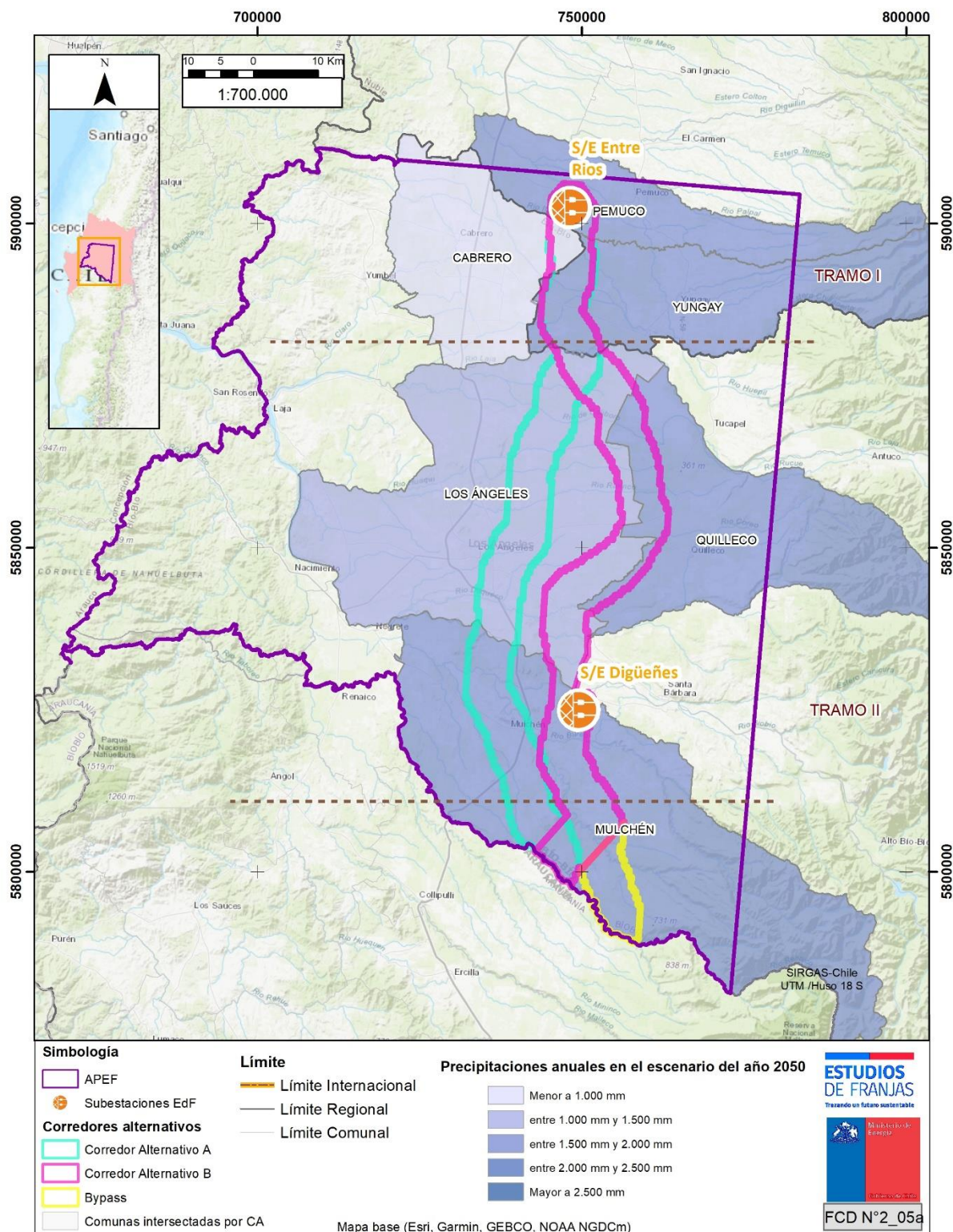
En cuanto a las reducciones proyectadas, el Tramo I muestra la mayor disminución promedio en los niveles de precipitaciones, con una reducción estimada de 251 mm, aunque esta cifra no difiere significativamente de la proyección del Tramo II, donde se espera una disminución promedio de 276 mm. Por otro lado, al analizar las comunas individualmente (Figura 74), se evidencia que todas presentarán una disminución en los niveles de precipitaciones hacia el año 2050. Las comunas de Quilleco y Mulchén, ubicadas en el Tramo II, destacan por tener las mayores reducciones proyectadas, con disminuciones de 324 mm y 321 mm, respectivamente. Estas mismas comunas también fueron las que registraron los mayores niveles de precipitaciones durante el período 1980-2010, con valores de 2.200 mm y 2.222 mm, respectivamente (Figura 75).



**Figura 74. Precipitaciones normales anuales período 1980-2010 y escenario 2050 por comuna**

Fuente: Elaboración propia con base en el Ministerio del Medio Ambiente y PNUD, 2016.

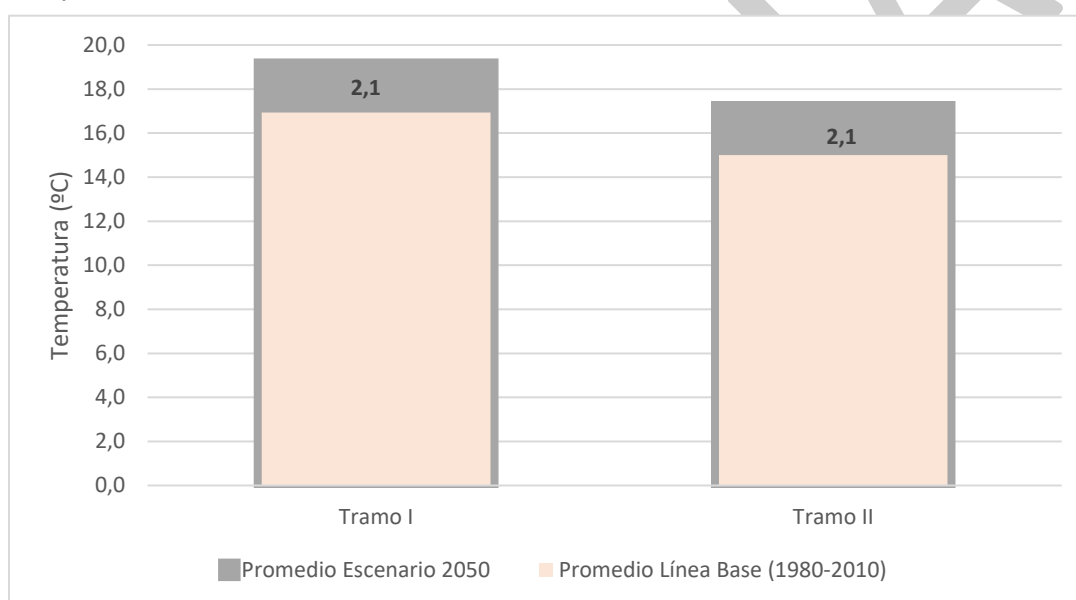
Nota: los números encima del escenario 2050, es la diferencia de precipitación entre la línea base y el escenario 2050.



**Figura 75. Precipitaciones anuales proyectadas al año 2050**  
Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente y PNUD, 2016.

### 2.2.2 Temperaturas medias estivales e invernales entre 1980-2010 y proyección a 2050

En la siguiente Figura 76 y Figura 77 se presentan los promedios de temperaturas medias estivales para el período 1980-2010 y proyecciones para el año 2050, de acuerdo con el estudio "Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050" del Ministerio del Medio Ambiente y el Programa de Naciones para el Desarrollo (2016). En ambos tramos se observan aumentos en los niveles de temperaturas estivales para el año 2050. El promedio más alto de temperaturas estivales tanto para el período de línea base como para el escenario 2050 se presentan en el Tramo I. Además, se evidencia que en promedio en ambos tramos las temperaturas aumentarán al año 2050 un 2,1°C.

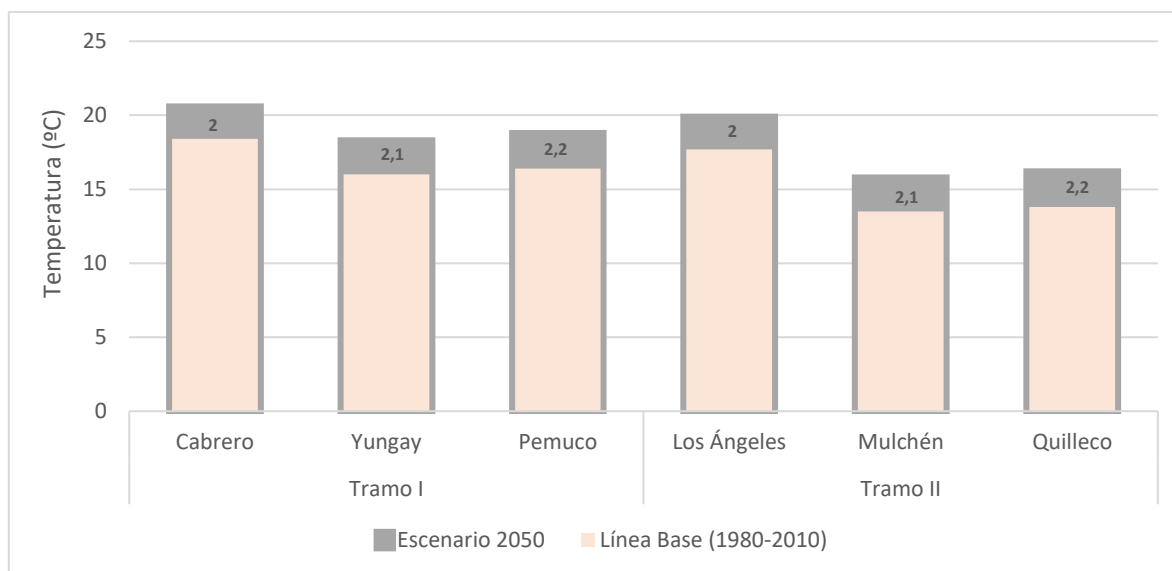


**Figura 76. Promedio de la temperatura media estival período 1980-2010 y escenario 2050 por tramo**

Fuente: Elaboración propia con base en el Ministerio del Medio Ambiente y PNUD, 2016.

Nota: Las etiquetas de la Figura corresponden a la diferencia entre la Línea Base y el Escenario 2050.

En la Figura 77 se presentan los datos de temperaturas estivales por comuna. En donde se observa que para el año 2050 se proyecta un aumento entre 2 °C y 2,2 °C para todas las comunas de ambos tramos. En cuanto al período de línea base (1980-2010), el Tramo I presenta en promedio los niveles de temperaturas más altas (16,9 °C). Como se observa en la Figura 77 y Figura 78 Cabrero (Tramo I) es la única comuna que proyecta aumentos de temperatura superior a los 20°C, es decir, un aumento de 2°C en comparación con la línea base.

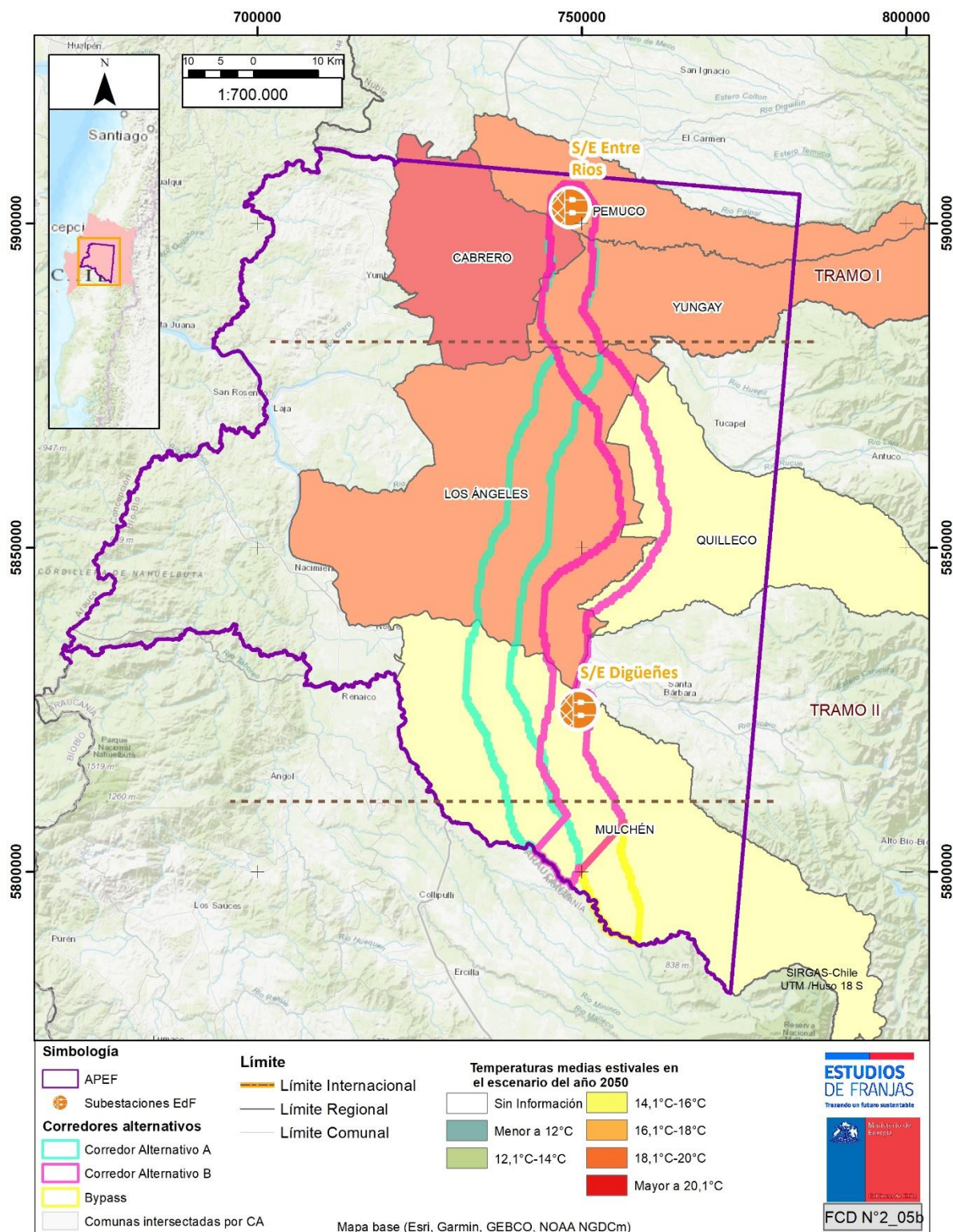


**Figura 77. Temperatura media estival período 1980-2010 y escenario 2050 por comuna**

Fuente: Elaboración propia con base en el Ministerio del Medio Ambiente y PNUD, 2016.

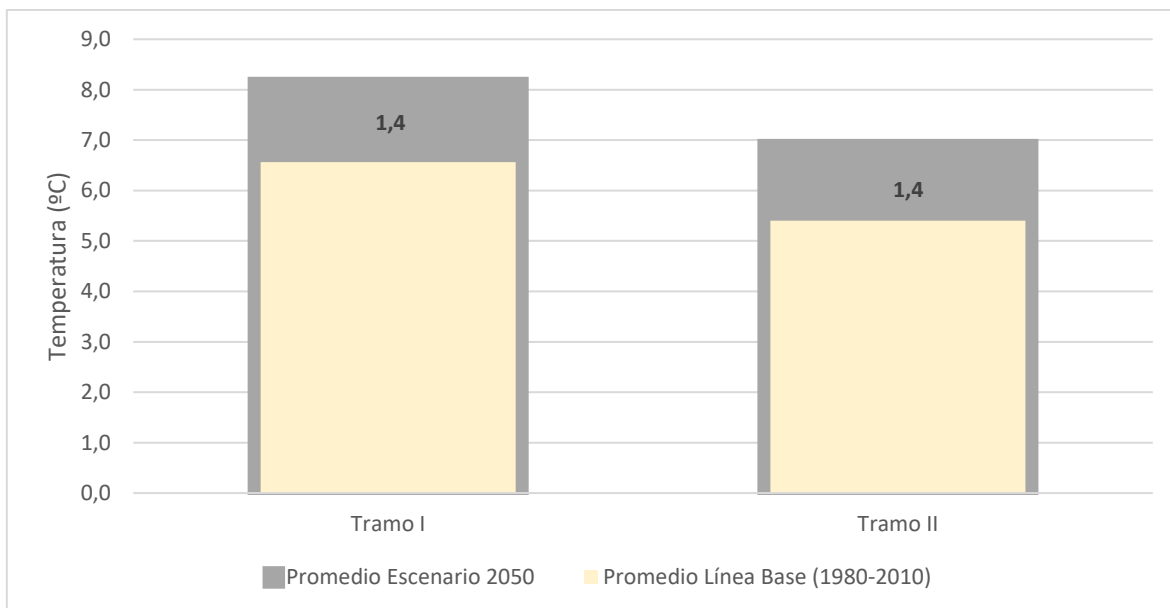
Nota: Las etiquetas del gráfico corresponden a la diferencia entre la línea base y el escenario 2050.





**Figura 78. Temperatura estival anual, escenario al 2050**  
Fuente: Elaboración propia en base en el Ministerio del Medio Ambiente y PNUD, 2016.

En la Figura 79 se presentan los promedios de los niveles de temperatura media invernal para el período de línea base 1980-2010 y proyecciones para el año 2050 por tramo. Se observa un aumento de temperatura en ambos tramos, de 1,4°C. El nivel de temperatura más alto tanto para la línea base como para el escenario 2050 se registra en el Tramo I.

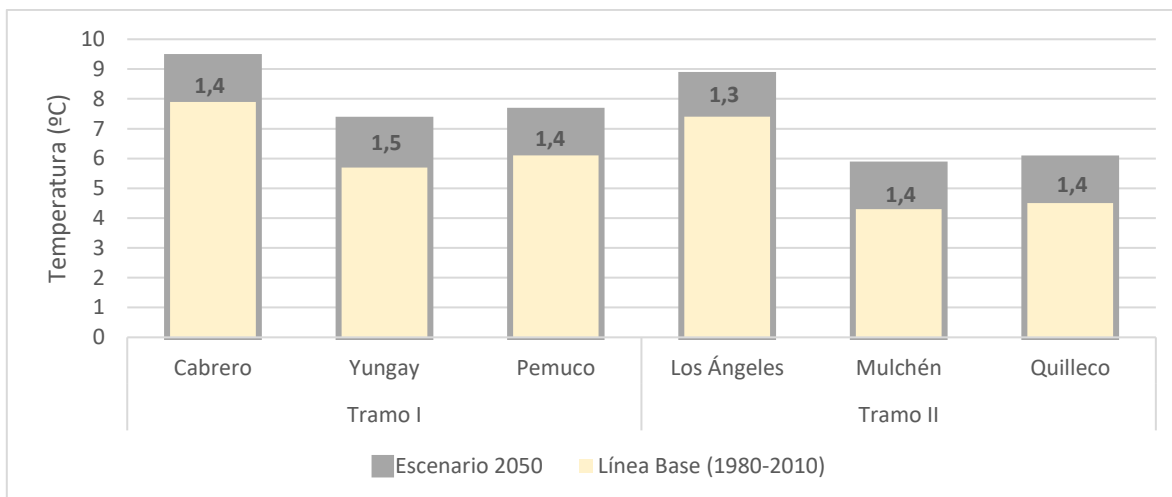


**Figura 79. Promedio de temperatura media invernal período 1980-2010 y escenario 2050 por tramo**

Fuente: Elaboración propia con base en el Ministerio del Medio Ambiente y PNUD, 2016.

Nota: Las etiquetas del gráfico corresponden a la diferencia entre la línea base y el escenario 2050.

En la Figura 80 se puede observar que en todas las comunas de ambos tramos se proyecta para el 2050 un aumento en los niveles de temperatura media invernal de entre 1,4 °C y 1,5 °C, con relación al período de línea base (1980-2010). Los mayores aumentos en los grados de temperatura invernal se esperan en el Tramo I, específicamente en la comuna de Yungay en donde se proyecta un aumento de 1,5°C. Entre el período 1980-2010 las temperaturas medias invernales más altas se registraron en las comunas del Tramo I, con un promedio de 6.6°C. Como se observa en la Figura 80 y Figura 81, la comuna de Cabrero es la única comuna que proyecta aumento de temperatura superiores a 9°C y en el 50% de las comunas se proyectan aumentos de temperaturas medias invernales de entre 7,1°C y 9°C.

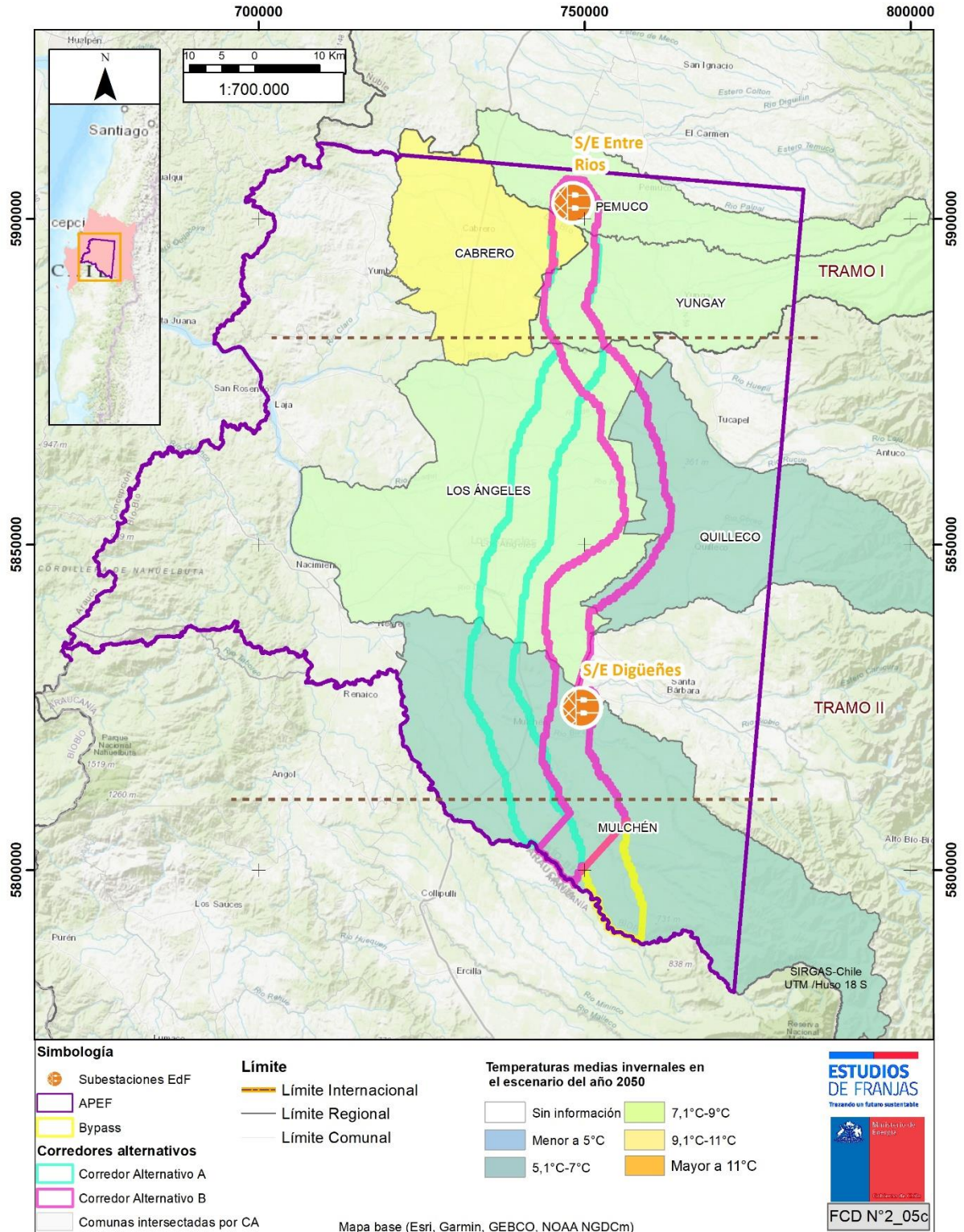


**Figura 80. Temperatura media invernal período 1980-2010 y escenario 2050 por comuna**

Fuente: Elaboración propia con base en el Ministerio del Medio Ambiente y PNUD, 2016.

Nota: Las etiquetas del gráfico corresponden a la diferencia entre la línea base y el escenario 2050.





**Figura 81. Temperatura invernal anual, escenario al 2050**  
Fuente: Elaboración propia en base en el Ministerio del Medio Ambiente y PNUD, 2016.

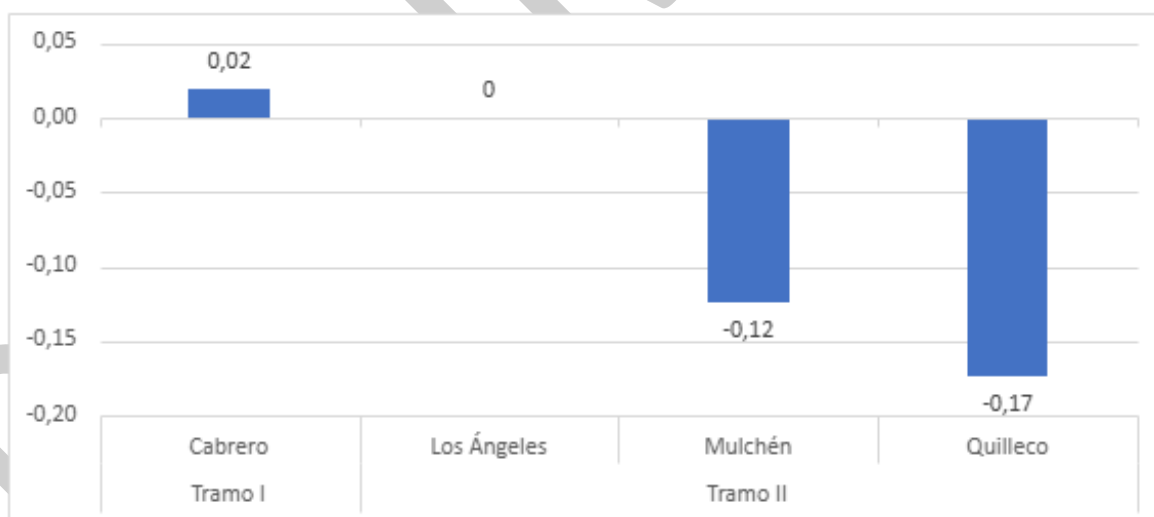
### 2.2.3 Índice de riesgo de inundaciones por desbordes de ríos

Este índice fue diseñado en el Atlas de Riesgos Climáticos del Ministerio del Medio Ambiente y mide el cambio en el nivel de riesgo asociado a inundaciones por desborde de ríos en distintos centros urbanos de Chile, debido al cambio climático vinculado a precipitaciones extremas con un período de retorno de 100 años, las cuales aumentan los caudales en esteros y ríos, incrementando la altura de escurrimiento (Pica- Téllez et al., 2020). Las figuras y mapas dan cuenta del cambio del nivel de riesgo asociado a inundaciones por desborde de ríos en distintos centros urbanos de Chile, debido al cambio climático. De esta manera, valores negativos dan cuenta de una disminución en la susceptibilidad y valores positivos de un aumento en la susceptibilidad.

En la



**Figura 82,** se presentan los datos para 4 comunas de los Tramos I y II, debido a que para el resto no se cuenta con información disponible en el Atlas de Riesgos Climáticos. En 2 comunas se proyecta que disminuirá el riesgo de ocurrencia de inundaciones por desbordes de ríos, causados por eventos de precipitaciones extremas. Por el contrario, solamente en una comuna localizada en el Tramo I (Cabrero) se evidencia un aumento en el riesgo de inundaciones por desbordes de ríos; y en una comuna del Tramo I (Los Ángeles) no se evidencia cambios en el nivel de riesgo.



**Figura 82. Índice de riesgo de inundaciones por desbordes de ríos**  
Fuente: Elaboración propia con base en MMA- ARClím, 2020.

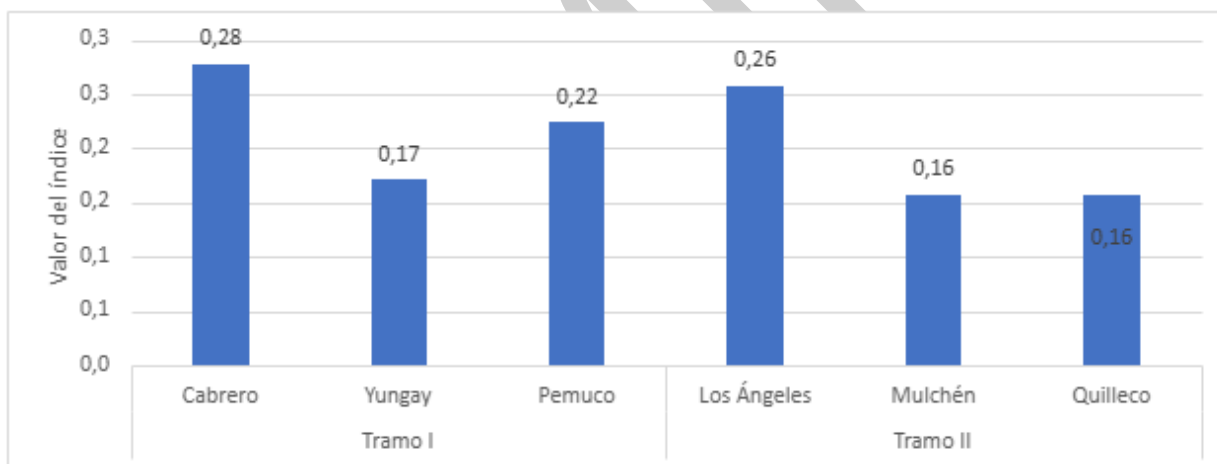




Fuente: Elaboración propia con base en MMA- ARClím, 2020.

#### 2.2.4 Índice de aumento de frecuencia de olas de calor

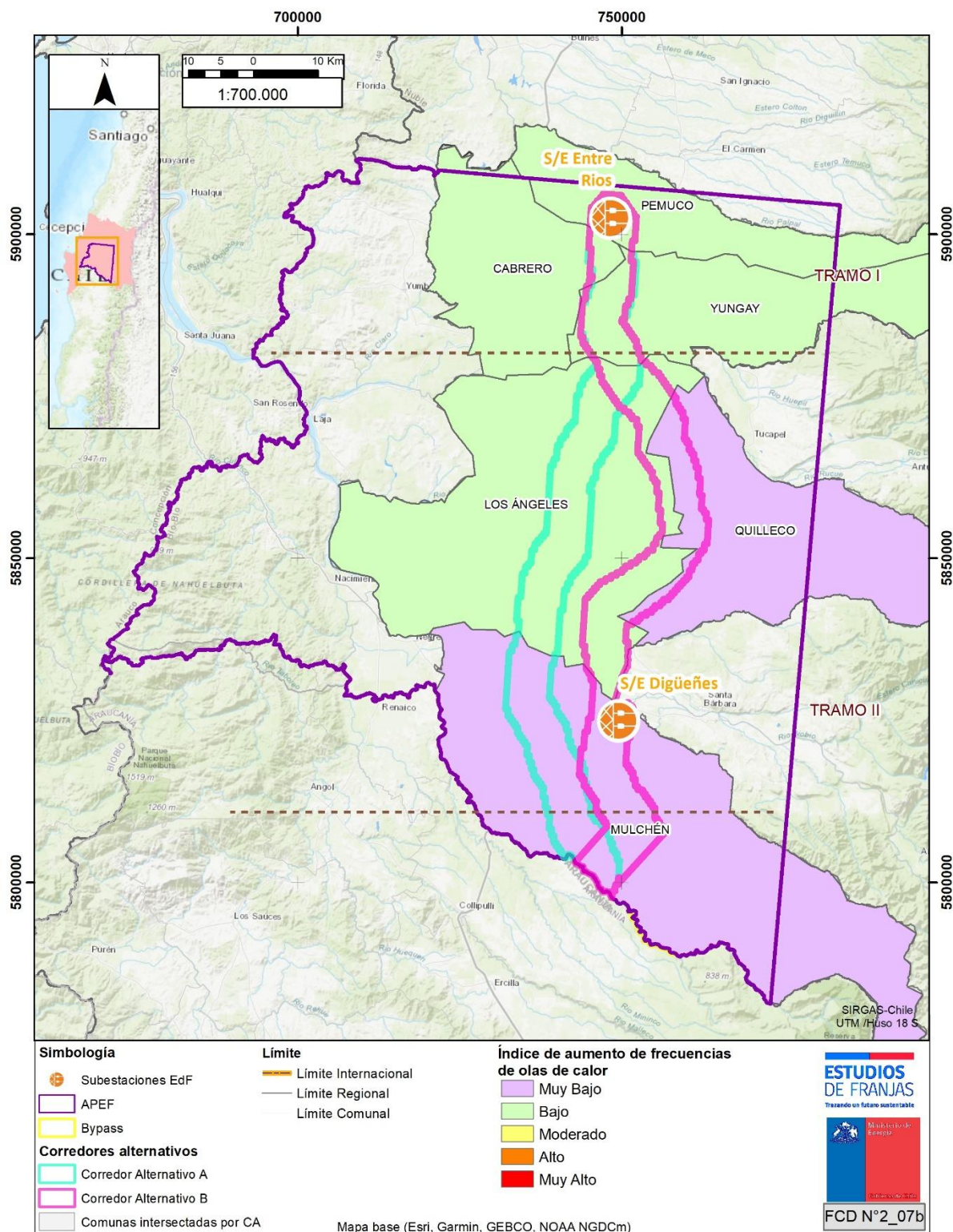
La información de este índice<sup>23</sup> se obtuvo del Atlas de Riesgos Climáticos del Ministerio del Medio Ambiente, que analiza el número de días al mes en que se superan los 30°C, entre el clima histórico (1980-2010) y futuro (2035-2065 bajo el escenario RCP 8.5). Los valores del índice van entre 0 y 1, donde 0 corresponde a las comunas con aumento de amenaza “muy baja” o “nula” y 1 a aumento de amenaza “muy alta”. En la Figura 84, se presentan los datos del índice de aumento de frecuencia de olas de calor en las diferentes comunas de los Tramos I y II, en donde se puede observar que todas las variaciones son positivas, es decir, se generarán aumentos en las olas de calor en todas las comunas, pero con diferentes cambios o valores en el índice. Asimismo, se puede observar que ambos tramos tienen altos datos del índice, lo que significa que en ellos se presentarán con mayor frecuencia olas de calor. En el caso de las comunas del Tramo I (Pemuco, Cabrero y Yungay) y Los Ángeles del Tramo II tienen un índice “bajo”, y en las demás comunas de todos los tramos el índice es “muy bajo” en el aumento de frecuencia de olas de calor.



**Figura 84. Índice de aumento de frecuencia de olas de calor**  
Fuente: Elaboración propia con base en MMA-ARClím, 2020b.

<sup>23</sup> Este índice hace parte del indicador de “Incendios en plantaciones forestales” del Atlas de Riesgos Climáticos, que se calcula a partir de: la cobertura de plantaciones forestales, la probabilidad de ocurrencia de incendios y las amenazas expresadas en las olas de calor.





**Figura 85. Índice de aumento de olas de calor**  
Fuente: Elaboración propia con base en MMA-ARClm, 2020b.

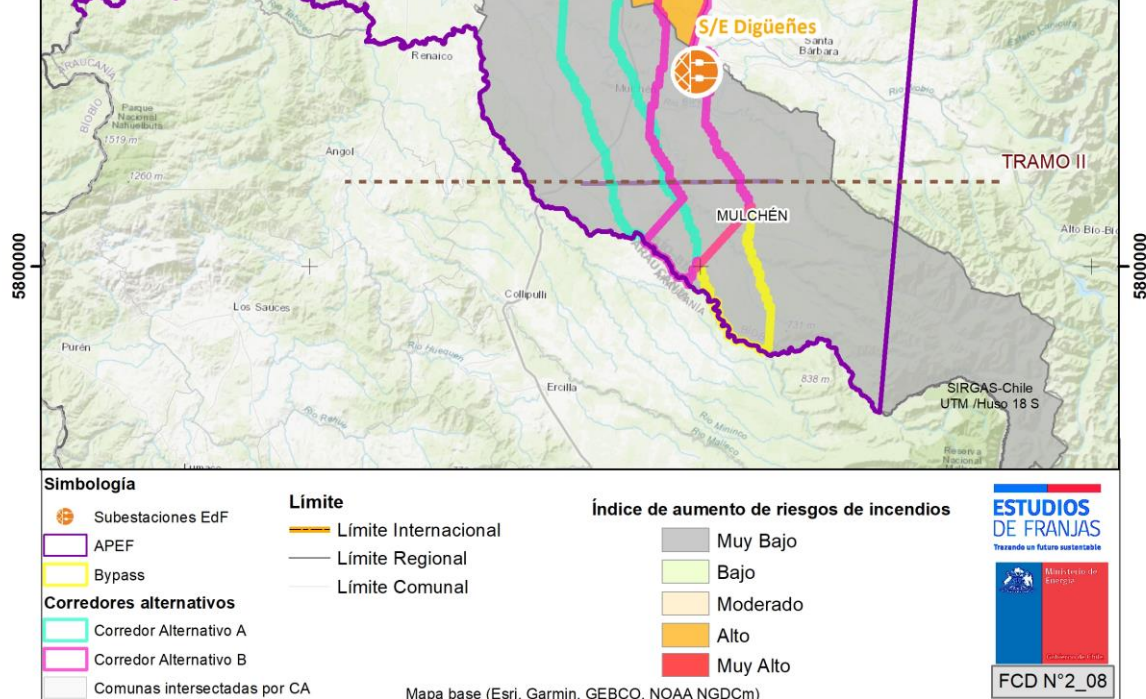
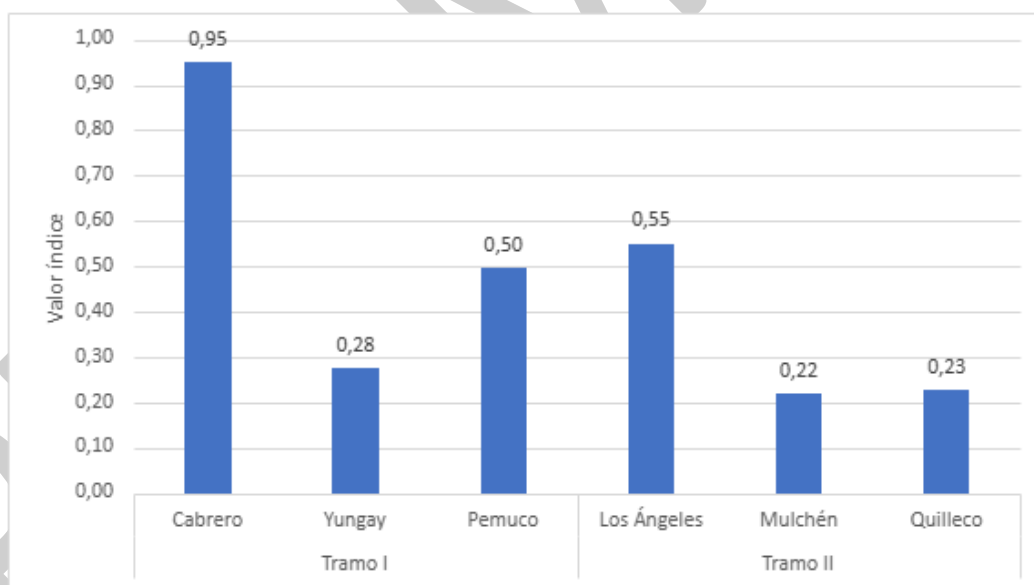
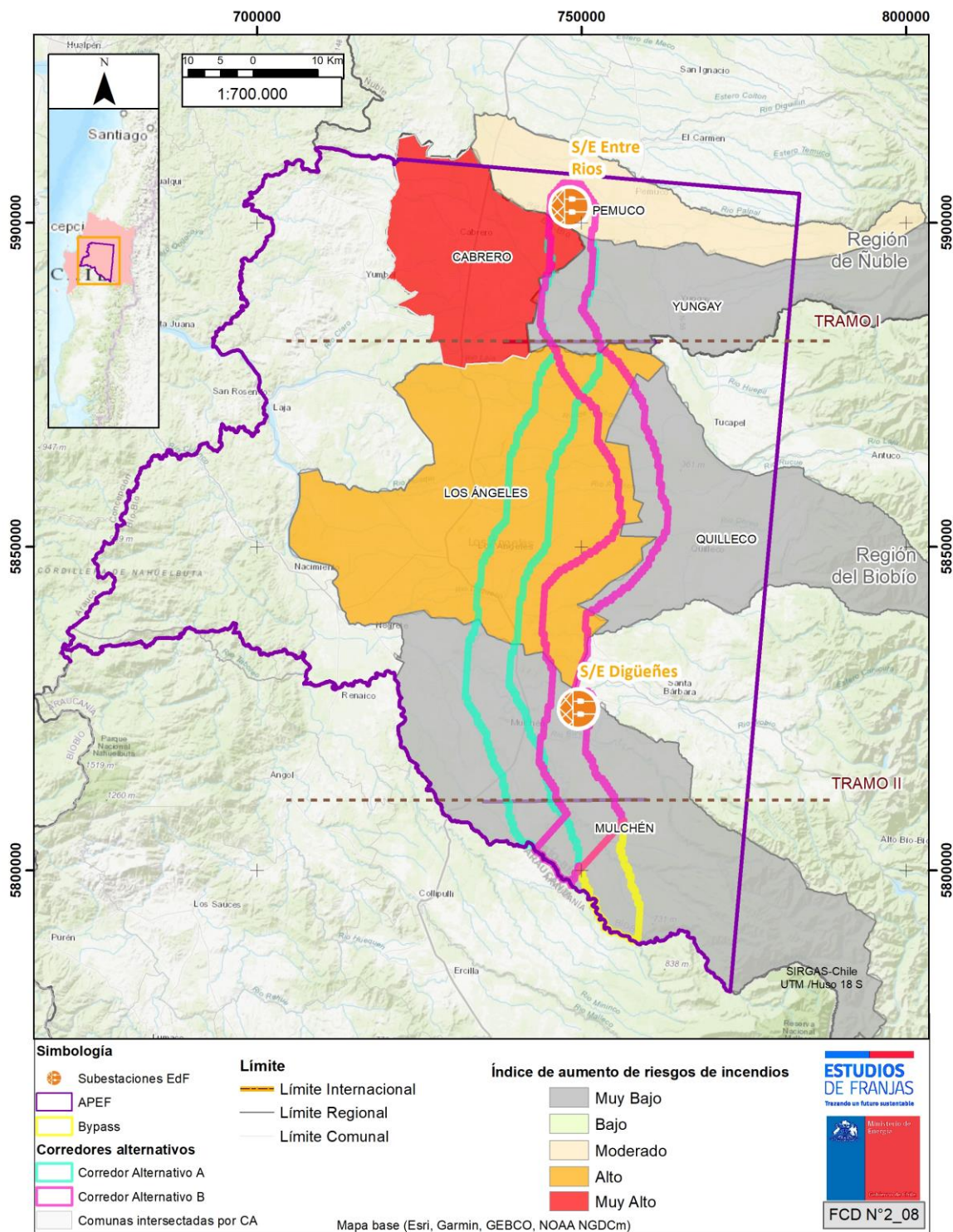


Figura 87 se presentan los datos de la variación en el riesgo de ocurrencia de incendios forestales a consecuencia de olas de calor, entre el periodo histórico y futuro. En donde se puede observar que, aunque 3 de las 6 de las comunas de los tramos presentan un índice muy bajo en el aumento de riesgo de incendios forestales, se evidencia que las comunas de Cabrero (Tramo I), Pemuco (Tramo I) y Los Ángeles (Tramo II) presentan datos con un índice Muy Alto o Moderado, por ende, en estas comunas es más probable que se incremente el riesgo de ocurrencia de incendios forestales.



**Figura 86. Índice de aumento de riesgo de incendios forestales**  
Fuente: Elaboración propia con base en MMA- ARClím, 2020c.





**Figura 87. Índice de aumento de riesgos de incendios en plantaciones forestales en comunas que interceptan los Corredores Alternativos**  
Fuente: Elaboración propia con base en MMA- ARClím, 2020c.



### **2.3 Resumen Factor Crítico de Decisión N°2: Transmisión Segura y Resiliente**

El análisis evidencia que las principales amenazas en el territorio estudiado están asociadas principalmente a incendios forestales, siendo el Tramo II el más afectado, especialmente la comuna de Los Ángeles, que presenta el mayor número de eventos. Por otro lado, no se registran eventos históricos de remoción en masa en las comunas estudiadas, lo que sugiere que esta amenaza no ha sido relevante en el área. La tendencia creciente en la frecuencia de incendios forestales subraya la necesidad de implementar medidas de mitigación y prevención, particularmente en el Tramo II. Por otra parte, el Tramo II es el más afectado tanto en términos de superficie total devastada por incendios forestales como en la cantidad de eventos vinculados a accidentes eléctricos. Comunas como Los Ángeles y Mulchén (Tramo II) presentan los mayores niveles de impacto, mientras que las comunas del Tramo I muestran una menor afectación general. La variabilidad interanual en el número de incendios y la concentración de eventos en ciertos períodos subrayan la necesidad de implementar estrategias específicas para mitigar riesgos, especialmente en áreas críticas como los corredores alternativos del Tramo II.

El análisis climático evidencia una clara tendencia hacia condiciones más extremas hacia 2050, con disminuciones significativas en las precipitaciones y aumentos en las temperaturas estivales e invernales en ambos tramos. El Tramo I presenta los niveles más bajos de precipitación y las temperaturas más altas, mientras que el Tramo II muestra mayores reducciones absolutas en las precipitaciones, especialmente en las comunas de Quilleco y Mulchén. Estos cambios podrían intensificar amenazas asociadas al cambio climático, como el aumento de incendios forestales debido a olas de calor, inundaciones por variabilidad en los caudales y remoción en masa por eventos de lluvias intensas. Las proyecciones subrayan la necesidad de implementar estrategias de adaptación y mitigación. Sumado a lo anterior, el análisis de los índices climáticos revela que el cambio climático tendrá impactos diferenciados en las comunas de los Tramos I y II. Mientras algunas comunas enfrentarán un aumento en el riesgo de inundaciones por desbordes de ríos (como Cabrero) o un incremento significativo en la frecuencia de olas de calor, otras mostrarán cambios menos severos. En cuanto a los incendios forestales, comunas como Cabrero, Pemuco y Los Ángeles presentan un mayor riesgo futuro.

### **3 FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°3: TRANSMISIÓN QUE RESGUARDA LA CALIDAD DE VIDA Y BIENESTAR DE LAS PERSONAS**

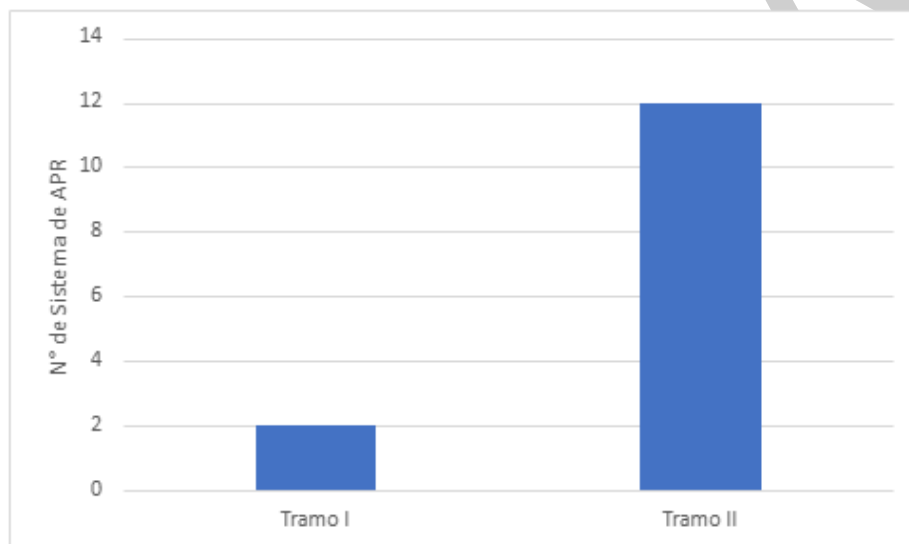
El territorio en estudio presenta asentamientos humanos aislados, con problemas de acceso a las áreas urbanas, déficit de servicios básicos y altos niveles de vulnerabilidad social. Por ello es fundamental considerar el resguardo de la calidad y acceso a dichos servicios para disminuir y minimizar su deterioro y con ello evitar conflictos socioambientales. Dado lo anterior, este FCD aborda el tema del acceso a servicios básicos, como el agua potable y la telefonía y la salud de la población.

### 3.1 Criterio de evaluación N°1: Acceso a servicios básicos

Caracteriza el acceso de los asentamientos humanos a servicios básicos (agua potable y telefonía) así como el acceso de las personas a equipamientos de salud, educación y recreación, de manera tal de resguardarlos ante una eventual franja.

#### 3.1.1 Número y localización de APR (1995-2019)

El programa de Agua Potable Rural (APR) consiste en un programa de la Dirección de Obras Hidráulicas que tiene por misión abastecer de agua potable a las localidades rurales. Según la información pública disponible en la DOH, en el territorio que abarca los Corredores Alternativos existen actualmente 14 sistemas APR, de los cuales 12 se encuentran ubicados en el Tramo II. Esto representa un 85,7% del total de los sistemas APR en dicha área, tal como se muestra en la Figura 88.



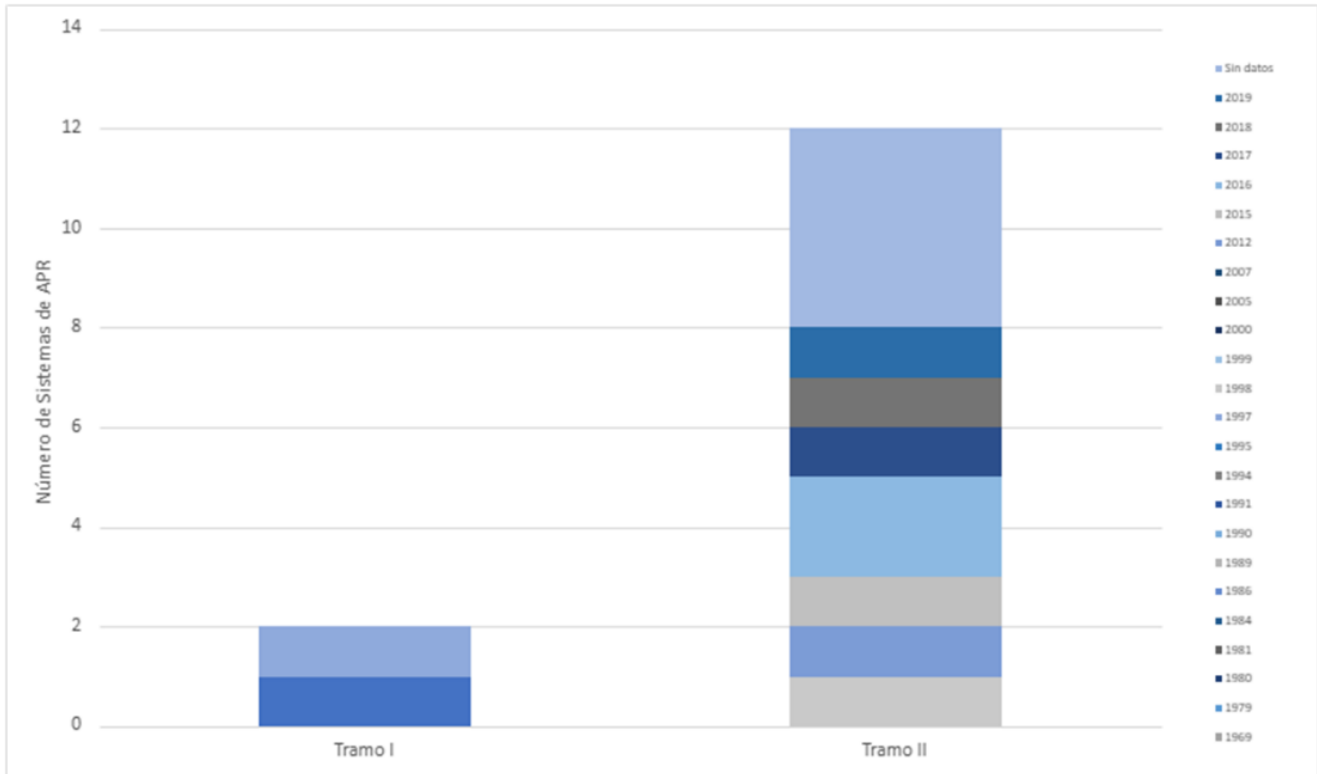
**Figura 88. Número de Sistema de Agua potable rural en tramos de Corredores Alternativos**

Fuente: Elaboración propia en base a información solicitada por Ley de Transparencia a Dirección de Obras Hidráulicas, 2022.

Por otro lado, en la

Figura 89 se observan dos períodos de crecimiento significativo en la cantidad de sistemas APR. Estos períodos corresponden a los años 1995-1998 y 2012-2016, respectivamente. En general, se observa un incremento sostenido en el tiempo, con la incorporación de 1 sistema APR por año, a excepción del año 2016 en el Tramo II, donde

se registró un aumento excepcional con la implementación de 2 sistemas APR en un mismo año.

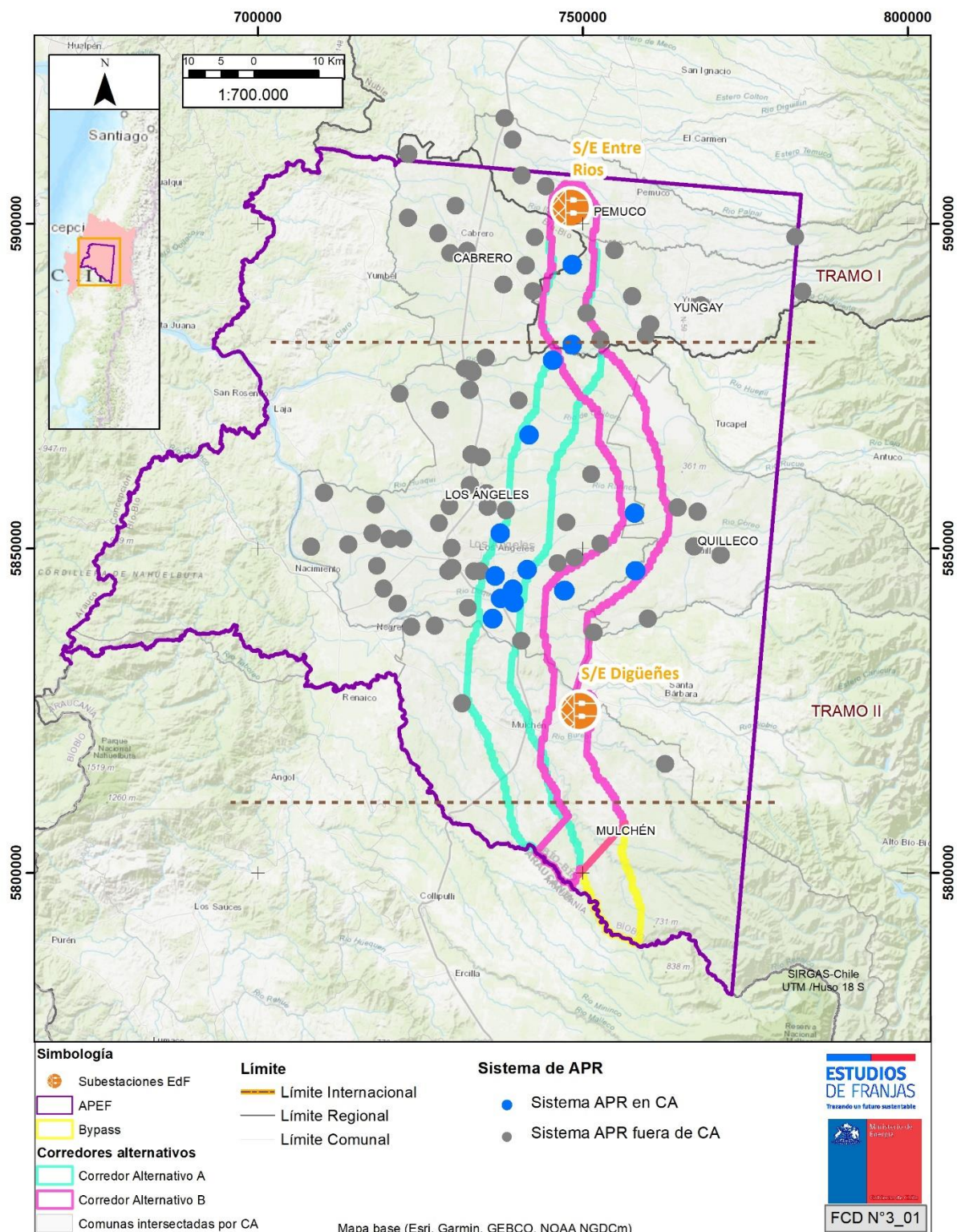


**Figura 89. Número de APR según año en que se otorga el sistema en Corredores Alternativos**

Fuente: Elaboración propia en base a información solicitada por Ley de Transparencia a Dirección de Obras Hidráulicas, 2022.

Respecto de la localización de estos APR en los Corredores Alternativos (Figura 90), el Tramo II es el sector que concentra la mayor cantidad de APR, con un total de 12 sistemas. De estos, 9 se ubican en el Corredor Alternativo "A", mientras que los 3 restantes se localizan en el Corredor Alternativo "B", destacando las APR De Pangal Del Laja en la comuna de Yungay y de Rinconada de Tolpan, de la comuna de Los Ángeles. Por otra parte, se observa que en el Tramo I sus 2 APR se concentran en el Corredor Alternativo "B", las cuales están ubicadas en la comuna de Yungay, destacando la APR Ranchillo.

Por lo tanto, es posible afirmar que la tendencia de localización de APR es mayoritariamente hacia el Corredor Alternativo "A".



**Figura 90. Sistema de APR en Corredores Alternativos**

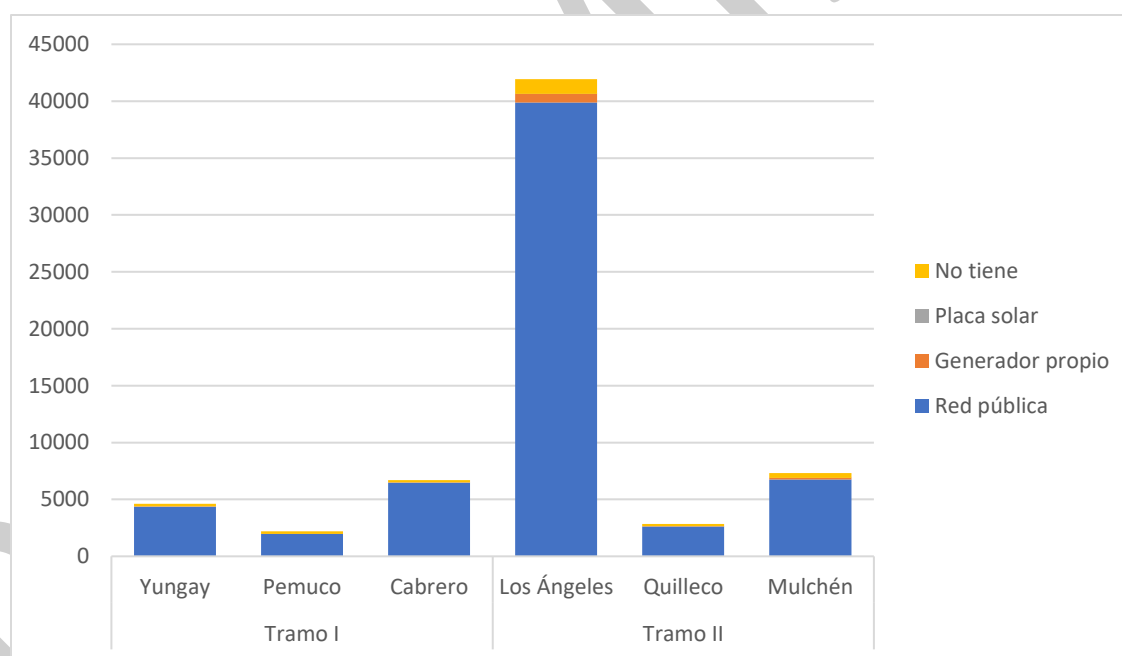
Fuente: Elaboración propia en base a información solicitada por Ley de Transparencia a Dirección de Obras Hidráulicas, 2022.

### 3.1.2 Variación del acceso a la electricidad (2002 y 2019)

Para lograr obtener información sobre los cambios en el acceso a la electricidad, se utilizaron dos fuentes de información; el Censo de Población y Vivienda del año 2002 y el Mapa de Vulnerabilidad Energética desarrollado entre los años 2018 y 2019 por el Ministerio de Energía con apoyo de la SEC y el INE. Cabe indicar que este indicador fue levantado a nivel comunal.

Si bien, los datos no son comparables debido a que sus metodologías son diferentes, la información de estas dos fuentes de información permite establecer indicios en los cambios que ha sufrido en el tiempo las viviendas respecto al acceso estas a la electricidad.

Para año 2002, es posible observar que el Tramo II tiene la mayor cantidad de viviendas con acceso al alumbrado eléctrico, con un 32,96%, mientras que el Tramo I presenta un 8,55%. Respecto a las viviendas que no contaban con conexión al alumbrado eléctrico, es posible observar que el Tramo II presenta la mayor cantidad de viviendas sin acceso con un total de 1.899. Por otro lado, el Tramo I presenta un total de 616 viviendas sin acceso. Esto se puede observar en la Figura 91.



**Figura 91. Número de viviendas con alumbrado eléctrico**

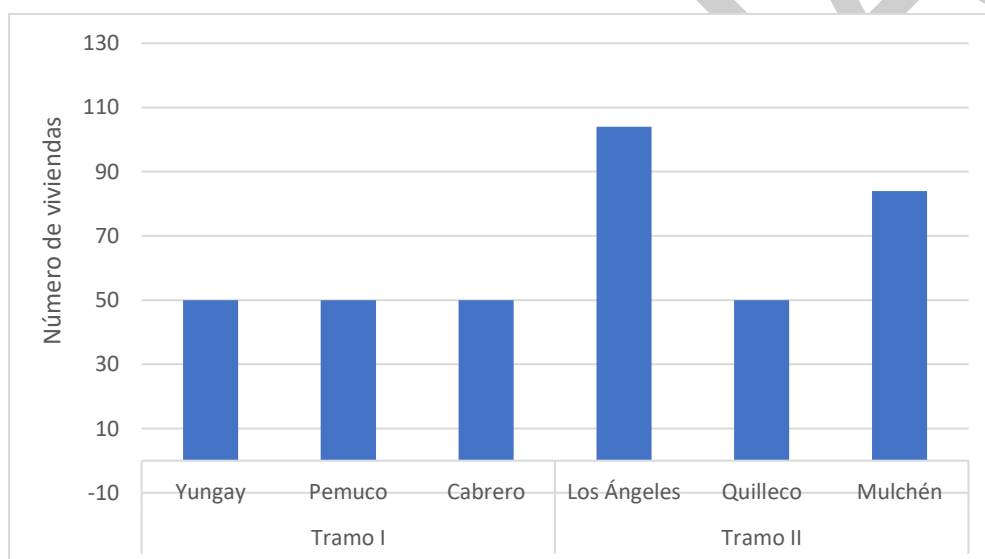
Fuente: Elaboración propia en base a información de Censo de Población y Vivienda, 2002.



Por otro lado, según el Mapa de Vulnerabilidad Energética, fue posible determinar una aproximación respecto a la cantidad de viviendas sin acceso a la electricidad<sup>24</sup>, obteniendo lo que se observa en la Figura 92.

Es posible observar que al año 2019, el Tramo II es el que presentaba mayor cantidad de viviendas sin acceso a electricidad con un total de 238 de ellas, mientras que el Tramo I contaba con 150 viviendas.

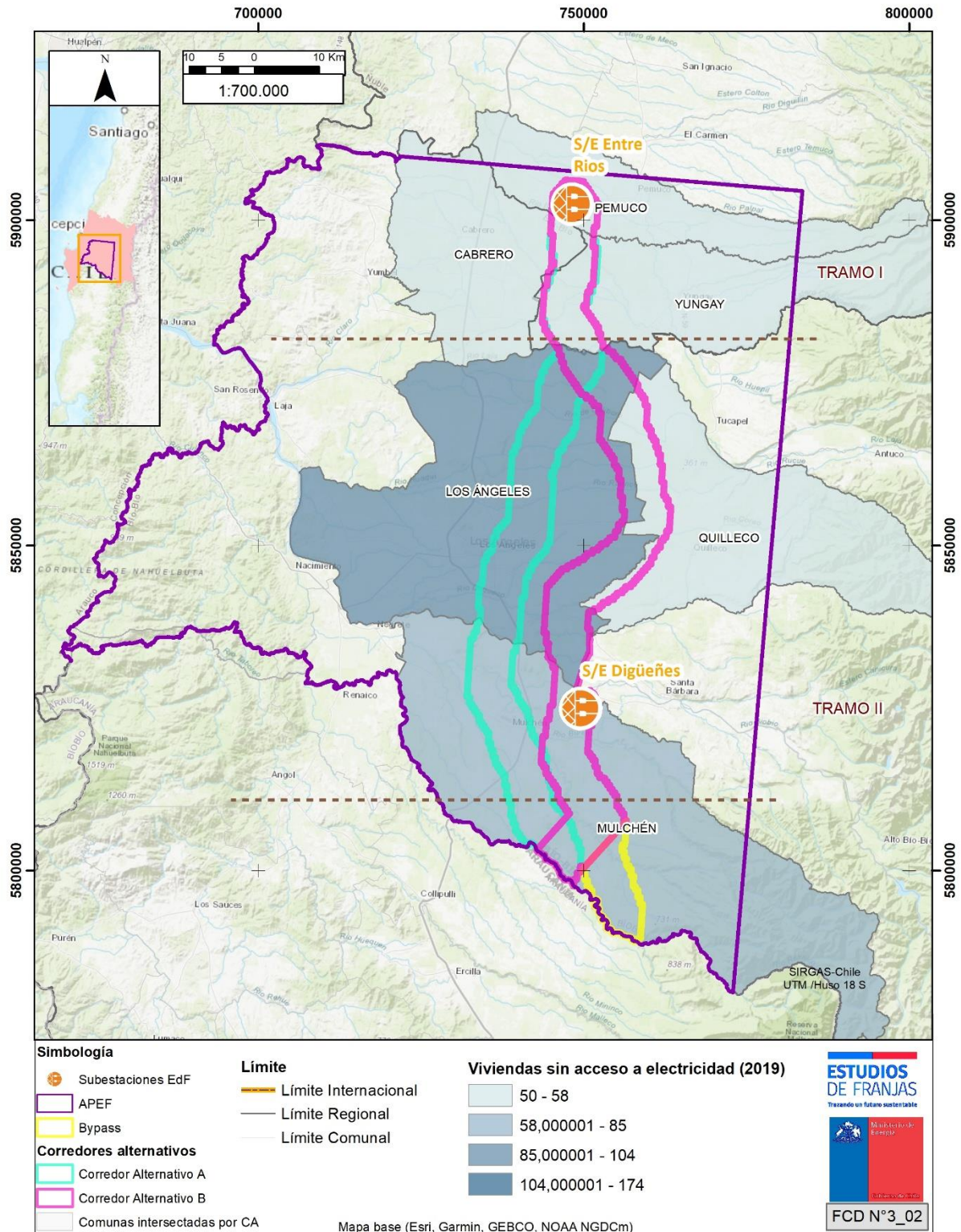
Cabe hacer presente que, si bien para ambos años se utilizaron fuentes de datos diferentes, de igual manera es posible identificar la tendencia entre los tramos. La mayor cantidad de viviendas que se encuentran sin acceso se concentran en el Tramo II.



**Figura 92. Número de viviendas sin acceso a electricidad**  
Fuente: Mapa de Vulnerabilidad Energética, Ministerio de Energía, 2019.

Tal como se ha señalado, en la Figura 93 se observa que el tramo donde se localiza la mayor cantidad de viviendas sin acceso a la electricidad se concentra en el Tramo II. En general, no se observa una tendencia de localización entre Corredores Alternativos respecto a las viviendas con menor acceso a electricidad.

<sup>24</sup> Cabe hacer presente que el Censo de población y vivienda 2017 no cuenta con información referente al acceso al alumbrado eléctrico y la Casen 2020 no cuenta con información con margen de error aceptable para algunas comunas de integran los Corredores Alternativos.

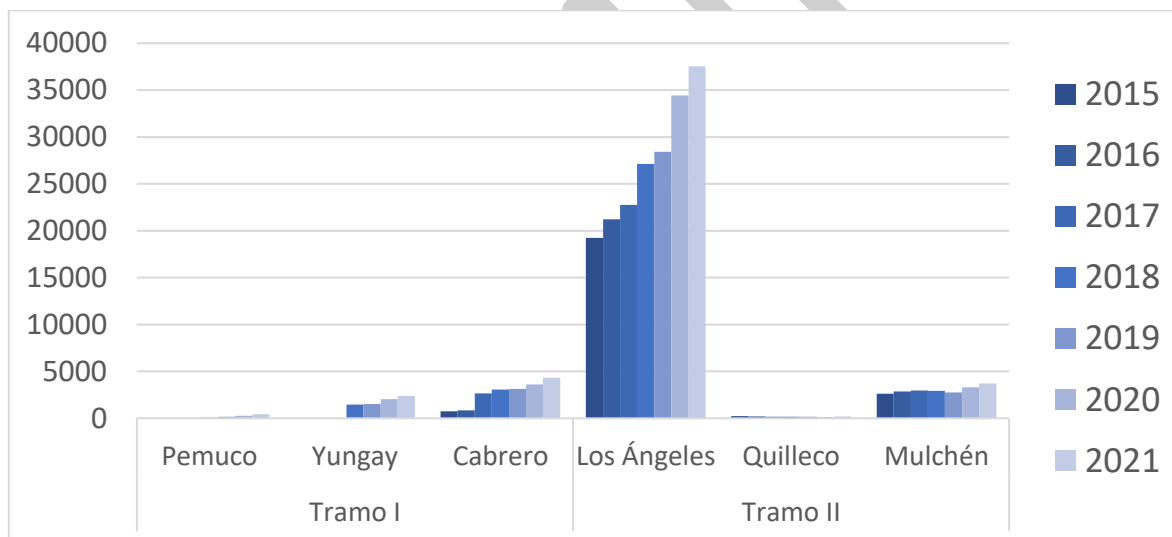


**Figura 93. Viviendas sin acceso a electricidad**  
Fuente: Elaboración propia en base a Mapa de Vulnerabilidad Energética, 2019.

### 3.1.3 Variación del acceso al internet (2015-2021)

La información de este indicador se presenta a nivel comunal. Se entiende por acceso a internet al “servicio que permite a los usuarios acceder al contenido, información, aplicaciones u otros servicios ofrecidos por internet”<sup>25</sup>. Cabe hacer presente que en este indicador sólo se consideró la información de las conexiones fijas residenciales a nivel comunal.

En la siguiente Figura 94 se presenta la variación en las conexiones fijas residenciales a internet entre los años 2015 y 2021 en las comunas que intersectan a los corredores alternativos. A modo general, es posible observar que existe una tendencia al aumento sostenido en las conexiones fijas a internet en todas las comunas, particularmente entre los años 2017-2018<sup>26</sup> donde es posible identificar que el aumento es mayor respecto de los otros años estudiados.



**Figura 94. Conexiones fijas residenciales por comuna**  
Fuente: Elaboración propia en base a Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2022.

Tanto en la Figura anterior como en la Figura 95 se observa que la mayor cantidad de conexión se da en el Tramo II con un total de 41.477 conexiones residenciales fijas al año 2021, principalmente localizadas en la comuna de Los Ángeles con 37.540 conexiones residenciales fijas. Mientras que en el Tramo I se pueden observar un fuerte contraste con el anterior, al contar con 2.832 conexiones fijas.

<sup>25</sup> Definición extraída del Reglamento que regula las características y condiciones de la neutralidad de la red en el servicio de acceso a internet (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES, SUBSECRETARÍA DE TELECOMUNICACIONES [MTT], 2011, p.3).

<sup>26</sup> Según la IX Encuesta de acceso y usos de internet de diciembre del 2017, esto se debió principalmente al aumento en la inversión y el crecimiento de 4G (SUBSECRETARÍA DE TELECOMUNICACIONES [SUBTEL], 2017, p.20)



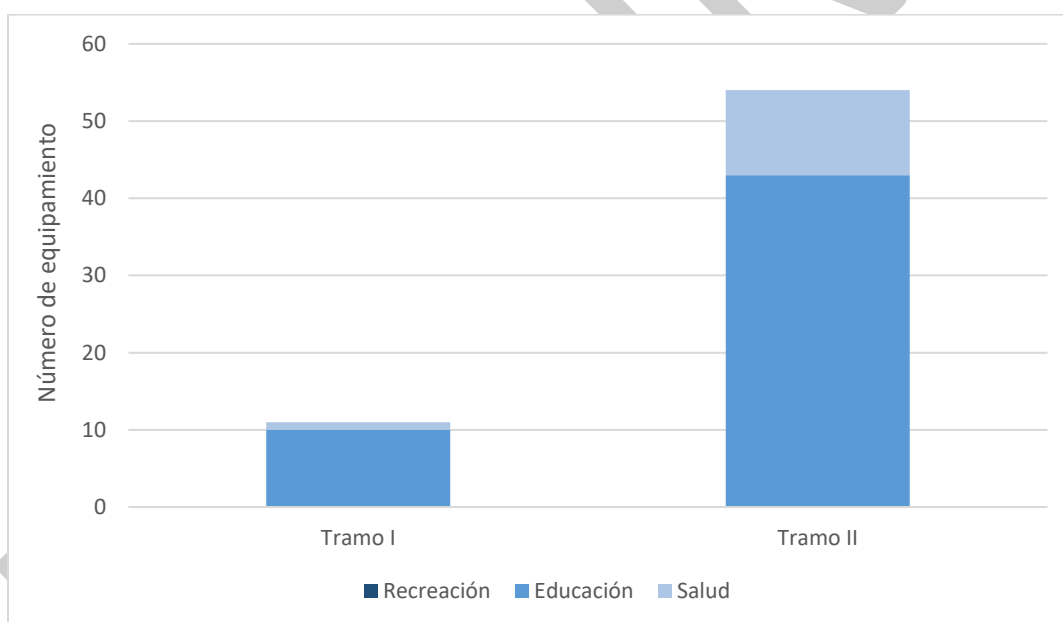


Fuente: Elaboración propia en base a información de Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2022.

### 3.1.4 Número y localización de equipamientos de recreación, salud y educación

Para poder establecer el equipamiento vinculado a la recreación<sup>27</sup>, salud<sup>28</sup> y educación<sup>29</sup> presentes en los corredores alternativos, se consultó la información disponible de la Infraestructura de Datos Geospaciales liderada por el Ministerio de Bienes Nacionales.

A modo general, en la Figura 96 es posible observar que el Tramo II presenta la mayor cantidad de equipamientos correspondientes a 54 establecimientos, donde 43 de ellos son de educación. Por otra parte, el Tramo I presenta 11 establecimientos, donde solo 1 es de salud correspondiente al CESFAM Campanario. Cabe destacar que ninguno de los tramos cuenta con establecimientos de recreación.



**Figura 96. Número y localización de equipamiento de recreación, salud y educación**  
Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales, 2022.

Tal como se observa en la Figura 97, no existe una diferencia muy significativa entre los Corredores Alternativos "A" y "B" en términos de cantidad de equipamientos de salud y educación. En ambos casos, se identifican un total de cuatro equipamientos distribuidos en el Tramo I, correspondientes a las localidades de Culenco (Pemuco), El Roble (Yungay), Pangal del Laja (Yungay) y Ranchillo (Yungay). Por otra parte, en el Tramo II, que es donde existe la bifurcación de los Corredores alternativos "A" y "B", se observa

<sup>27</sup> Para este indicador, el equipamiento de recreación se compone de museos y bibliotecas georreferenciadas.

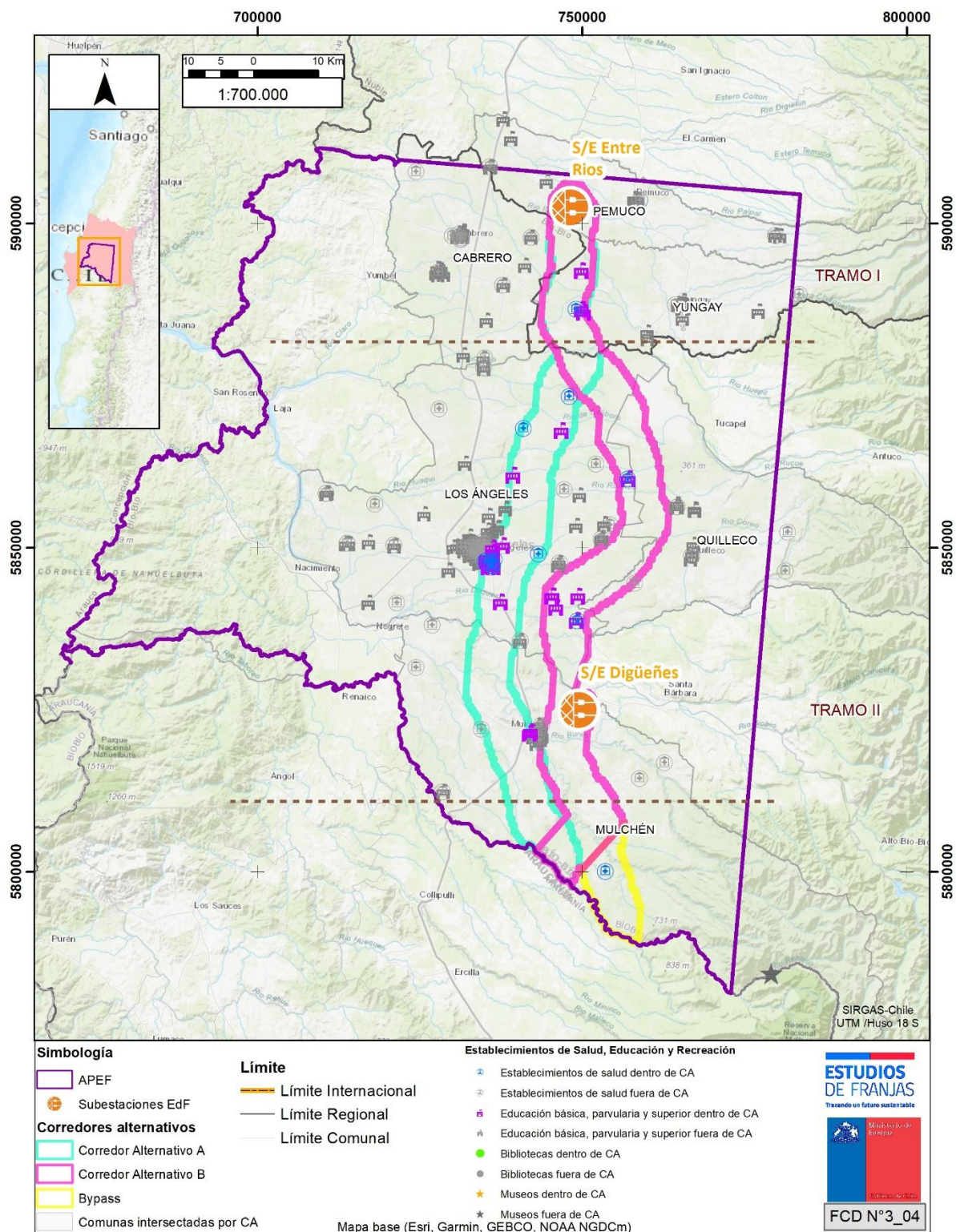
<sup>28</sup> El equipamiento de salud está compuesto por todos los establecimientos de salud del país que hasta el 2021 se encontraban registrados oficialmente por el Ministerio de Salud como vigentes y abiertos.

<sup>29</sup> El equipamiento de educación está compuesto por todos los establecimientos de educación parvularia al año 2021, lo que incluye reconocimiento oficial de Mineduc, Junji y Fundación Integra. También incluye los establecimientos de educación básica (excluye los cerrados al año 2021) y las instituciones de educación superior. Los datos provienen de la unidad de Estadísticas del Centro de Estudios de la División de Planificación y presupuesto del Ministerio de Educación.



que el Corredor alternativo "A" presenta una gran diferencia en términos de cantidad de establecimientos con 26 equipamientos de educación y salud, mientras que el Corredor alternativo "B" presenta 8 de estos establecimientos, donde destacan el Liceo Agroindustrial Llano Blanco, el jardín infantil y sala cuna Mi Linda Granja y la Posta de Salud Rural, todos de la comuna de Los Ángeles.

PRELIMINAR



**Figura 97. Localización de equipamiento de salud, educación y recreación**  
Fuente: Elaboración propia en base a información de IDE Chile, 2022

### **3.2 Criterio de evaluación N°2: Salud de las personas**

Identifica los asentamientos humanos presentes en el territorio en estudio de manera de evitar su exposición a elementos que pudiesen alterar la salud de la población como la exposición al ruido por efecto corona. Además, considera el análisis de las denuncias a la SMA por temas de deterioro ambiental y malestar ciudadano.

#### **3.2.1 Número y distribución de asentamientos humanos en los Corredores Alternativos**

El presente indicador se construye con la información georreferenciada disponible de las ciudades<sup>30</sup>, pueblos<sup>31</sup> y aldeas<sup>32</sup> obtenidas del Censo de Población y Vivienda del año 2017, por representar concentración grupos humanos en entidades urbanas. Si bien no es posible identificar una tendencia en el tiempo con los datos utilizados, si es posible observar los Corredores Alternativos y tramos que concentran mayor cantidad de ciudades, pueblos y aldeas en el área estudiada.

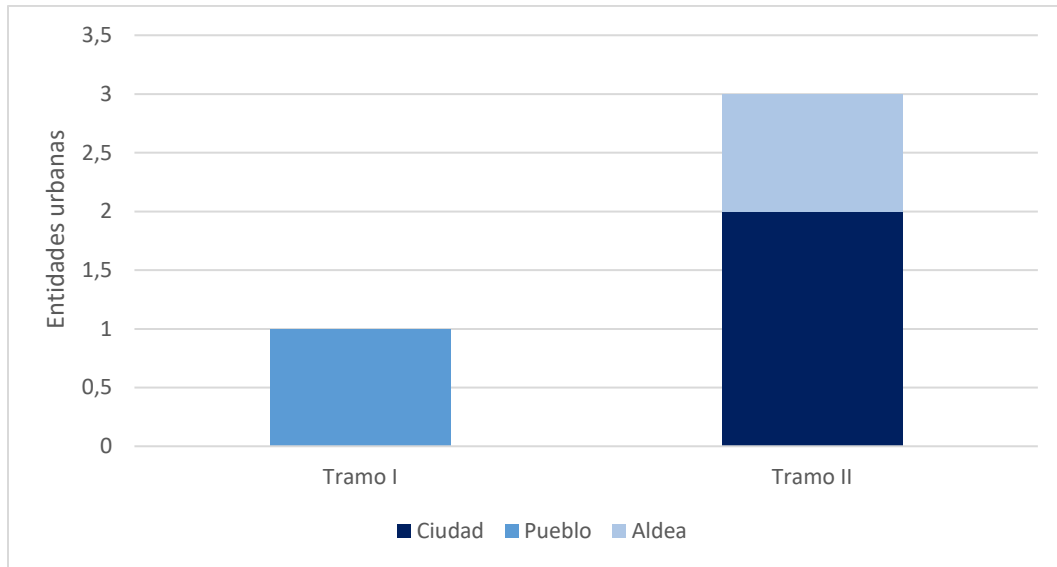
La siguiente Figura 98 presenta las ciudades, pueblos y aldeas distribuidas en los distintos tramos que componen los Corredores Alternativos. En esta se observa que el Tramo II es el que presenta mayor cantidad de entidades urbanas con 1 aldea y 2 ciudades. Por otra parte, el Tramo I presenta solo 1 pueblo.

---

<sup>30</sup> 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. (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS [INE], 2019, p.4).

<sup>31</sup> Pueblo (Pb): entidad urbana que cuentan 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. (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS [INE], 2019, p.4).

<sup>32</sup> Aldea (Al): entidad rural, cuya población fluctúa entre 301 y 2.000 habitantes, o entre 1.001 o 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 semi concentradas. (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS [INE], 2019, p.4).

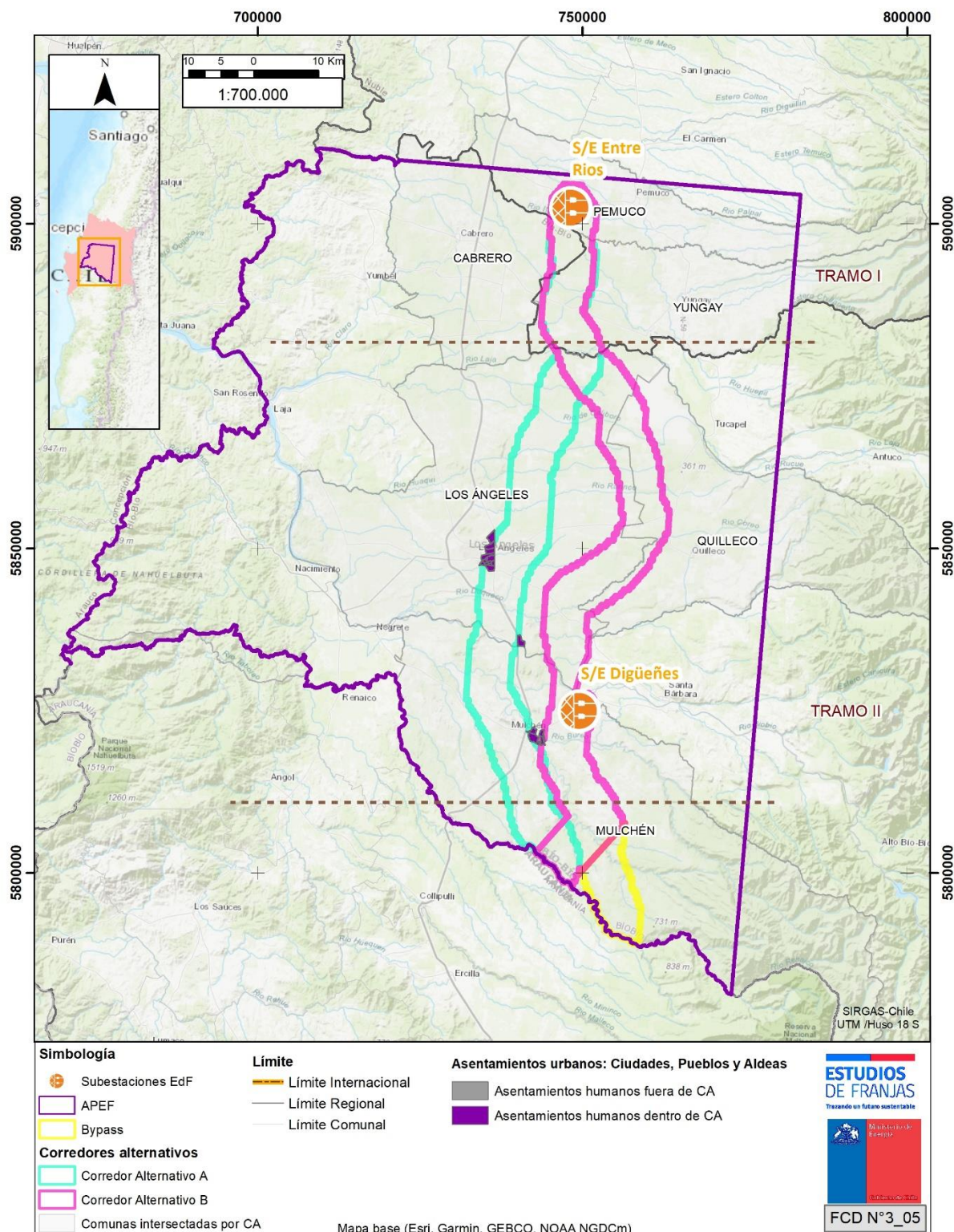


**Figura 98. Entidades urbanas en los Corredores Alternativos**  
Fuente: Elaboración propia en base a Instituto Nacional de Estadísticas, 2022.

A su vez, la Figura 99 permite visibilizar la localización de las entidades urbanas presentes en los tramos. Es posible afirmar que dentro de los Corredores Alternativos del Tramo I solo se observa el pueblo de Campanario. En el Tramo II, donde se bifurcan los Corredores Alternativos, se observa que el Corredor Alternativo "A" es el que localiza mayor cantidad de entidades urbanas con la ciudad de Los Ángeles y parte de la Ciudad de Mulchén y las aldeas de Villa San Francisco y Villa Las Delicias. A su vez en este mismo tramo, el Corredor Alternativo "B" solo se observa una parte de la ciudad de Mulchén que intersecta con este corredor.

De todas maneras, cabe destacar la cercanía de ambos Corredores Alternativos a las entidades urbanas de Rancillo y Culenco en el Tramo I.





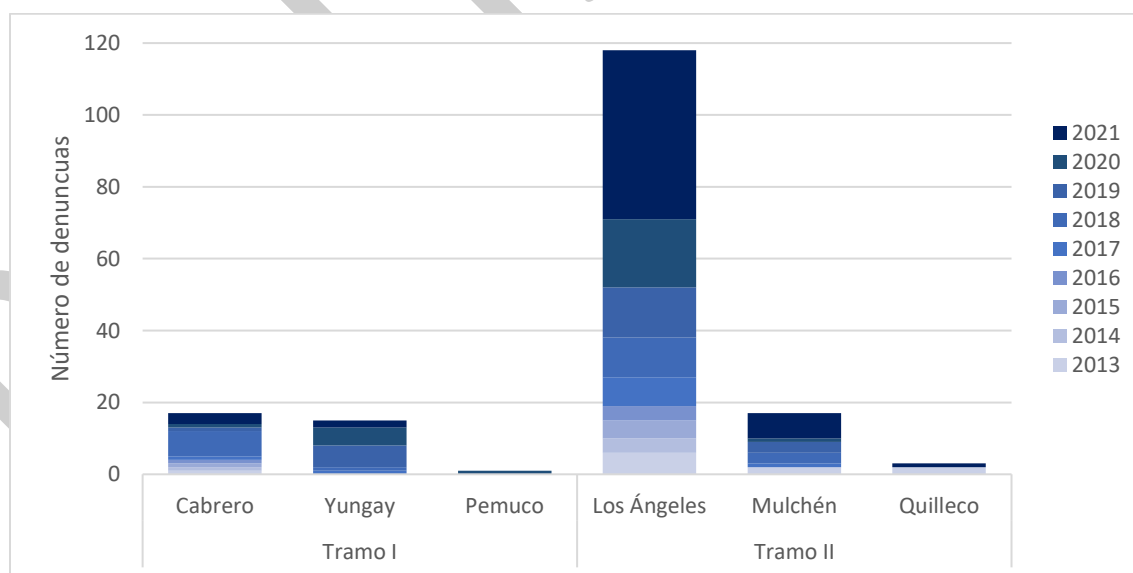
**Figura 99. Asentamientos humanos urbanos en los Corredores Alternativos**  
Fuente: Elaboración propia en base a Instituto Nacional de Estadísticas, 2022.



### 3.2.2 Número, localización y variación de denuncias ciudadanas socioambientales (2013-2021)

El presente indicador fue construido con las denuncias ambientales entregadas por la Superintendencia de Medio Ambiente a través de solicitud por transparencia a nivel comunal para el análisis de los Corredores Alternativos. Cabe indicar que si bien los datos entregados presentan georreferencia respecto de la unidad fiscalizable que recibe la denuncia, muchas de estas denuncias ciudadanas no presentan la localización y sólo indican la comuna. A esto se complementa que la SMA entrega los datos indicando que las coordenadas son referenciales, toda vez que no todas ellas han sido corregidas por el servicio y muchas de ellas corresponden a aquellas señaladas por los mismos denunciantes. A su vez, es preciso tener en cuenta que las denuncias ambientales no necesariamente tienen que ver con la cercanía a la unidad fiscalizable y cualquier la puede realizar desde cualquier punto en el país. Dicho esto, se indica que las denuncias ambientales son el “acto por el cual se pone en conocimiento a la SMA de una eventual irregularidad o incumplimiento normativo, a fin de que ésta investigue y tome las medidas que correspondan, de conformidad con la Ley” (Superintendencia del Medio Ambiente, 2022).

A modo general, la Figura 100 muestra como las denuncias ciudadanas han ido aumentando con el tiempo, sobre todo desde el 2019, donde se observa un aumento particular en el año 2021, particularmente en la comuna de Los Ángeles. Las comunas del tramo II son las que presentan mayor cantidad con 138 denuncias ambientales disgregadas entre las tres comunas que lo integran, principalmente en Los Ángeles con 118 denuncias. Por otro lado, en las comunas del Tramo I, principalmente Cabrero y Yungay es donde se localizan 32 denuncias.



**Figura 100. Número de denuncias ciudadanas socioambientales 2013-2021 en los Corredores alternativos**

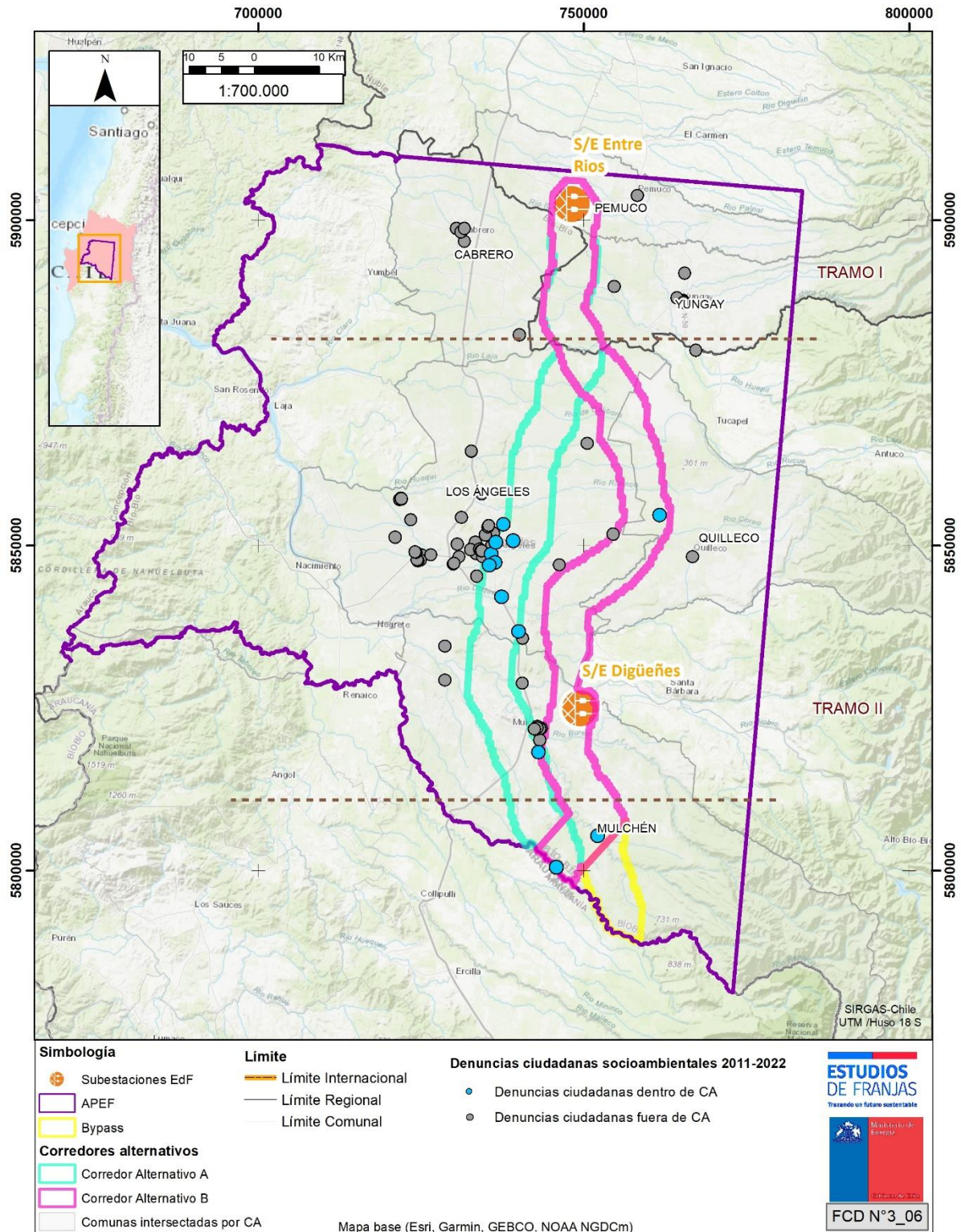
Fuente: Elaboración propia en base a Superintendencia del Medio Ambiente, 2022.

Respecto a la cantidad de denuncias dentro de los Corredores alternativos (existen 10 denuncias en total<sup>33</sup>), en la Figura 101 se observa que el Corredor Alternativo "A" es el que presenta mayor cantidad de denuncias con un total de 9 denuncias ciudadanas, mientras que el Corredor alternativo "B" presenta tan sólo 2 (cabe recordar que el Corredor "A" y "B" se superponen en varias áreas del territorio estudiado).

Respecto a las diferencias en los sectores donde los Corredores alternativos se separan, es posible observar que en el Tramo II el Corredor Alternativo "A" presenta 9 denuncias, mientras que el Corredor Alternativo "B" tiene 2 denuncias.

---

<sup>33</sup> Cabe recordar que este número es referencial producto del alcance mencionado en torno a la georreferenciación de las denuncias ambientales de la SMA.

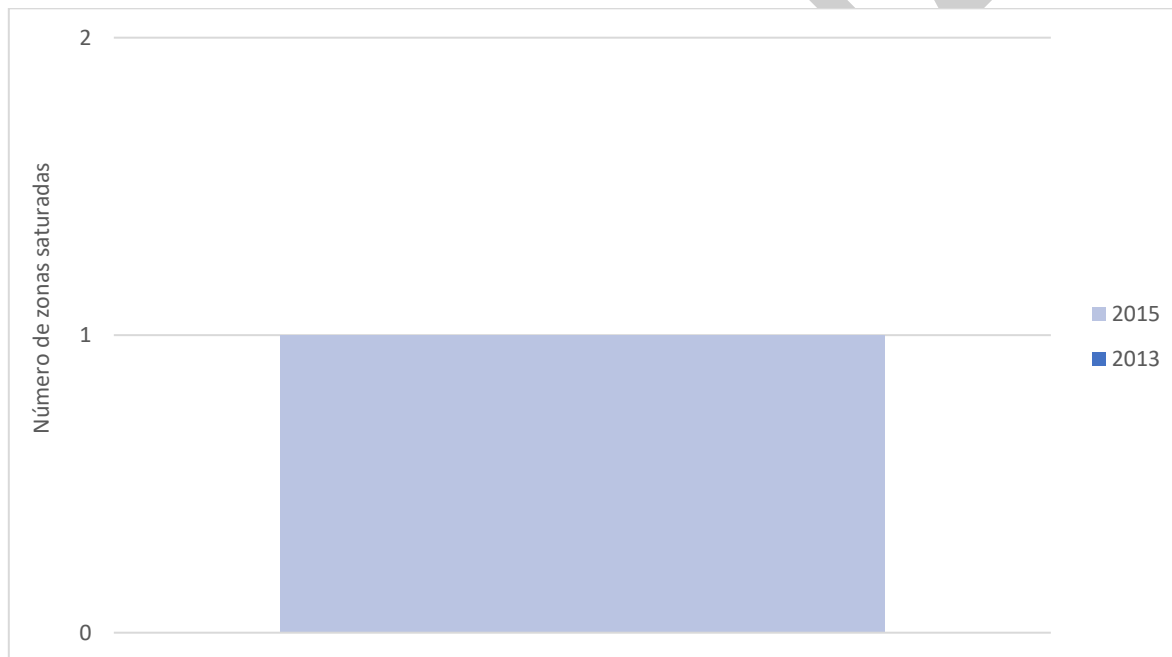


**Figura 101. Número de denuncias ciudadanas socioambientales 2011-2022**  
Fuente: Elaboración propia en base a Superintendencia del Medio Ambiente, 2022.

### 3.2.3 Número y variación de zonas latentes y saturadas

Este indicador fue construido a partir de la información oficial del Ministerio del Medio Ambiente respecto a las zonas latentes<sup>34</sup> y saturadas<sup>35</sup> encontradas en los Corredores Alternativos.

Tal como se observa en la Figura 102, solo se observa 1 zona saturada, correspondiente al Tramo II. La zona saturada corresponde a la zona saturada por material fino respirable MP 2.5 y por material particulado respirable MP10, ambas como concentración diaria en la comuna de Los Ángeles (parte del Tramo II).



**Figura 102. Número de zonas saturadas**

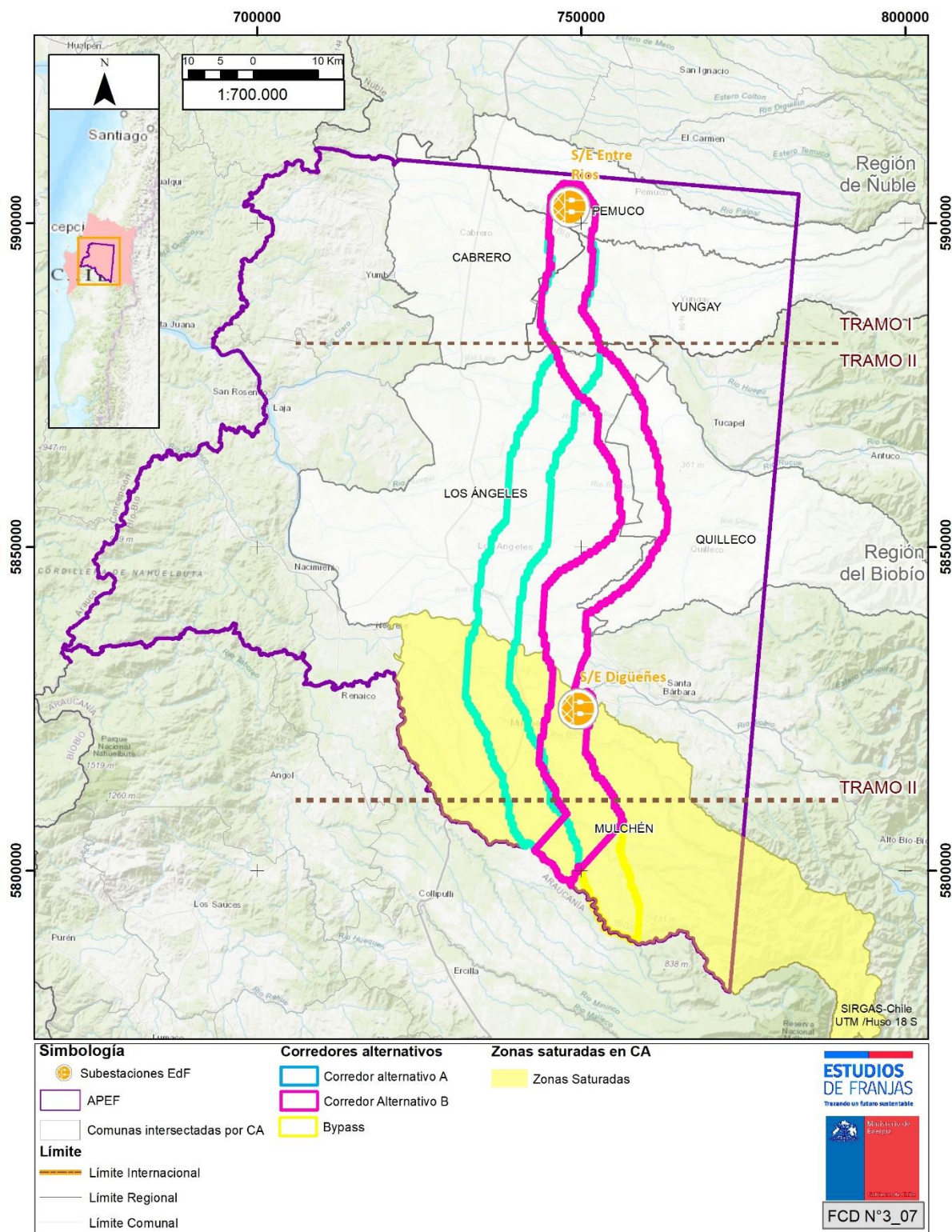
Fuente: Elaboración propia en base a Decreto N°2/2013 del Ministerio del Medio Ambiente y el Decreto N°11/2015 del Ministerio del Medio Ambiente.

A su vez, tal como se observa en la Figura 103, la zona saturada se localiza en ambos Corredores Alternativos. Es posible observar que la zona saturada de Los Ángeles ocupa la totalidad del Corredor Alternativo "A" en el tramo II y parte del Corredor Alternativo "B".

<sup>34</sup> Zona latente: Según lo indicado en la Ley 19.300, se entiende por zona latente aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua o suelo se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental. s. (MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA [MINSEGPRESS], 1994, p.4).

<sup>35</sup> Zona saturada: Según lo indicado en la Ley 19.300, se entiende por zona saturada aquella en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas. (MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA [MINSEGPRESS], 1994, p.4).





**Figura 103. Zonas saturadas en los Corredores Alternativos**

Fuente. Elaboración propia en base a información disponible de SINIA del Ministerio del Medio Ambiente,  
2022



### **3.3 Resumen Factor Crítico de Decisión N°3: Transmisión que resguarda la calidad de vida y bienestar de las personas**

El análisis revela desigualdades significativas en el acceso a servicios básicos entre los Tramos I y II. El Tramo II destaca por contar con la mayoría de los sistemas APR (85,7%) y por concentrar la mayor cantidad de viviendas sin acceso a la electricidad tanto en 2002 como en 2019. Dentro del Tramo II, el Corredor Alternativo "A" es el que presenta la mayor concentración de APR, lo que sugiere una priorización en esta área. Aunque se observa una mejora general en el acceso a la electricidad entre 2002 y 2019, el Tramo II sigue siendo el más vulnerable en términos de cobertura energética. Estos resultados subrayan la necesidad de fortalecer las políticas públicas para garantizar el acceso equitativo a servicios básicos, particularmente en áreas rurales y comunidades vulnerables del Tramo II. Sumado a lo anterior, el análisis evidencia una clara disparidad en el acceso a servicios básicos y equipamientos entre los Tramos I y II. El Tramo II destaca por contar con una mayor cantidad de conexiones fijas residenciales a internet y una mayor densidad de equipamientos de salud y educación, especialmente en el Corredor Alternativo "A". En contraste, el Tramo I presenta un acceso limitado tanto a internet como a equipamientos. Además, la ausencia total de equipamientos de recreación en ambos tramos subraya una brecha significativa en la provisión de espacios para el esparcimiento y bienestar comunitario. Estos resultados resaltan la necesidad de implementar políticas públicas que promuevan una distribución más equitativa de infraestructuras y servicios, especialmente en el Tramo I y en áreas menos atendidas del Tramo II.

Por otra parte, se evidencia una clara disparidad en la distribución de asentamientos humanos y denuncias socioambientales entre los Tramos I y II. El Tramo II, particularmente el Corredor Alternativo "A", concentra la mayor cantidad de entidades urbanas y denuncias ciudadanas, destacando Los Ángeles como el epicentro de estas problemáticas. En contraste, el Tramo I presenta una menor densidad de asentamientos y denuncias, con el pueblo de Campanario como el único núcleo urbano relevante. El aumento sostenido de denuncias, especialmente desde 2019, refleja un creciente malestar ciudadano relacionado con temas ambientales, particularmente en áreas densamente pobladas como Los Ángeles.

Finalmente, el único punto crítico de contaminación atmosférica identificado corresponde a la comuna de Los Ángeles, en el Tramo II, donde se registra una zona saturada por material particulado respirable (MP2.5 y MP10). Esta condición afecta principalmente el Corredor Alternativo "A" y parcialmente el Corredor Alternativo "B", lo que representa un riesgo para la salud de las personas expuestas a estos contaminantes.

#### **4 FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°4: TRANSMISIÓN COMPATIBLE CON LA BIODIVERSIDAD Y EL PAISAJE**

El territorio en estudio se caracteriza por la sucesión de cuerpos y cursos de agua, y por la predominancia de un mosaico híbrido entre unidades de paisaje agroforestal, urbano, rural y natural. En ese contexto, las áreas con vegetación nativa junto al sistema hidrográfico e infraestructura ecológica juegan un rol ecosistémico clave para el territorio. Dado el carácter lineal de las franjas alternativas, estas tienen el potencial de fragmentar los ecosistemas naturales reduciéndolos y alterando sus funciones. De ahí la importancia de considerar la biodiversidad y el paisaje como un tema crítico en esta evaluación. En base a lo anterior, este FCD se enfoca en el resguardo de ecosistemas naturales y áreas de alto valor para la biodiversidad, como humedales o zonas con concentración de especies en categoría de conservación, y la consideración de las áreas de alto valor paisajístico.

##### **4.1 Criterio de evaluación N°1: Especies y Ecosistemas**

Identifica áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad en el área de estudio, para ello se realiza una profundización en: ecosistemas en riesgo, presencia de humedales, infraestructura ecológica, áreas protegidas oficiales, sitios de valor prioritario para la conservación, especies amenazadas, condiciones de suelo y riesgos asociados a sequía. En cada uno de ellos se analiza la situación actual y su tendencia en términos de la conservación y/o la degradación de los ecosistemas.

##### **4.1.1 Porcentaje de ecosistemas terrestres en riesgo, En peligro<sup>36</sup> y/o en peligro crítico<sup>37</sup>.**

Los riesgos de los ecosistemas terrestres fueron definidos en los Objetos de Valoración (Odv) de este estudio, con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015), cuyo resultado final es el estado de conservación de los ecosistemas. Las categorías definidas describen el grado de amenaza, manifestada a través de la pérdida, degradación y fragmentación de los ecosistemas.

La información expresada en el indicador corresponde a los porcentajes de ecosistemas en riesgo para los corredores alternativos, según lo definido por los objetivos de valoración, como se muestra en la

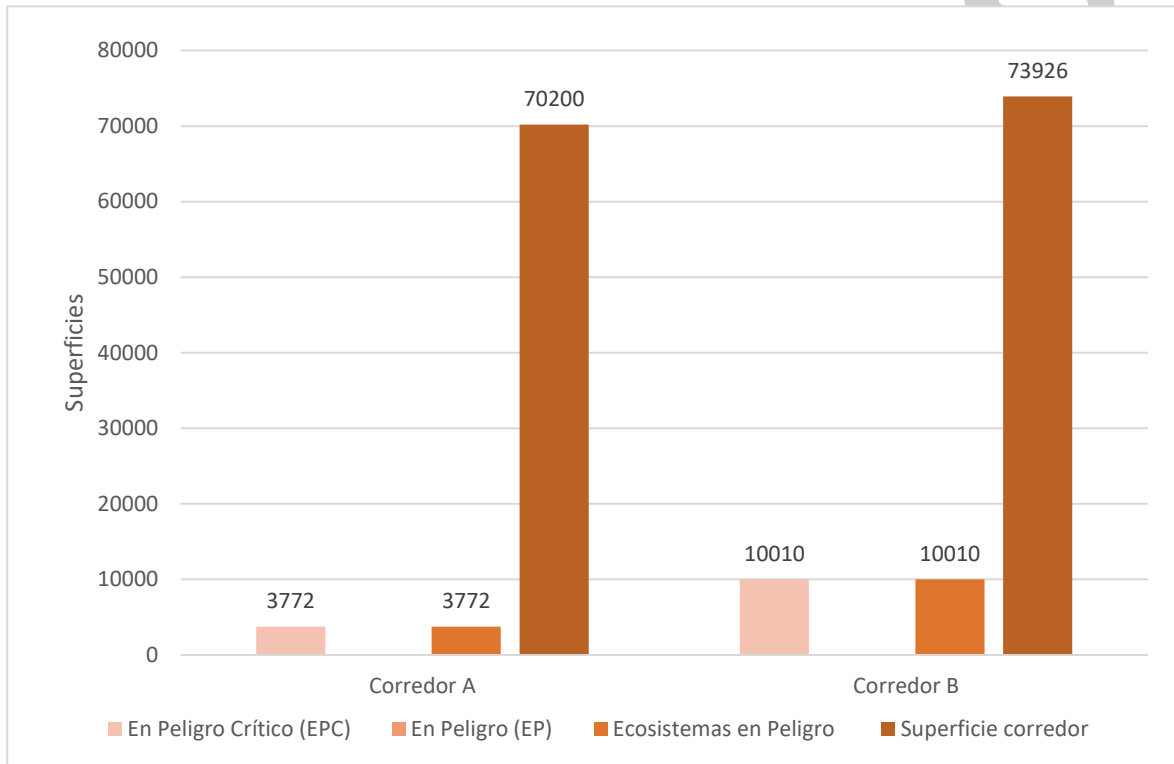
Figura 104. Es importante señalar que el porcentaje se calculan en relación con la superficie por tramos.

---

<sup>36</sup> Ecosistema que está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre y la probabilidad que la especie desaparezca en el mediano plazo es alta. (IUCN, 2016).

<sup>37</sup> Ecosistema que está enfrentando un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre y la probabilidad de que la especie desaparezca en el corto plazo es muy alta. (IUCN, 2016).

El Corredor Alternativo "B" destaca por concentrar las mayores extensiones de territorio bajo la categoría de Peligro Crítico, abarcando 10.010 hectáreas, equivalentes al 14% de su superficie total. En contraste, el Corredor Alternativo "A" muestra un impacto menor en términos de riesgo, con tan solo el 5,37% de su área clasificada en esta condición. Cabe resaltar que, en ambos corredores, no se han detectado zonas catalogadas como En Peligro (EP).

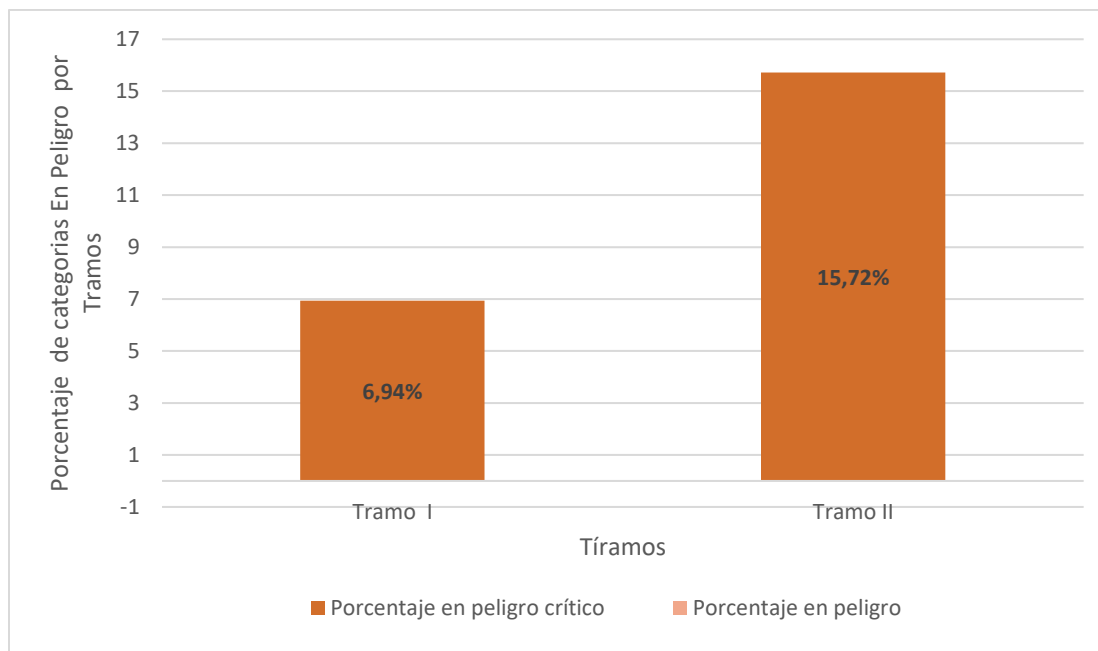


**Figura 104. Superficies en Peligro para Corredor A y B.**

Ecosistemas en peligro corresponde a la sumatoria de las superficies En Peligro Crítico (EPC) y En Peligro (EP)

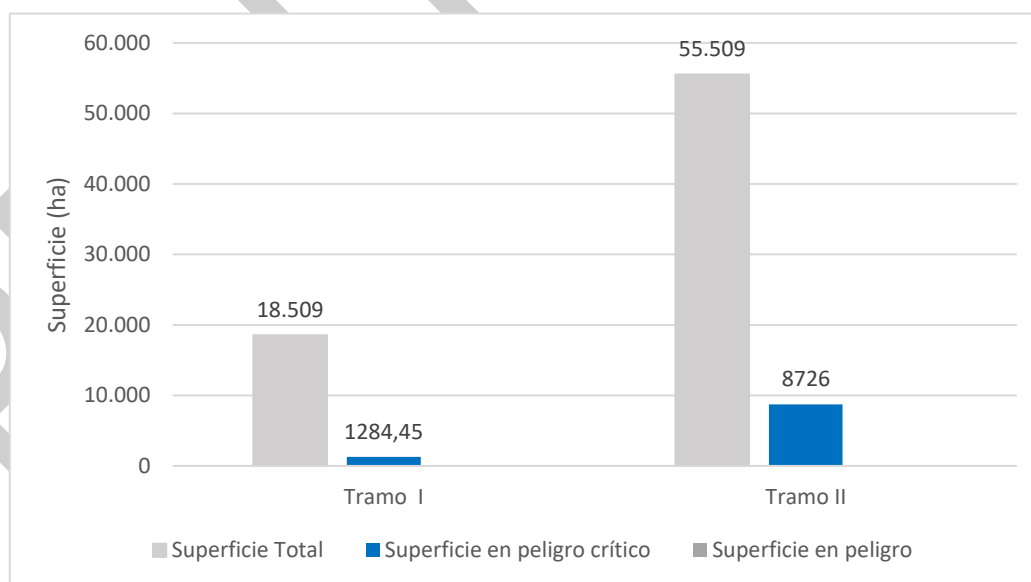
Fuente: Elaboración propia Evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015).

En la Figura 105 el indicador muestra que el tramo mayormente afectado por ecosistemas con categoría de En Peligro Crítico (EPC) corresponde al Tramo II, con un 15,72%.

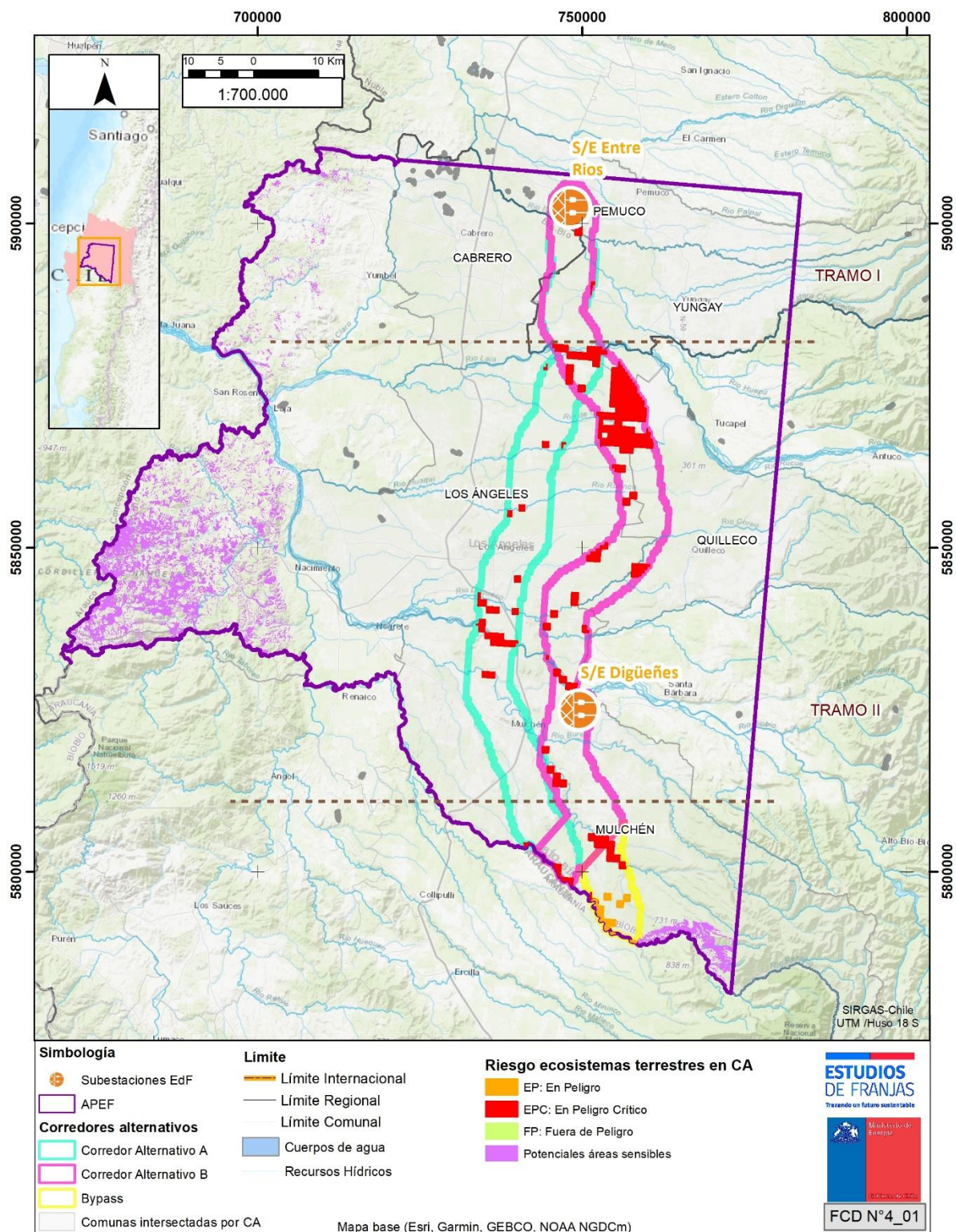


**Figura 105. Porcentaje de superficies de ecosistemas terrestre en categorías de riesgo (categorías: En Peligro y Peligro Crítico) en función de la superficie total del corredor**  
Fuente: Elaboración propia Evaluación del riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile con criterios aplicados por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Pliscoff, 2015).

En el Tramo II, ambos Corredores Alternativos presentan superficies clasificadas como En Peligro Crítico, lo que convierte a este sector en el de mayor resguardo ambiental dentro del trazado. Destaca especialmente el Corredor Alternativo "B", que concentra 8.726 ha bajo esta categoría, ubicadas entre las comunas de Los Ángeles y Quilleco, como se muestra en la Figura 106.



**Figura 106. Superficies de ecosistemas En Peligro (EP) y En Peligro Crítico (EPC) en los Corredores Alternativos**  
Fuente: Elaboración propia con base en datos Pliscoff (2015).



**Figura 107. Riesgo de ecosistemas terrestres**  
Fuente: Elaboración propia con base en Pliscoff (2015).



#### **4.1.2 Riesgo de pérdida de fauna por cambios de la temperatura promedio anual producto del cambio climático**

El riesgo de pérdida de la biodiversidad corresponde a un trabajo realizado para el proyecto Atlas de Riesgo Climático para Chile (MMA-ARClím, 2020a), que es el resultado del cruce de variables espaciales y temporales referidas a: especies de flora como fauna existente en Chile, la definición de ecosistemas terrestres para lo cual se utilizaron los pisos vegetaciones de Chile de Luebert y Pliscoff (2017) y el modelo de variables climáticas para el periodo actual (1980 – 2010) y futuro (2035 - 2065).

Este indicador identifica las áreas de mayor riesgo de cambio climático a escala comunal, por ello se considera relevante señalar que para la construcción de este indicador se reconocen datos y proyecciones asociadas a los cambios del Cambio Climático, lo cual se condice con las proyecciones estimadas por comuna en el Modelo de Cambio Climático utilizado en PNUD (2016).

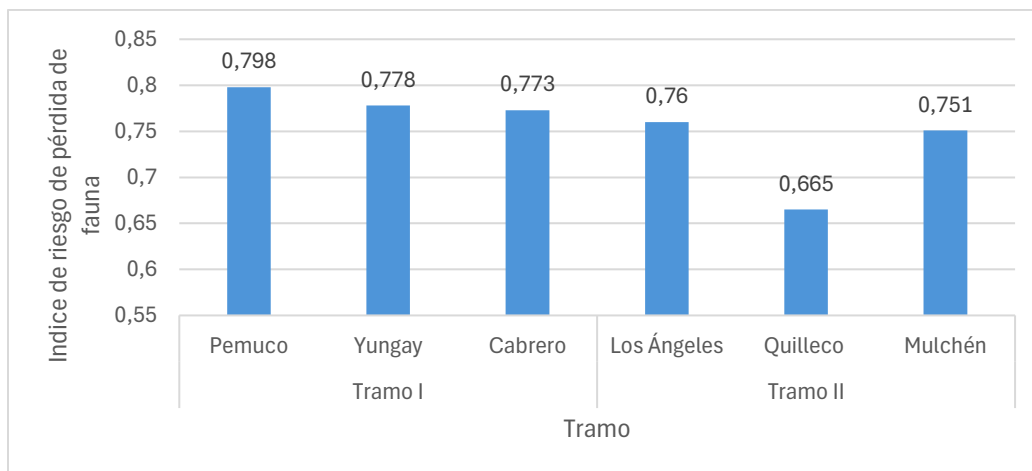
El riesgo de pérdida de fauna es la expresión de la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad, y representa la desviación de los márgenes climáticos actuales respecto al futuro que podrían soportar el conjunto de especies de flora y fauna. Este riesgo se clasifica en 5 niveles<sup>38</sup> (riesgo muy bajo (0 – 0,19), bajo (0,20 – 0,29), medio (0,49 – 0,30), alto (0,69 – 0,50), muy alto (0,70 - 1) que representan el cambio climático para flora y fauna, por ecosistemas y comunas a escala nacional.

Como se puede apreciar en la Figura 110, un 83% de las comunas en estudio se encuentran en la categoría de índice “Muy Alto” de riesgo de pérdida de fauna a causa del cambio en las temperaturas a excepción de la comuna de Quilleco (Tramo II), la cual se categoriza como riesgo “Alto”. Lo anterior muestra la importancia de los impactos del cambio de las temperaturas en el medio ambiente y los ecosistemas en el área de estudio.

Ambos tramos poseen niveles “Muy Altos” de riesgo, como se observa en la Figura 108, es de especial interés el Tramo II ya que posee riesgos “Muy Altos”, especialmente en el Corredor Alternativo “A”.

---

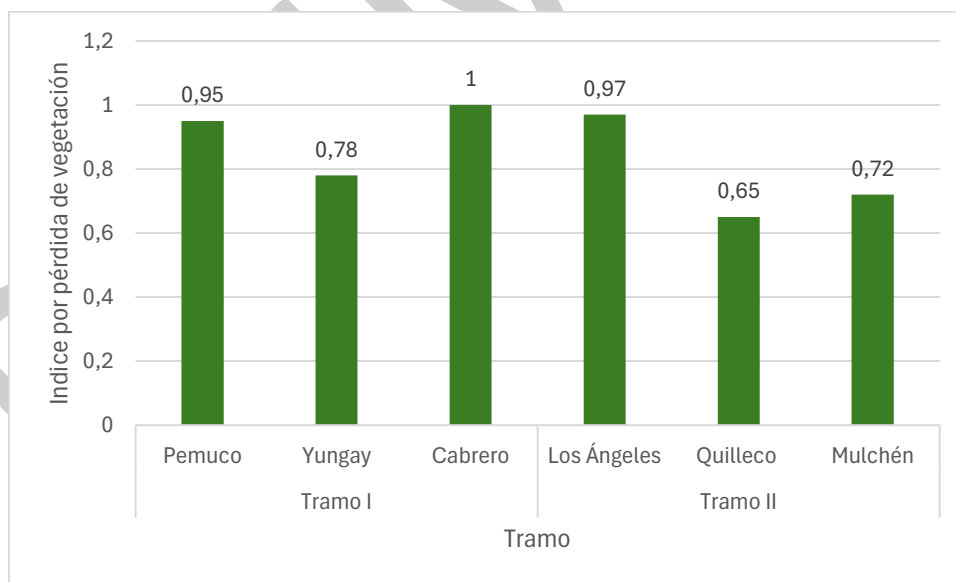
<sup>38</sup> El riesgo es resultado del cruce de la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad. Los niveles de riesgo corresponden a valores de riesgo en cuantiles.



**Figura 108. Índice de riesgo pérdida de fauna por comunas.**

Fuente: Elaboración propia con base en MMA- ARClím, 2020a.

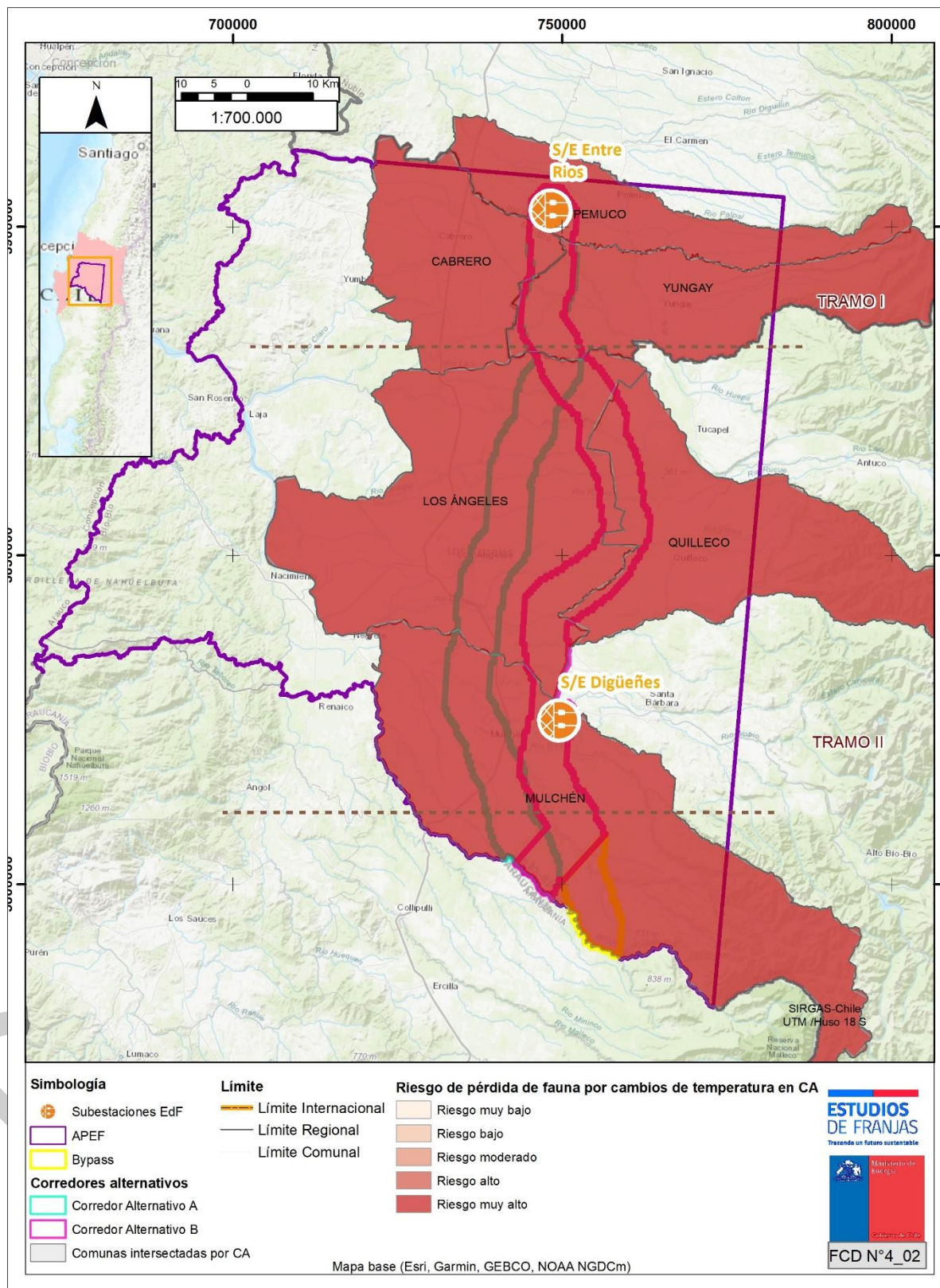
Como se muestra en la Figura 109, para graficar la tendencia del riesgo de pérdida de fauna se utilizó uno de los componentes de este índice, la variable que describe el grado de intervención de la vegetación, el cual revela los cambios en la vegetación natural en los últimos 30 años<sup>39</sup>. Los resultados de esta variable expresan valores en categorías altas y muy altas, donde destacan las comunas de Yungay y Cabrero (Tramo I), pero se puede afirmar que ambos tramos poseen comunas con índices muy altos.



**Figura 109. Tendencia de pérdida de vegetación natural en los últimos 30 años**

Fuente: Elaboración propia con base en MMA- ARClím, 2020a.

<sup>39</sup> El índice varía de 0 a 1 y de la misma manera que el índice de pérdida es posible dividirlo en 5 rangos.

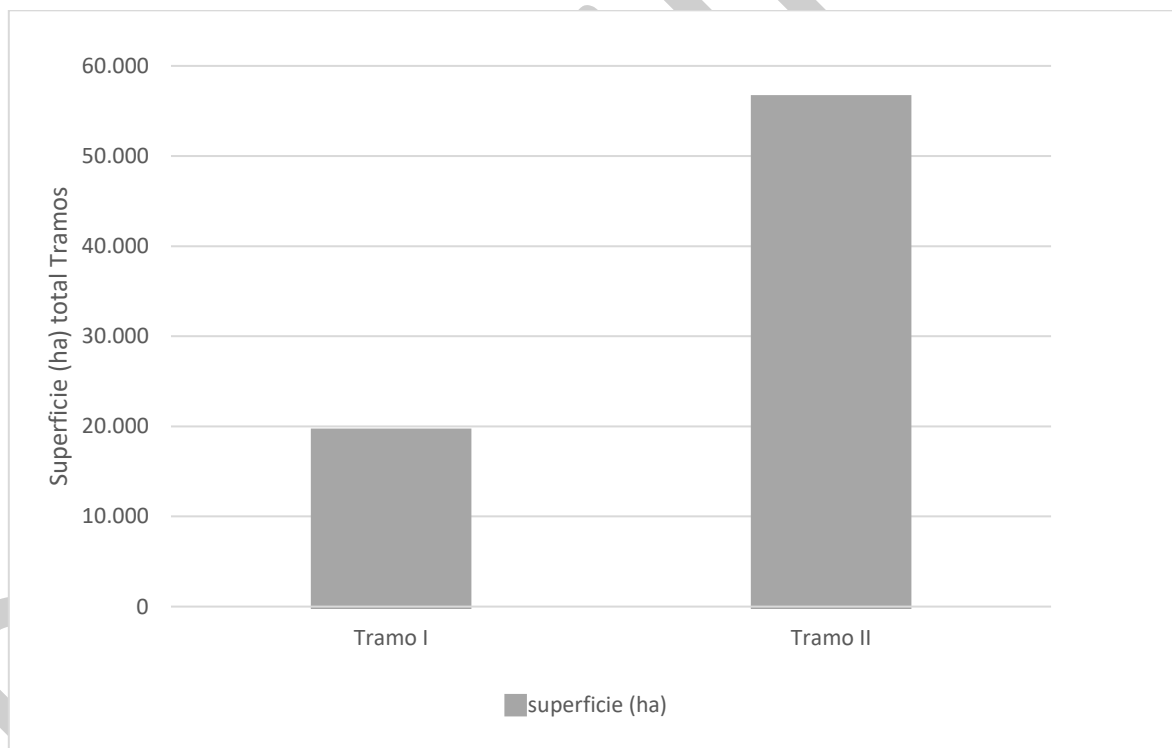


**Figura 110. Riesgo de pérdida de fauna por comuna por cambios de temperatura**  
Fuente: Elaboración propia con base en el MMA- ARClím, 2020a.

#### 4.1.3 Porcentaje de superficie de áreas colocadas bajo protección oficial

Este indicador comprende a las áreas colocadas bajo protección oficial de acuerdo con la clasificación establecida en la Ley N°19.300 y los ordinarios ORD.D.E. N°202099102647/20, ORD. D.E. 161081/2016 y el ORD.D.E. 130844/2013 que uniforma criterios y exigencias técnicas sobre áreas colocadas bajo protección oficial y áreas protegidas para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental<sup>40</sup>. Cabe hacer presente que las áreas protegidas<sup>41</sup> corresponden a un subconjunto de elementos que ya están incluidas dentro de las áreas colocadas bajo protección oficial.

Dicho lo anterior, dentro del territorio estudiado correspondiente a los Corredores Alternativos no se identifican áreas colocadas bajo protección oficial (Ver en Figura 111).



**Figura 111. Gráfico de áreas colocadas bajo protección oficial por tramos**

Fuente: Con base en antecedentes en bases cartográficas IDE de ZOIT (2018), Sitios prioritarios (2021) y antecedentes de Consejo de Monumentos: Monumentos Nacionales (2021).

<sup>40</sup> Entre las áreas colocadas bajo protección oficial se encuentran: Parque Nacional, Reserva Nacional, Monumento Natural, Reserva de Región Virgen, Santuario de la Naturaleza, Parque Marino, Reserva Marina, Reserva forestal, Humedal de importancia internacional incluido en la Lista Ramsar de humedales de importancia internacional, Acuífero que alimenta vegas y bofedales, Bien nacional protegido o inmueble fiscal, Área marina costera protegida de múltiples usos, monumentos históricos, zonas típicas o pintorescas, zonas de interés turístico, zonas de conservación histórica, inmuebles de conservación histórica, humedales declarados sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (considerados en el listado contenido en el Anexo del Oficio ORD. D.E. N°100143/2010) y las áreas de protección de recursos de valor natural dictadas con sujeción a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

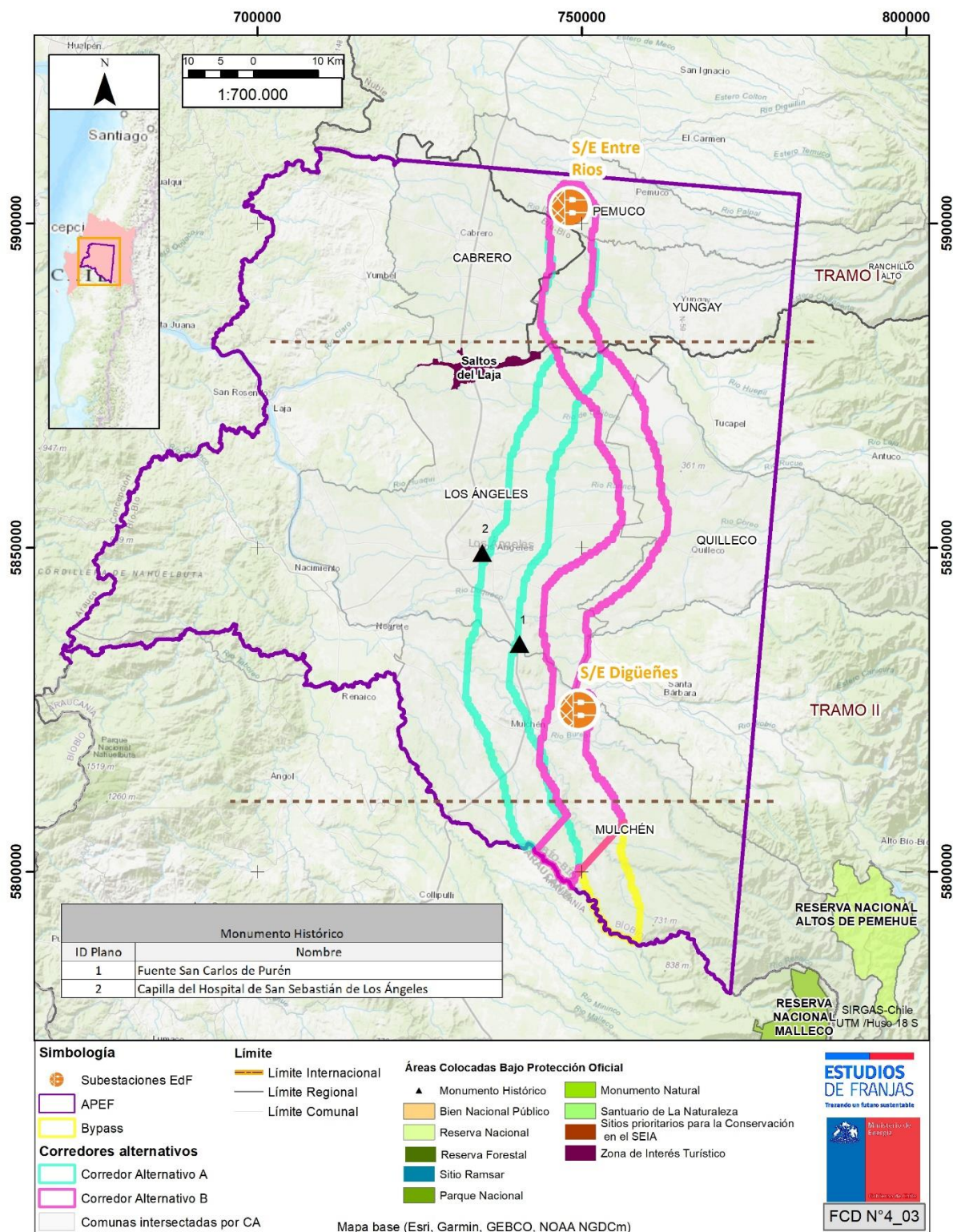
<sup>41</sup> "Cualquier porción de territorio, delimitada geográficamente y establecida mediante acto de autoridad, colocada bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental". (D.S N°40/2012. Aprueba Reglamento del sistema de Evaluación de impacto Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente).



La tendencia se define a partir del reconocimiento de áreas que poseen algún tipo de protección oficial dentro de los corredores analizados. Sin embargo, en el área de estudio, no se encontraron zonas que cuenten con las figuras de protección oficial establecidas, como ZOIT (Zona de Interés Turístico), Sitio Prioritario o Monumento Histórico dentro de los corredores.

Es importante destacar que, aunque no existen áreas bajo protección oficial dentro de los corredores analizados, estos se encuentran cercanos a la ZOIT Saltos del Laja, situada en el límite entre el Tramo I y el Tramo II. En particular, en el Tramo II se identifican 9 Monumentos Nacionales, principalmente en la comuna de Los Ángeles, de los cuales 3 están a menos de 1 kilómetro de los límites del Corredor Alternativo "A".

Además, se reconocen 4 Zonas de Conservación Histórica: tres en el Tramo II (comuna de Los Ángeles) y 1 en el Tramo I (comuna de Pemuco). En términos de inmuebles de conservación histórica, el Tramo II incluye 21 inmuebles, todos en la comuna de Los Ángeles, mientras que el Tramo I cuenta con 11 inmuebles, distribuidos en Cabrero (6) y Pemuco (5).



**Figura 112. Áreas colocadas bajo protección oficial**

Fuente: Con base en antecedentes en bases cartográficas IDE de ZOIT (2018), Sitios prioritarios (2021), Áreas Protegidas (2021) y antecedentes de Consejo de Monumentos: Monumentos Nacionales (2021).

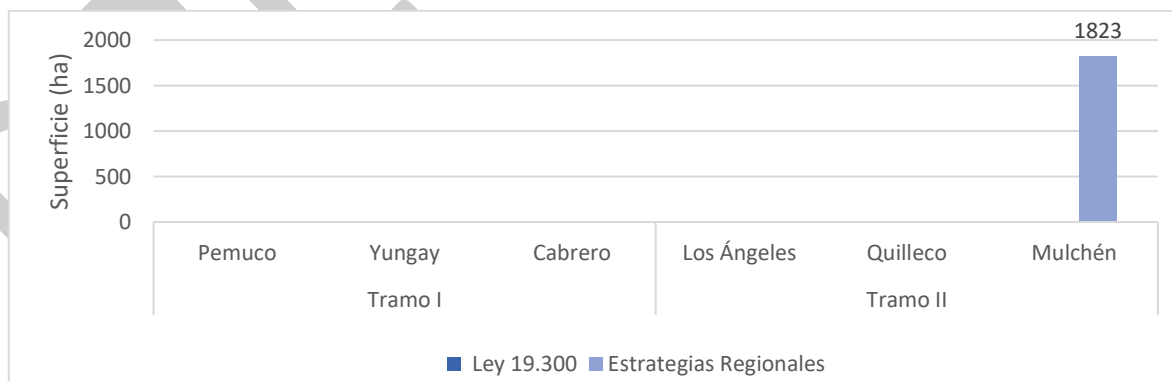
#### 4.1.4 Porcentaje de superficie de Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad

Los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad (SPCB) se definen como “áreas terrestres, marinas o costeras de alto valor para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, identificada por su aporte a la representatividad ecosistémico, por su singularidad ecológica o por construir un hábitat de especies amenazadas, entre otros aspectos, para su gestión de conservación, protección y/o restauración. Estos sitios prioritarios pueden potencialmente constituirse en áreas protegidas oficiales” Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA, 2010), estos se encuentran identificados en la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente para la aplicación de procedimiento del SEIA de acuerdo a lo señalado en los Oficios: ORD.D.E. N°103008 con fecha del 28 de septiembre de 2010 y ORD.D.E. N°100143 en SEA (2010) con fecha del 15 de noviembre de 2010, donde se establecen 64 sitios, los cuales fueron priorizados para ser incorporados a la Estrategia Nacional de Biodiversidad. Además, se reconocen en las Estrategias Regionales de Conservación de la Biodiversidad de cada Región Sitios Prioritarios que no cuentan con el carácter de protección que se estableció para los proyectos SEIA, que nacen al amparo de los Comités Regionales de Biodiversidad, coordinados por CONAMA, entre los años 2001 y 2002.

En las comunas que se encuentran en el área de estudio no se identifican Sitios Prioritarios de Conservación de la Biodiversidad bajo la denominación de la Ley 19.300. Por otro lado, se identificó 1 Sitio Prioritario reconocido por las Estrategias Regionales de Biodiversidad respectivas, correspondiente al Fundo Villucura en Mulchén (Tramo II), el cual no intersecta con los Corredores Alternativos (

Figura 114)

Las superficies asociadas tanto de los sitios prioritario de conservación, reconocidos por la Ley de Bases de Medio Ambiente, como también aquellas reconocidos por las estrategias regionales se presentan en la Figura 113.

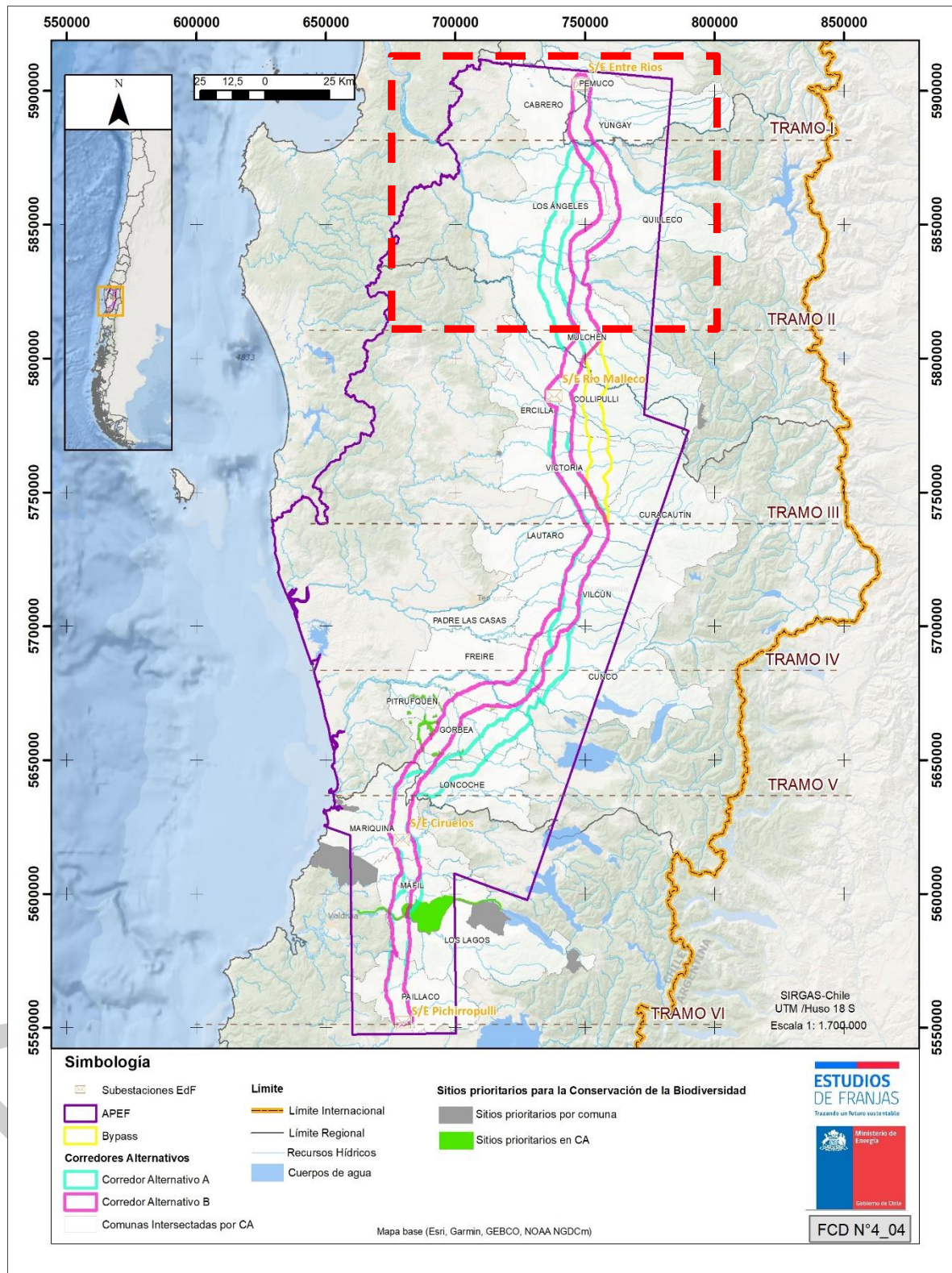


**Figura 113. Superficies de Sitios Prioritarios de Conservación de la Biodiversidad a nivel comunal reconocidos en la Ley 19.300 y en Estrategias Regionales de Biodiversidad**

\*Las comunas que no cuentan con barras no poseen superficies de sitios prioritarios.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Registro Nacional de áreas protegidas del Ministerio de Medio Ambiente y datos geoespaciales de sitios prioritarios IDE (2021).





**Figura 114. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad**  
Fuente: Elaboración propia con base en antecedentes de IDE (2021) y el Registro Nacional de áreas protegidas del Ministerio de Medio Ambiente.

#### 4.1.5 Superficie de humedales

Este indicador comprende una revisión de escala regional y comunal, de las superficies de humedales reconocidos por el Inventario de Humedales del año 2020 del Ministerio del Medio Ambiente y también por el registro de humedales urbanos, ambos responden a las intenciones de fortalecimiento en el reconocimiento y protección de ecosistemas vulnerables.

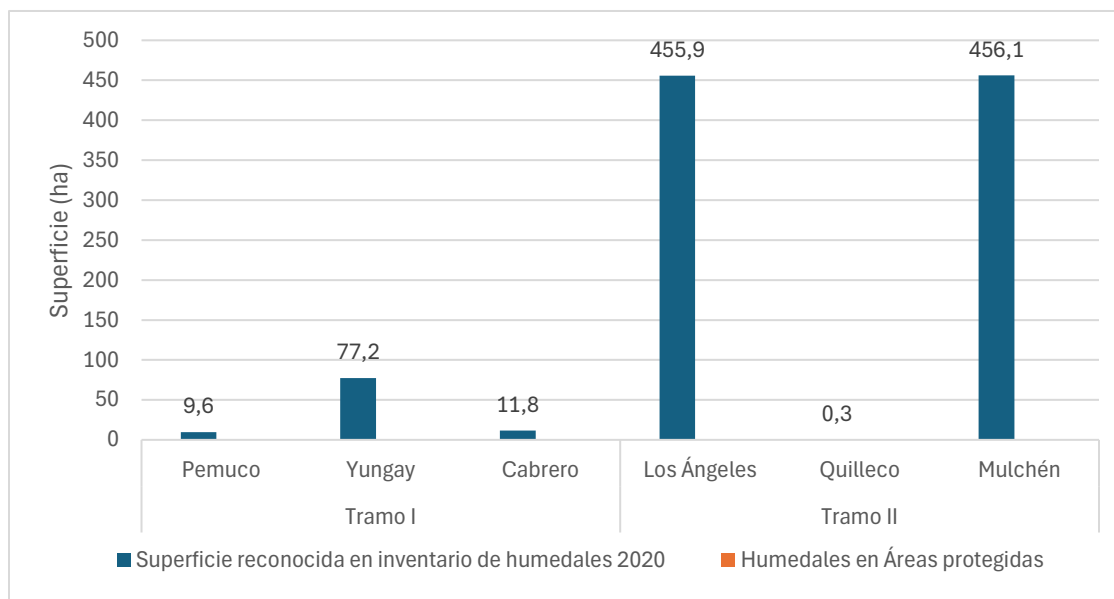
La finalidad de este indicador es reconocer los humedales, que de acuerdo con la definición de CONAMA (2006), poseen relevancia como ecosistemas únicos que congregan una gran biodiversidad, y además reconocer su incorporación como ambientes protegidos oficialmente. Los humedales, y en particular los humedales urbanos, han cobrado relevancia en términos de su protección a escala nacional, por este motivo es importante la identificación y la protección de cada uno de ellos en el área de estudio con la finalidad de posteriormente evaluar cambios en relación con los corredores propuestos.

En el área de estudio, como se muestra en la Figura 118, considerando las 6 comunas por las que pasan los corredores alternativos, se reconoce un total de 1.011 ha de humedales en los corredores alternativos clasificados entre ríos, cuerpos de agua, otros ambientes y antropizados, como es el caso de embalses, lo que representa un 0,082% de las superficies reconocidas en Chile por el Inventario Nacional de Humedales del año 2020.



Figura 115, los humedales en términos generales se observan a lo largo del área de estudio dentro de los corredores, concentrándose las mayores superficies en las comunas de Mulchén (456,1 ha) y Los Ángeles (455,9 ha) del Tramo II. Las mayores superficies dentro de los corredores se concentran en el Tramo II (915,3 ha), mientras en el Tramo I se presenta una superficie correspondiente a 98,6 ha.





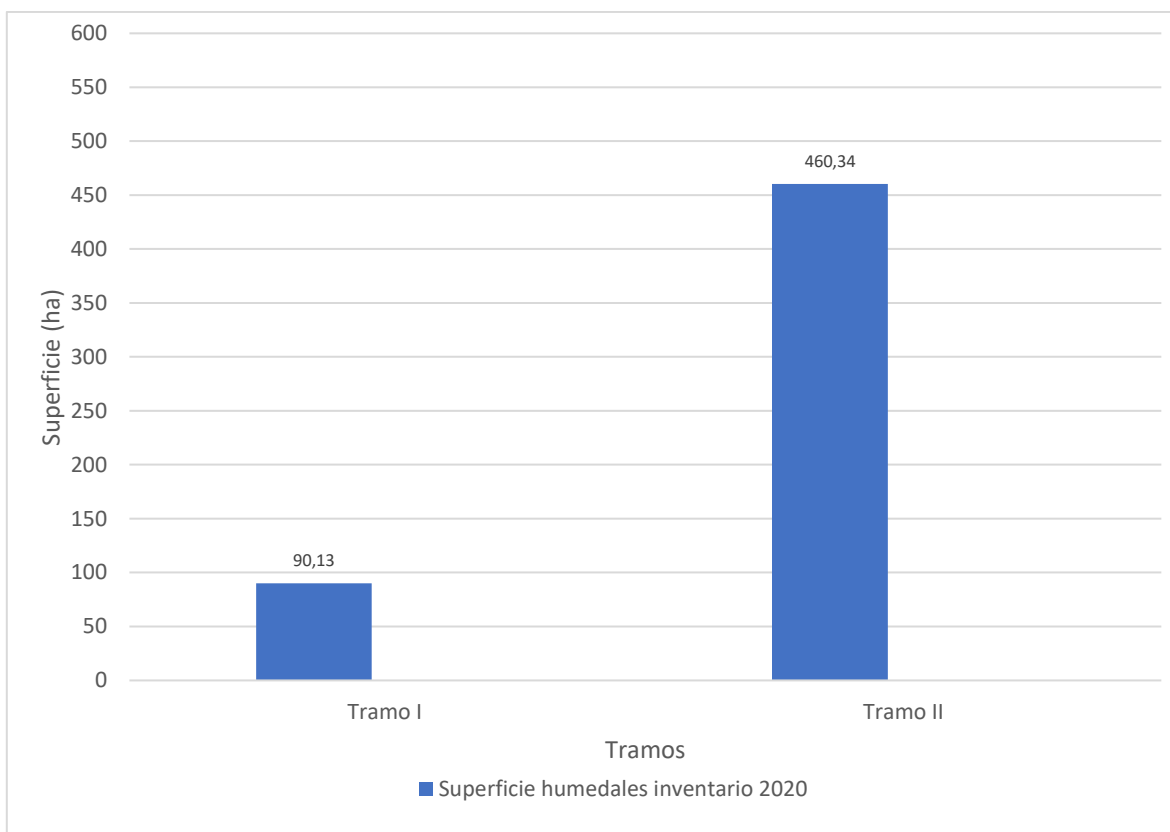
**Figura 115. Superficies de humedales reconocidos (Inventario de humedales) y bajo protección oficial. (superficie en hectáreas) dentro de los Corredores Alternativos por comuna.**

Fuente: Elaboración propia con base a datos del Inventario Nacional de Humedales actualizado del Ministerio de Medio Ambiente (2020).

Se reconocen un total de 1 superficie de humedal con protección oficial localizado en la comuna de Mulchén (3,8 ha) en la Reserva Nacional de Altos de Pemehue, del Tramo II. Cabe destacar que esta superficie se encuentra fuera de los Corredores Alternativos.

En cuanto a los humedales urbanos, declarados de oficio por el Ministerio de Medio Ambiente, en el área de estudio solamente se reconoce tan solo 1 en la comuna de Los Ángeles (Tramo II), ubicado al nororiente del área urbana, humedal denominado Los Avellanos. El ambiente del humedal es lacustre con una superficie de 6,6 ha, donde se reconocen valores del sitio en término cultural, social y turístico, con presencia de especies endémicas (culebra de cola corta, perdiz chilena y Tenca). Este humedal no se encuentra en los Corredores Alternativos, sin embargo, su superficie es muy cercana al Corredor Alternativo "A" en el Tramo II, en la comuna de Los Ángeles.

Los Corredores Alternativos en prácticamente ambos tramos poseen presencia de humedales. El Corredor Alternativo que posee mayor superficie afectada corresponde al "B", especialmente en los Tramos II entre Quilleco- Los Ángeles y Mulchén (460 ha)



**Figura 116. Superficies de humedales por tramos, destacando áreas de interés ambiental con protección oficial**

Fuente: Elaboración propia con base a datos del Inventario Nacional de Humedales actualizado del Ministerio de Medio Ambiente (2020)

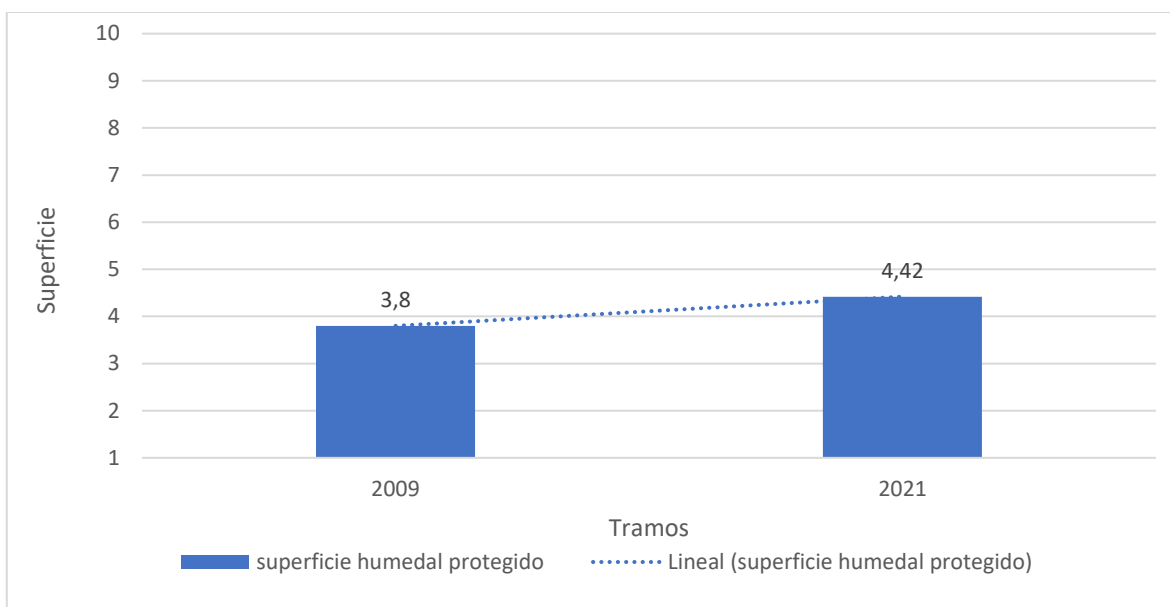
La tendencia de este indicador se expresa bajo el reconocimiento de humedales bajo una protección formal, ya sea bajo la protección a través de Parques Nacionales, Reservas Nacionales o Santuarios de la Naturaleza y a través de la definición de humedales urbanos, amparados estos últimos por la Ley 21.202 mientras que las áreas protegidas se definen bajo la Ley 18.362 del año 1984. En la Figura 117 se observa un aumento de la tendencia en términos de superficie.

Es importante destacar que la tendencia consideró datos en las comunas del área de estudio, aunque estos no se encuentren dentro de los corredores.

En este indicador es importante señalar que la Estrategia Nacional de Conservación de Aves (2021 – 2030) del año 2022<sup>42</sup> busca fortalecer su conservación y sus hábitats, en este último punto los humedales cobran gran relevancia al ser ambientes para su

<sup>42</sup> La estrategia entre sus acciones contempla un informe y mapa de sitios de importancia para las aves, el cual está planificado para el 2023, por este motivo en este diagnóstico no se incluye un indicador orientado exclusivamente a la conservación de aves, sin embargo, se hace énfasis de la importancia de los humedales en este objetivo.

desarrollo, ambientes de paso y de reproducción. Debido a esto se pone especial énfasis a los humedales y su importancia.

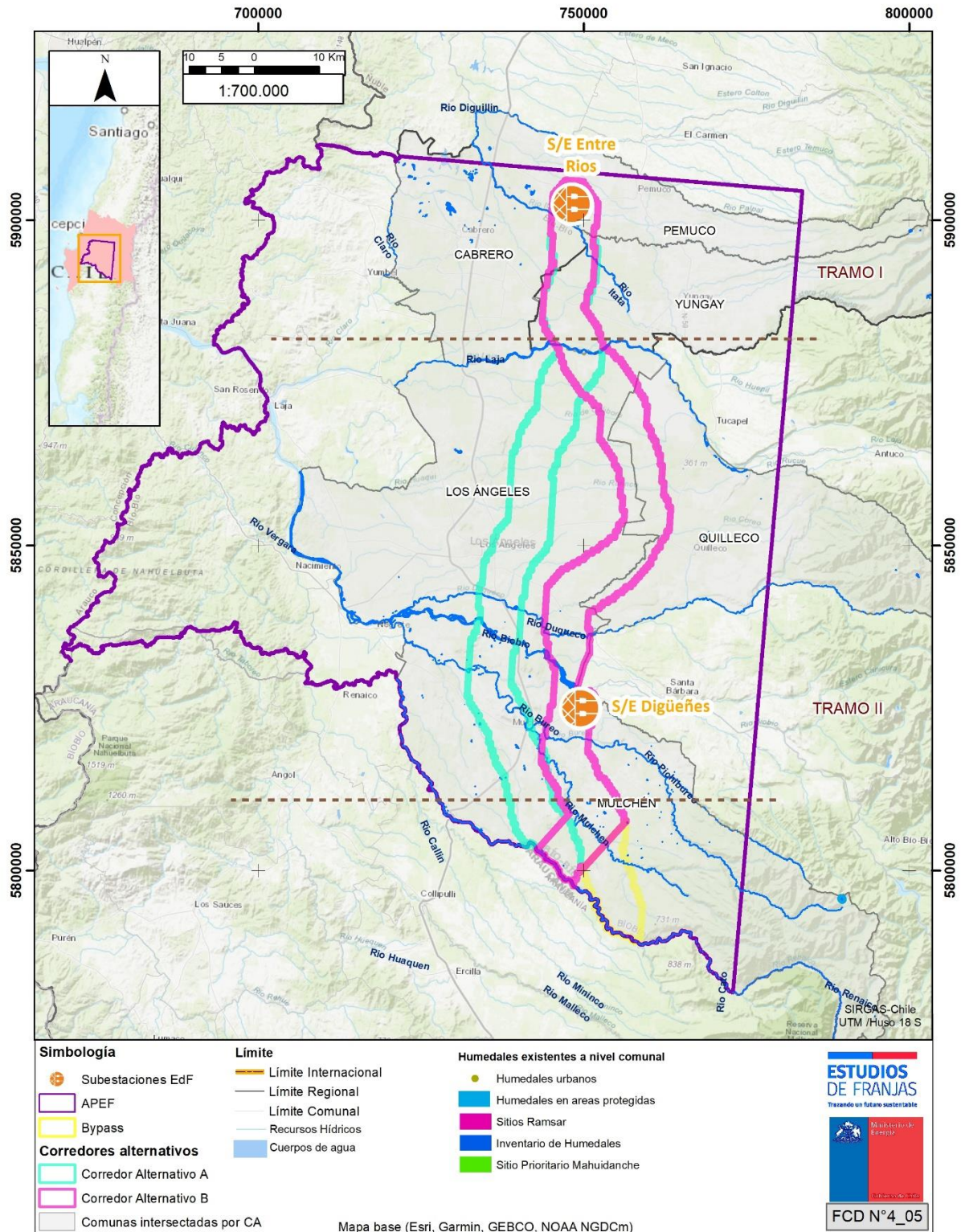


**Figura 117. Tendencia de superficies de humedales incorporadas a protección en el área de estudio (a escala comunal)**

Fuente: Elaboración propia con base a datos del Inventario Nacional de Humedales actualizado del Ministerio de Medio Ambiente (2020)<sup>43</sup>.

Finalmente, cabe destacar que en la Figura 118 se puede observar que los humedales del Tramo I están asociados principalmente a los ríos Itata y Laja. En particular, estos incluyen áreas vinculadas al río Itata (en las comunas de Yungay, Pemuco y Cabrero), al río Itata Alto (en Pemuco) y al río Laja (en Yungay). En el Tramo II, los humedales cercanos al Corredor Alternativo "A" están conectados a cuerpos de agua como el río Laja, el río Biobío, el estero Quilque y varios ríos menores, entre ellos los ríos Guaqui, Bureo, Caliboro, Duqueco y Rarinco. Por su parte, los humedales próximos al Corredor Alternativo "B" se relacionan principalmente con el río Bureo (en Mulchén), el río Biobío y el estero Pichicoreo, ubicado cerca de la ciudad de Los Ángeles y al sur de San Carlos.

<sup>43</sup> Disponible en: <https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/>.



**Figura 118. Humedales a nivel comunal**

Fuente: Elaboración propia con base en antecedentes del Inventario Nacional de humedales (2020) y el Registro Nacional de áreas protegidas del Ministerio de Medio Ambiente.

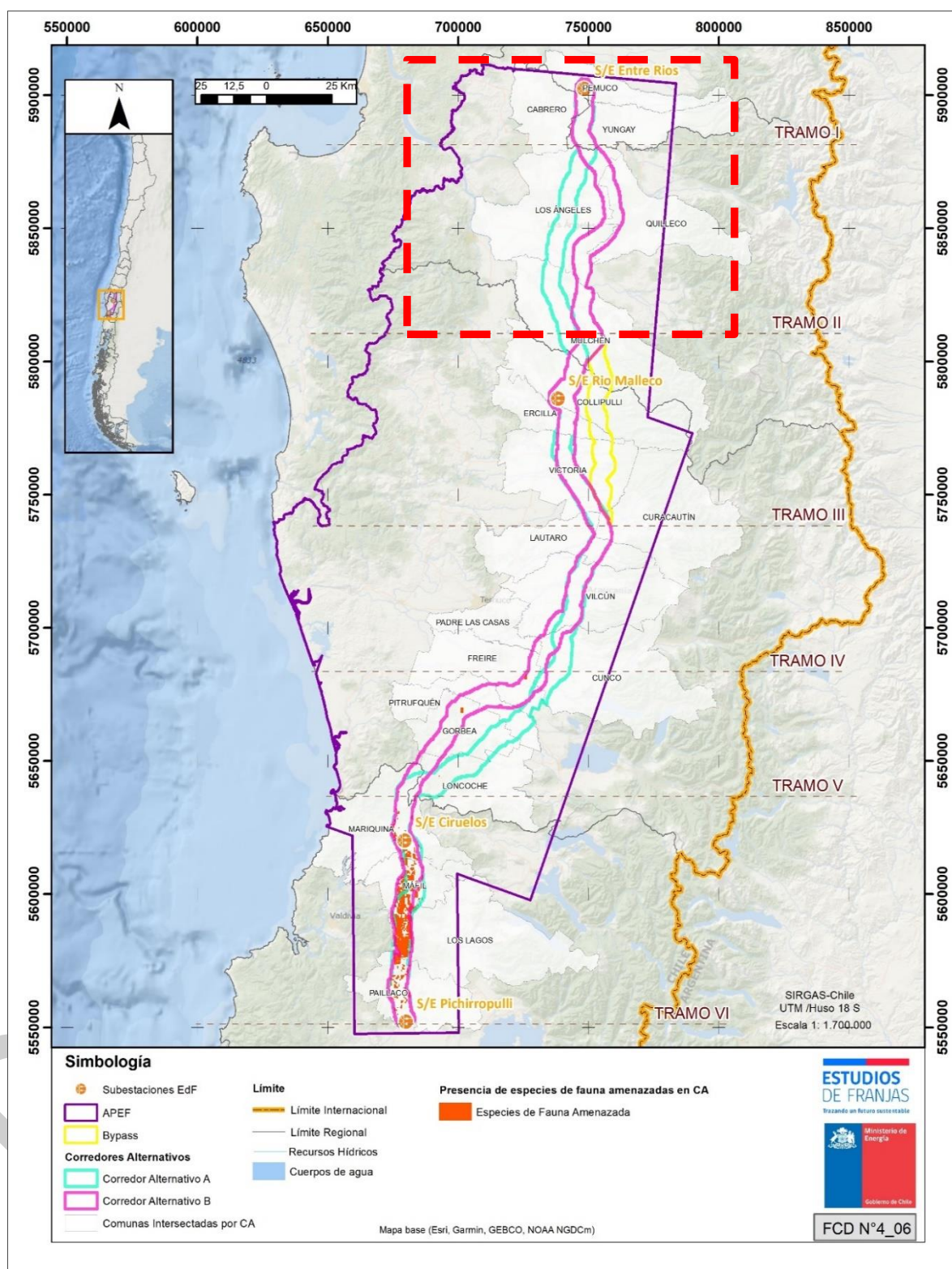


#### **4.1.6 Presencia de especies de fauna amenazada**

Los resultados que se presentan a continuación corresponden al trabajo realizado para el levantamiento de los Objetivos de Valoración del estudio de franjas, estos corresponden a un análisis de bibliografía especializadas<sup>44</sup> donde se calculó el promedio de todas las especies modeladas en los Corredores Alternativos y su ponderación, con ello se obtuvo la distribución espacial de especies amenazadas, la que se expresa en la Figura 119. Se concluyó que no se identificaron especies amenazadas con presencia potencial en los Corredores Alternativos.

---

<sup>44</sup> Jaramillo 2005, Iriarte 2008, Nuñez & Rabanal 2008, Muñoz & Yañez 2009, Lobos et al. 2013, Demangel 2016, Mella 2017, Martínez-Piña & González-Cifuentes 2017, Charrier 2019, eBird 2021.



**Figura 119. Presencia de fauna amenazada**

Fuente: Elaboración propia con base en la Caracterización de Objetivos de valoración Corredores Alternativos (2022).

#### 4.1.7 Superficie de infraestructura ecológica de alto valor ambiental y áreas núcleo

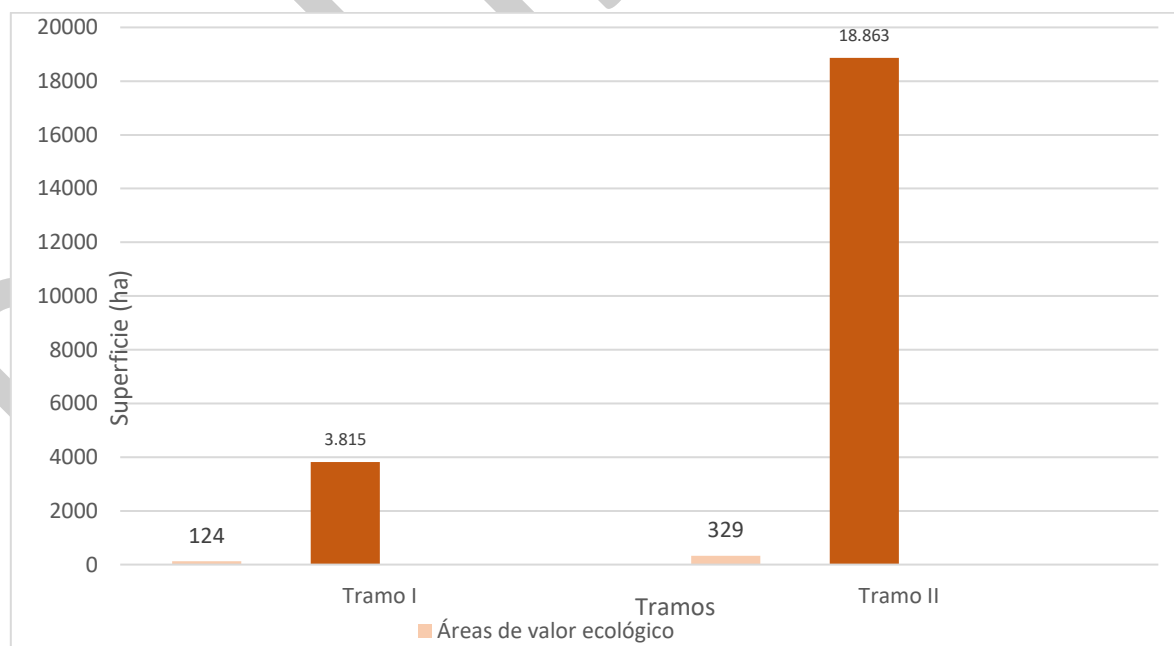
Este indicador busca dar cuenta de las áreas de alto valor ambiental o áreas núcleo reconocidas en el área de estudio, con la finalidad de relevar lo gravitante que resultan estas en el conjunto de superficies infraestructura ecológica de acuerdo con la definición de Benedict y McMahon (2002). Los datos utilizados corresponden a los resultados de del estudio realizado en las Regiones del Biobío por la Universidad de Concepción (2016), como se expresa en la Figura 122. La infraestructura ecológica definida por el estudio utiliza una metodología y definición de zonas basada en áreas de valor ambiental, alto valor ambiental y ambientes de restauración.

En general, se reconoce los ambientes de restauración (que poseen 3 categorías en su definición: conectividad, aumento de áreas de valor y mejoramiento de servicios ecosistémicos) corresponden a ambientes del entorno que permiten mantener y mejorar la calidad ambiental de las áreas ambientales valoradas y/o áreas núcleo.

Destacan las comunas de Mulchén y Quilleco por la presencia de áreas de valor ambiental y alto valor ambiental, comunas ubicadas en ambientes precordilleranos.

Las áreas de restauración comprenden áreas de amortiguación y se encuentran mayormente presentes en el Tramo II, superficie de gran relevancia debido a que entregan continuidad de ambientes, disminuyendo la fragmentación y la pérdida de hábitats.

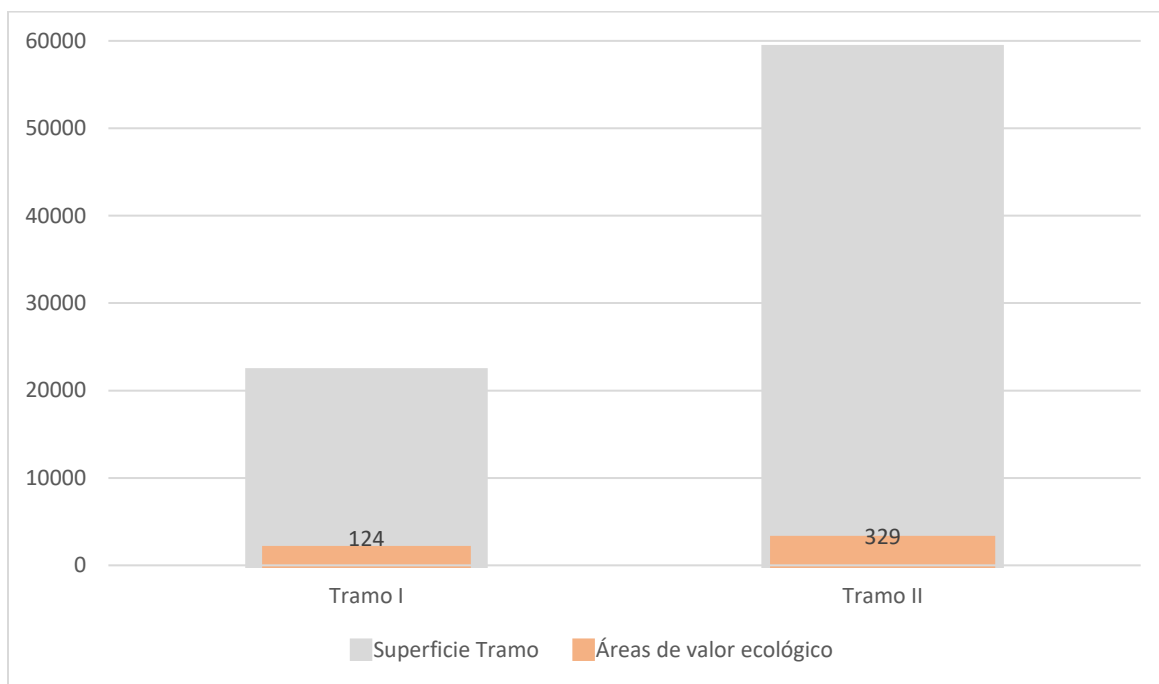
La Figura 120 a continuación muestra la representatividad de las superficies de infraestructura ecológica en ambos tramos en el área de estudio.



**Figura 120. Superficies de Infraestructura ecológica por tramos**

Fuente: Elaboración propia con base en estudios en la Región de La Araucanía (color verde) por Edáfica (2018) y Biobío (color naranja) por Universidad de Concepción (2016).

En cuanto a la tendencia no es posible expresarla debido a que no existen comparación de rangos de tiempo.



**Figura 121. Superficies ocupadas por áreas de valor ecológico y núcleos por tramos**

Fuente: Elaboración propia con base en estudios en la Región de La Araucanía (2018) (color verde) y Biobío (2016) (color naranja).





#### **4.1.8 Riesgo asociado a las sequías hidrológicas**

Este indicador, extraído del Atlas de Riesgo Climático del Ministerio de Medio Ambiente (ARClím, 2020b), muestra los cambios a nivel de riesgos asociados a las sequías hidrológicas, estas se expresan reconociendo la variación de los caudales medios anuales considerando: el clima histórico (1979 - 2014), el clima futuro en el escenario de cambio climático (2025 - 2060) y los cambios en el riesgo de sequía entre ambos periodos (histórico y futuro).

Este indicador, como se señalaba con anterioridad, con variables asociadas al cambio climático, especialmente aquellos referidos al índice de riesgo futuro el cual se relaciona con la representación de un escenario del Cambio Climático (RCP 8,5), el cual proyecta condiciones climáticas de mayor aridez para la mayor parte de las comunas del país y por lo tanto mayor persistencia de sequías en algunos casos.

La distribución de este indicador (ARClím, 2020b) corresponde a datos de escala comunal y por lo tanto el análisis del indicador se enfoca en esa escala. Los índices muestran el riesgo de sequía hidrológica histórica (1980 - 2010), el índice futuro (escenario del cambio climático RCP 8,5) y el índice de cambio, este último es el que expresa si ha existido un aumento o disminución en distintas categorías (leve o fuerte) de la susceptibilidad que presentan los servicios dependientes del agua a sufrir impacto adverso frente a la variación de los caudales, indicador que se utilizará en el área en estudio.

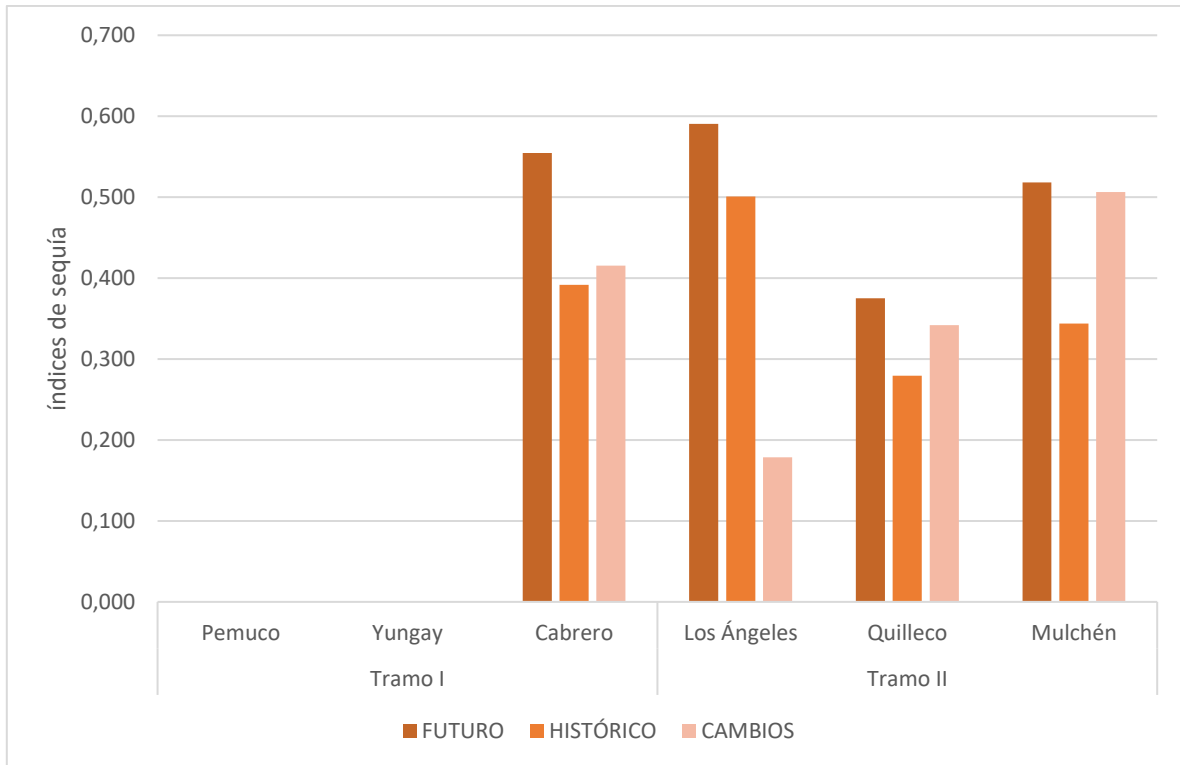
El valor del índice se expresa de 0 a 1 y de 0 a -1, los valores positivos expresan aumento mientras que los valores negativos expresan disminución del cambio en el riesgo de sequía que expresa el indicador. Los valores leves tanto de aumento como de disminución se expresan entre el 0 y el 0,5 y el fuerte aumento se expresa sobre el valor 0,5 (en positivo o negativo)

Los resultados del riesgo de sequía hidrológica, expresados en la Figura 123 revelan que solamente la comuna de Mulchén, ubicada en el Tramo II, presenta un fuerte aumento de riesgo de sequía. Por otra parte las comunas de: Cabrero ubicada en el Tramo I, Los Ángeles y Quilleco ubicadas en el Tramo II poseen un leve aumento.

Hay comunas donde no existe información para el cálculo del índice localizadas en el Tramo I (Pemuco y Yungay).

■ FUTURO ■ HISTÓRICO ■ CAMBIOS

Figura 123 se muestran los índices de riesgo de sequía hidrológica. El tramo más afectado por índices de riesgo hidrológico (cambios) es el Tramo II, con las comunas de Los Ángeles (0,179), Quilleco (0,342) y Mulchén (0,507).



**Figura 123. Índice de riesgo histórico, futuro y cambios de sequía hidrológicas**

\*Las comunas donde se señala (S.I), corresponden a comunas sin información.

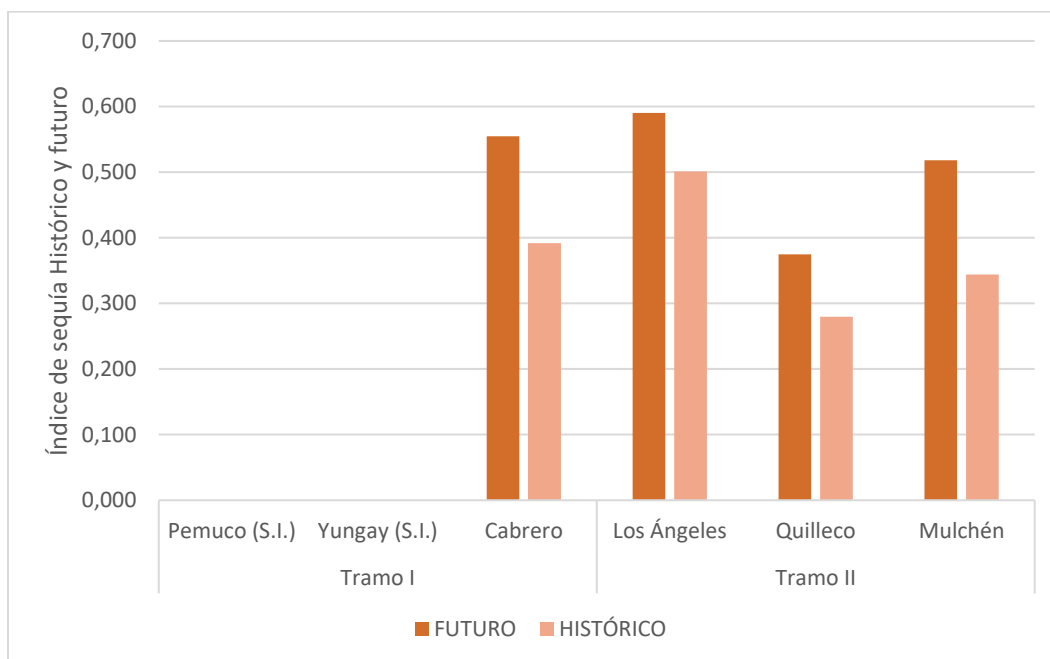
Fuente: Elaboración propia con base en MMA- ARClím, 2020b.



Figura 124, en la mayor parte de ellos no existen cambios respecto del riesgo de sequía. Es posible identificar como corredor más afectado por aumentos fuertes y leves al Corredor Alternativo "A" como se observa en la Figura 125.

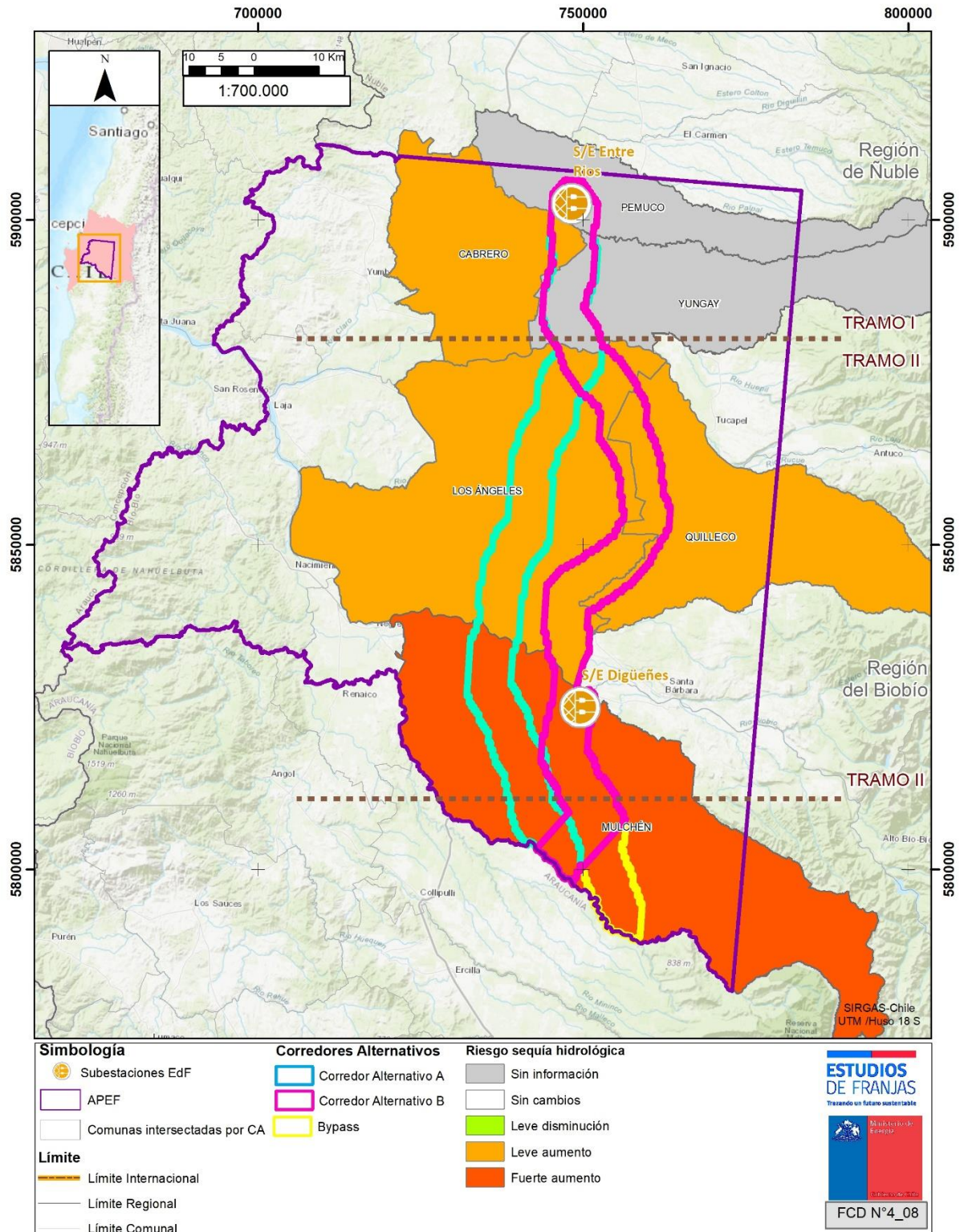
El tramo mayormente afectado por experimentar fuerte aumento es el Tramo II. La tendencia de este indicador muestra que el índice futuro presenta aumento del riesgo asociado a la sequía hidrometeorológica, como se muestra en la en prácticamente todas las comunas.

Un 33% de las comunas en estudio no presentan cambios que revelen impactos de aumento o disminución de la sequía hidrológicas (Pemuco y Yungay). Un 50% de las comunas en estudio presentan un leve aumento del índice de riesgo, las cuales se localizan en las comunas de Cabrero, Los Ángeles y Quilleco, mientras que solo la comuna de Mulchén presenta un fuerte aumento.



**Figura 124. Índice de riesgos de sequía hidrológicas histórico y futuro**  
 Fuente: Elaboración propia con base en MMA- ARClím, 2020b.





**Figura 125: Riesgo de sequías hidrológicas**  
Fuente: Elaboración propia en base en MMA- ARclim, 2020b.

#### 4.1.9 Presencia de superficies con erosión potencial severa y muy severa

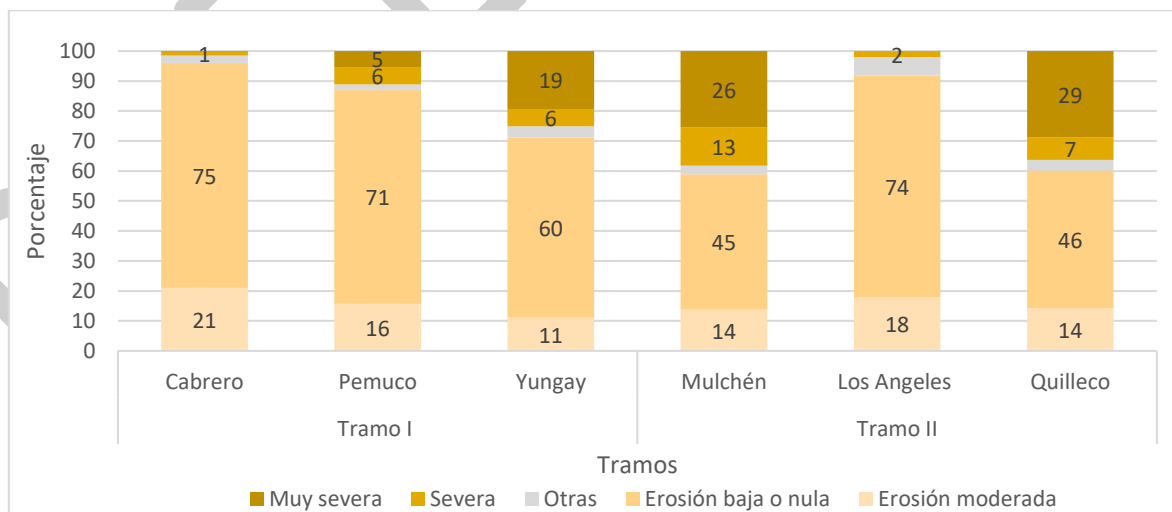
Este indicador corresponde al reconocimiento de riesgos de erosión potencial en las comunas en estudio, que en función de sus categorías entrega indicios de las condiciones de los suelos y su deterioro. La base de información utilizada para la caracterización de este indicador corresponde al estudio Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2010) que comprendió informes de detalle para cada una de las regiones de Chile.

Los datos de riesgo de erosión potencial para el área de estudio se encuentran disponibles a escala comunal, y se expresan en la Figura 128. Con la finalidad de focalizar sobre las áreas de mayor deterioro de suelos es que se seleccionó la erosión severa y muy severa para su representación.

La mayor parte de las superficies en estudio se encuentran clasificadas con niveles de erosión baja o nula (61% en promedio), seguidas de erosión moderada (16% en promedio), muy severa (13% en promedio) y severa (6% en promedio).

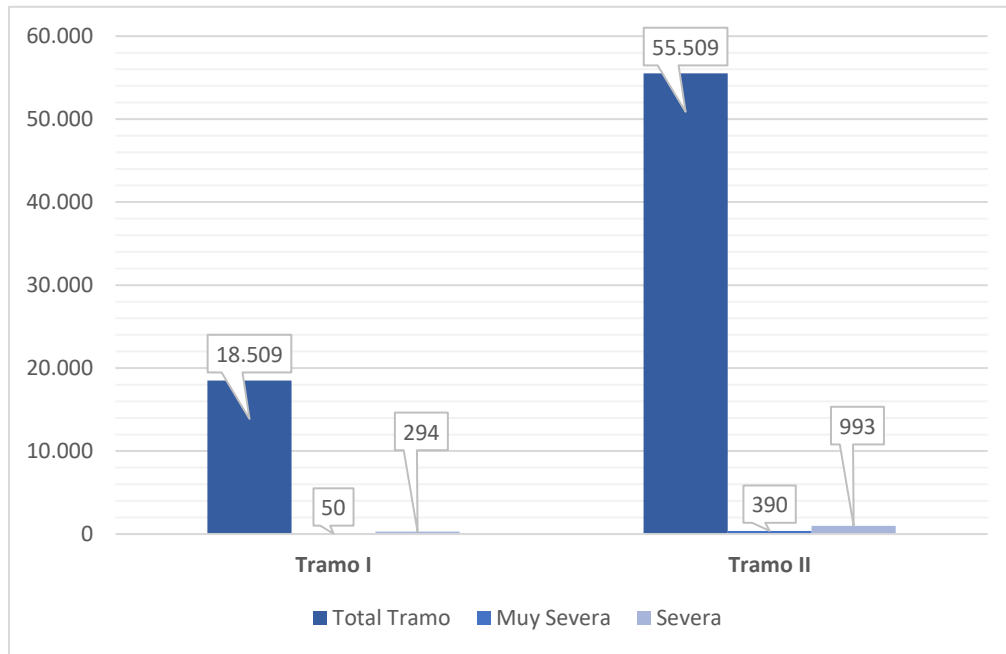
En el área de estudio el tramo que presenta mayor porcentaje, en relación, a la superficie en estudio, es el II con un 2,49% de la superficie del tramo completo, siendo las comunas Quilleco y Mulchén las que concentran mayor proporción de erosión “severa” y “muy severa”.

Como se muestra en la Figura 126, en términos generales las comunas que concentran mayores superficies de erosión muy severa y severa son: Quilleco (39%), Mulchén (39%) y Yungay (25%). Estas comunas representarían a las más vulnerables en términos de la pérdida de suelos, especialmente en sectores de mayor exposición frente a este fenómeno (pendientes pronunciadas, superficies desprovistas de vegetación, etc.).



**Figura 126. Porcentaje de suelos de erosión potencial en función de la superficie comunal**  
Fuente: Elaboración propia con base en estudios: Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile para las Regiones del Biobío, La Araucanía y Los Lagos de CIREN (2010).

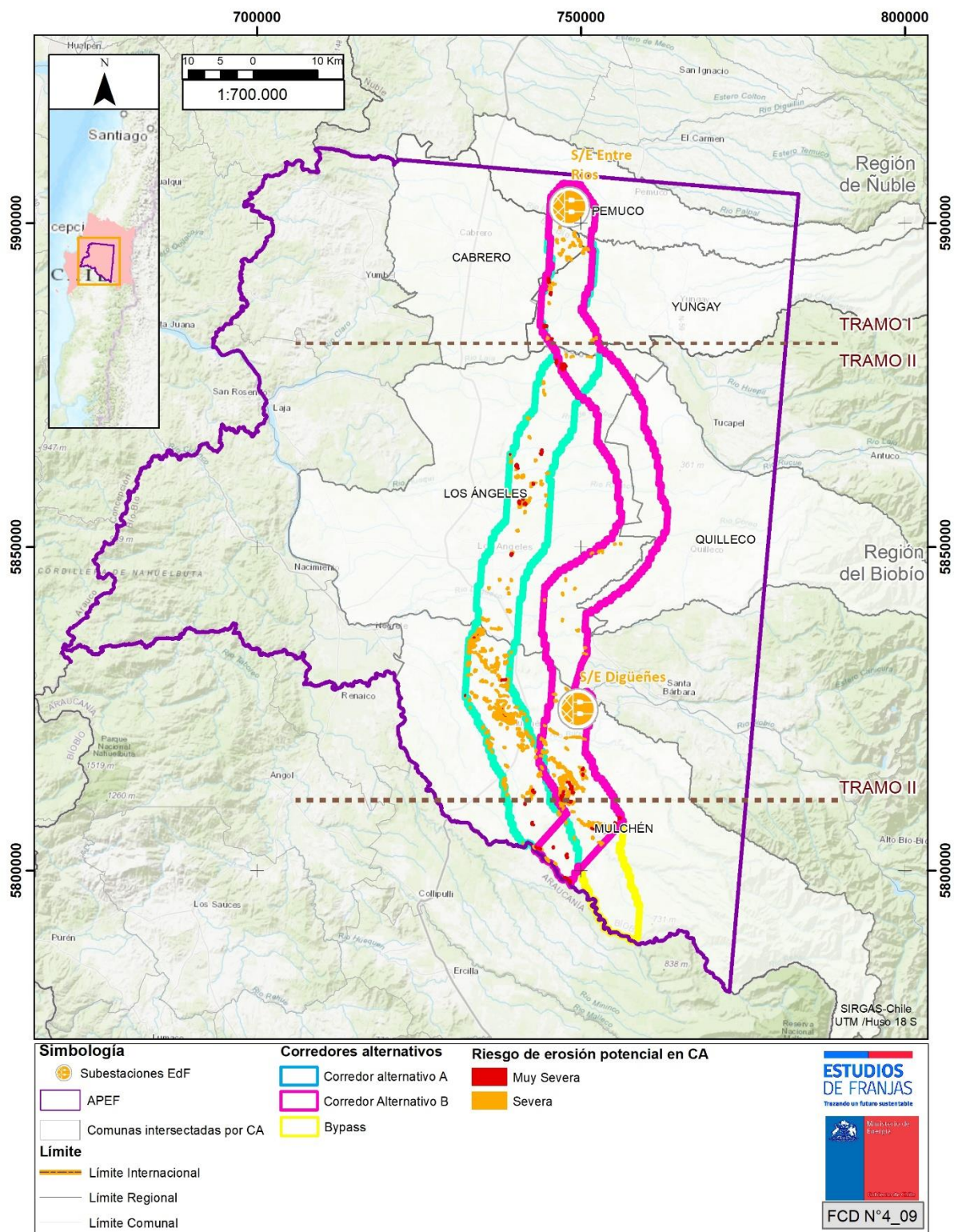
De acuerdo con los antecedentes trabajados en el Odv, cuya fuente es (CIREN, 2010), las categorías de erosión severa y muy severa se concentran en el Tramo II, como se observa en la Figura 127.



**Figura 127. Superficies de erosión potencial en categorías Severa y Muy Severa**  
Fuente: Elaboración propia con base en antecedentes de CIREN (2010).

En cuanto a la tendencia no existen estudios previos al año 2010 que permitan evaluar las superficies de erosión y poder comparar la tendencia de aumento o disminución. Si bien CIREN realizó estudios el año 1979 de niveles de erosión estos utilizaron metodologías y categorías distintas para su definición y por lo tanto no es posible compararlos.





**Figura 128. Riesgo de erosión potencial**

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes erosión potencial (CIREN, 2010).



## **4.2 Criterio de evaluación N°2: Paisaje**

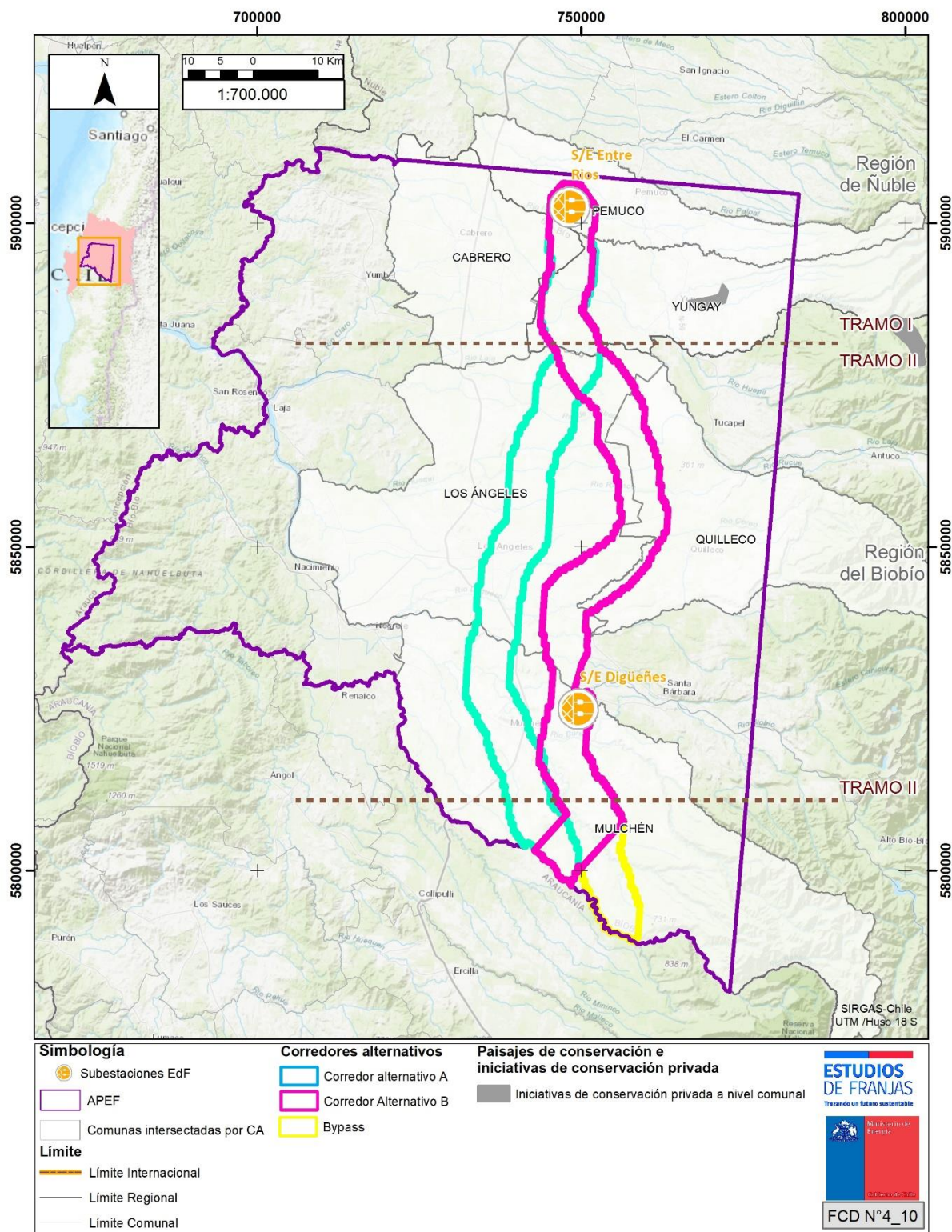
Reconoce el valor paisajístico del territorio asociado principalmente a áreas naturales de interés para la comunidad y la actividad turística.

### **4.2.1 Evolución de la superficie de paisajes de conservación u otros instrumentos de gestión del paisaje (2013-2019)**

Este indicador contempla las superficies reconocidas en el área de estudio referidas a paisajes de conservación y también a iniciativas privadas y comunitaria de conservación, estas últimas fueron consideradas debido a que varias de ellas se emplazan en torno al paisaje de conservación existente, y por lo tanto son consideradas un aporte a la protección del paisaje.

Los paisajes de conservación, considerando la definición del Proyecto de Ley (2019) busca promover la conservación y el desarrollo sustentable en su territorio. En el área en estudio no se identifican Paisajes de Conservación.

Por otra parte, la iniciativa de conservación privada reconocida en el área de estudio es tan solo 1, correspondiente a Parcela en torno a río Quillen, la cual no intersecta con ninguno de los Corredores Alternativos, como se puede observar en la Figura 129.



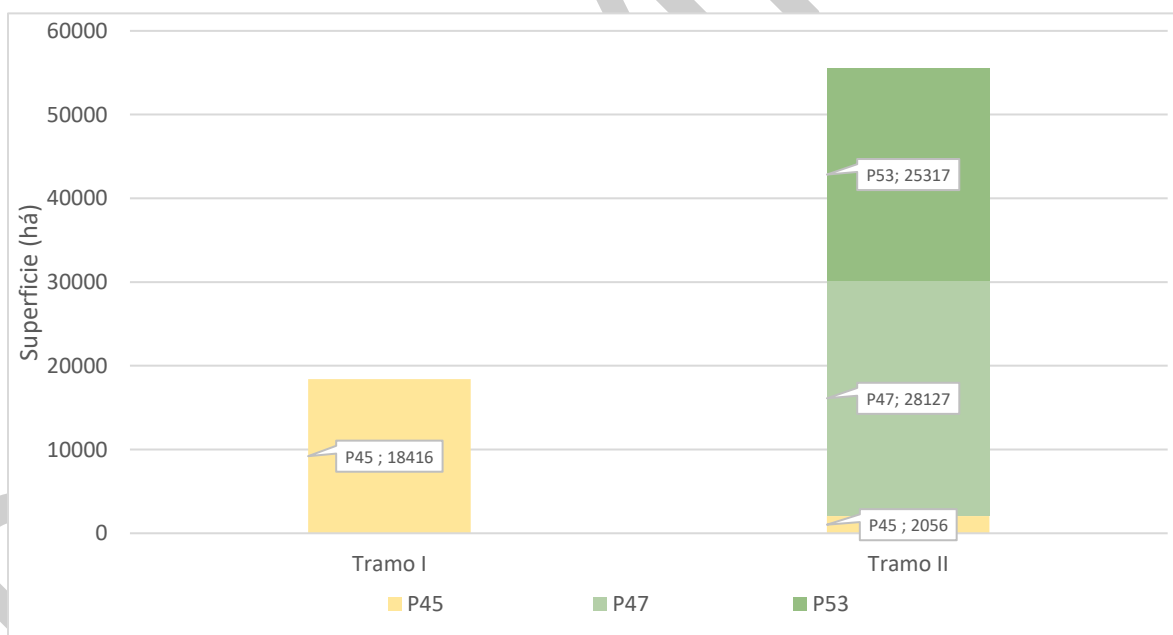
**Figura 129. Paisajes de conservación e iniciativas de conservación privada**  
Fuente: Elaboración propia con base en antecedentes Registro Nacional de áreas protegidas, Proyecto GEF (2019) y Primer encuentro Nacional de Paisajes de Conservación (2019).

#### 4.2.2 Variación de superficie de Pisos vegetacionales (1992-2012)

Este indicador busca reconocer los ecosistemas relevantes en el área y relacionarlos con las áreas protegidas para la conservación en el territorio en estudio, con ello es posible advertir aquellos pisos vegetacionales con menor protección, la necesidad de conservación y con ello tener en consideración la propuesta y su evaluación, teniendo presente que estas superficies protegidas son elementos de valor natural reconocido a su vez como sitios de interés turístico en la zona.

El Corredor Alternativo "B" es el que representa mayor superficie de pisos vegetacionales en categoría de amenaza y en peligro. Estas categorías corresponden a los siguientes pisos: Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria* y *Fabiana imbricata* (P45), Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* y *Cryptocarya alba* (P47); y Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue* (P53).

Como se muestra en la Figura 130 y Figura 133, el piso vegetal más presente en el área de estudio corresponde a Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue* (P53). Ambos tramos corresponden a formaciones vegetacionales del bosque esclerófilo y bosque caducifolio.

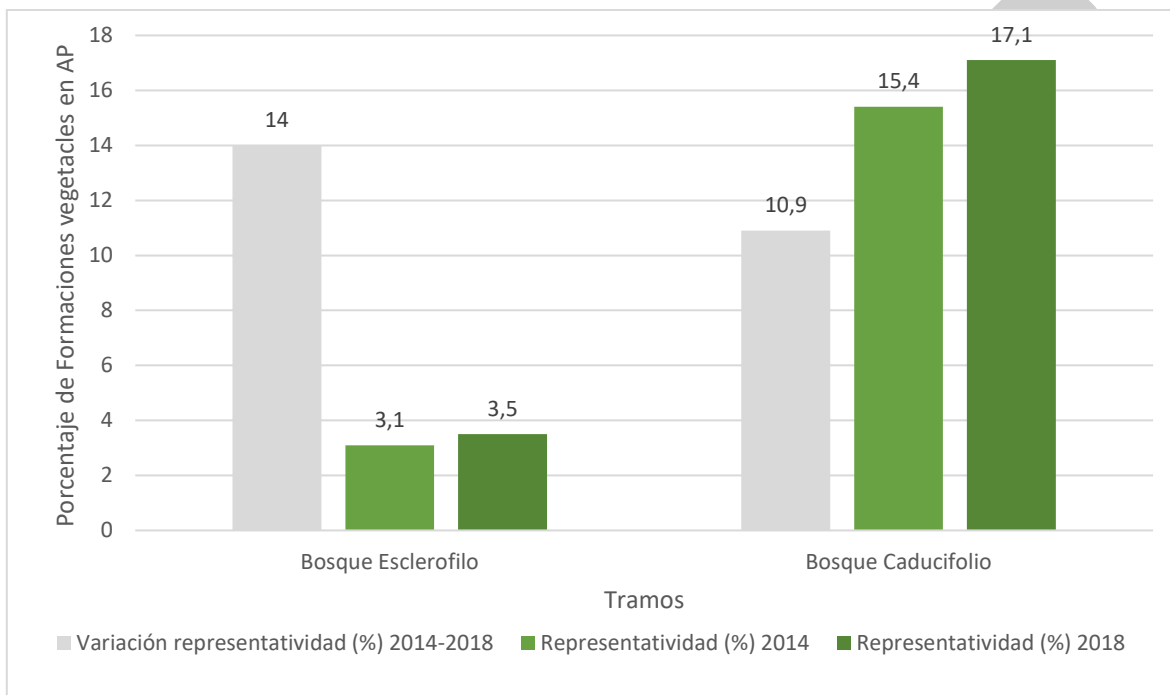


**Figura 130. Tramos y pisos vegetacionales**

Fuente: Elaboración propia en base a pisos vegetacionales según (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017).

La Figura 131 muestra que la formación de bosque caducifolio es el que posee mayor representación en los corredores (53.444 ha; 72%), el bosque esclerófilo (20.472 ha; 28%). El Bosque Caducifolio, de las dos formaciones vegetacionales reconocidas en los corredores, es la que posee mayor porcentaje de representatividad en las áreas protegidas nacionales tiene con un 17% el 2018, seguida del bosque esclerófilo con tan

solo un 3%. La representatividad en áreas protegidas permite reconocer un aumento, aunque con bajos porcentaje de variación, considerando la variación entre 2014 – 2018 se podría esperar incorporación en 10 años del doble de representatividad actual, lo cual sería de especial interés para la formación de bosque caducifolio, que como se señala en la caracterización de los Odv, es una de las formaciones vegetacionales que ha sufrido mayor impacto, con respecto a la deforestación en Chile.



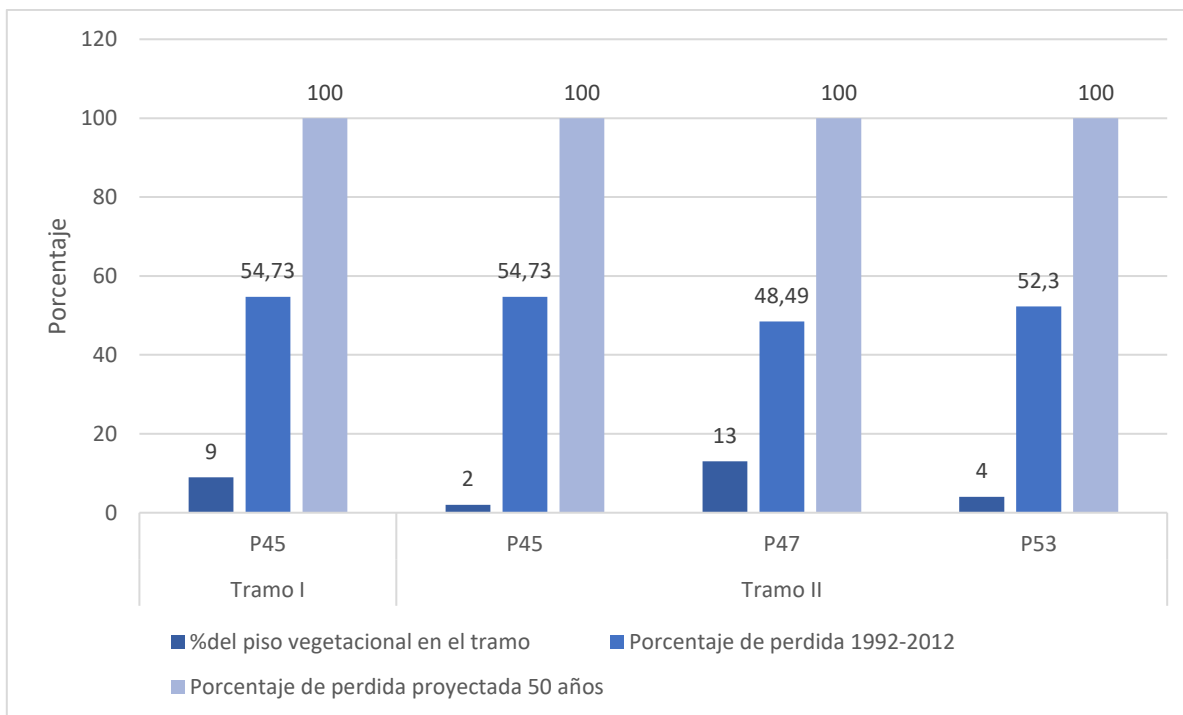
**Figura 131. Porcentaje de representatividad de formaciones vegetal en área protegidas a escala nacional.**

Fuente: Elaboración propia con base en antecedentes Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile (MMA, 2019).

Respecto de la tendencia esta se expresa para los pisos vegetacionales, considerando los criterios utilizados para la determinación de ecosistemas terrestres en estado de conservación, uno de ellos analiza la reducción de la distribución, para ello se contempla por cada piso vegetacional datos de reducción de superficies en términos porcentuales entre 1992 – 2012 y además una proyección de la disminución a 50 años. Es importante tener en consideración que la tendencia para los pisos vegetacionales en los tramos en estudio se presentan en términos generales, y por lo tanto puede presentar diferencias de disminución de una a otra región o comuna.

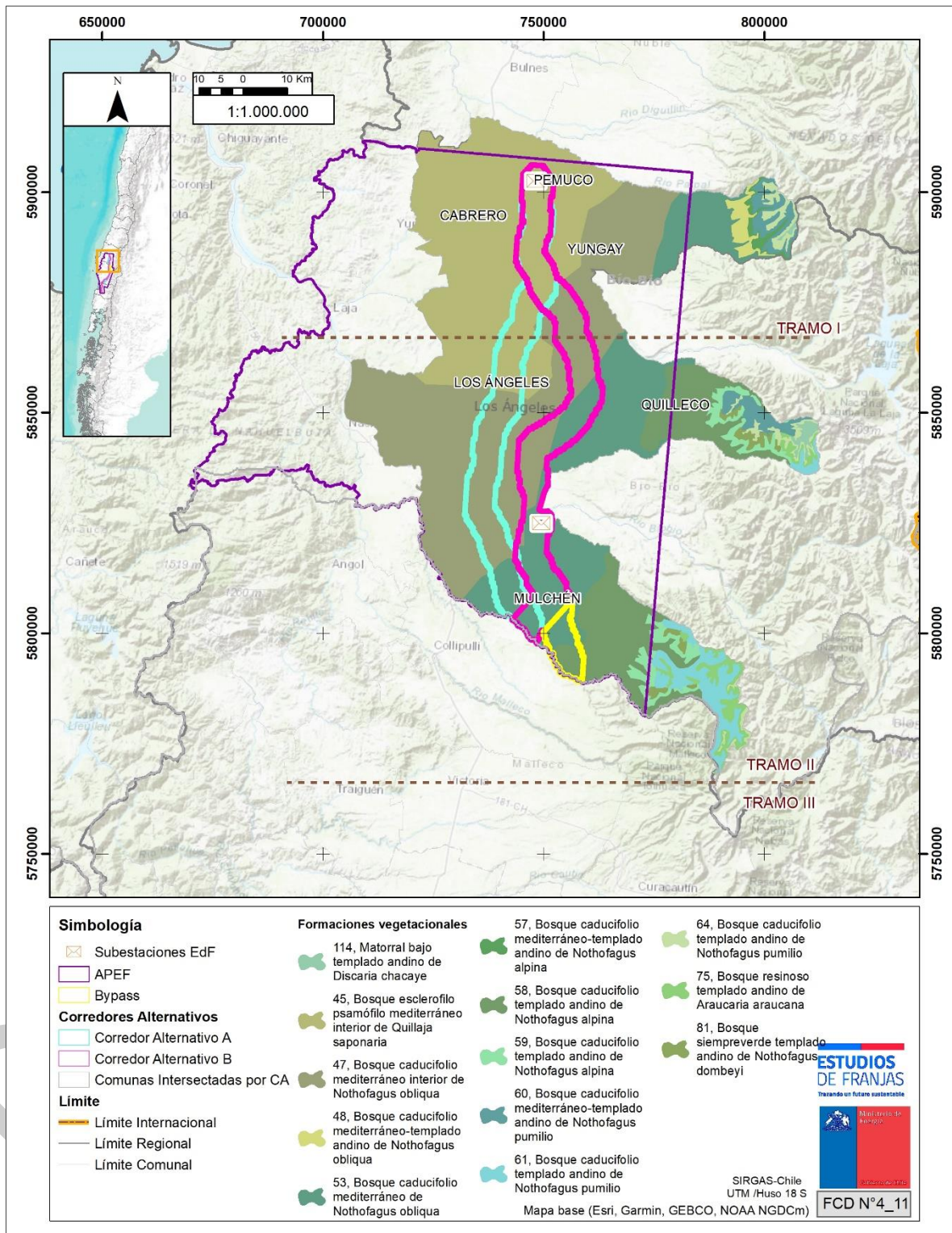
Los resultados muestran una pérdida o disminución ambos tramos con disminución de un 100% del piso vegetacional. Los pisos identificados en estos tramos se reconocen bajo amenaza o En Peligro Crítico (P47 y P53) (ver Figura 132).





**Figura 132. Tendencia de reducción en la distribución de los ecosistemas (pisos vegetacionales) periodo 1992 – 2012 y proyección en 50 años**

**P45:** Bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria* y *fabiana imbricata* ; **P47:** Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* y *Cryptocarya alba*; **P53:** Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue* ; **P54:** Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*; **P58:** Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *Dasyphyllum diacanthoides*; **P74:** Bosque laurifolio templado interior de *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia*  
Fuente: Elaboración propia con base a Pliscoff (2015) y Ministerio de Medio Ambiente (2015).



**Figura 133. Formaciones vegetacionales**

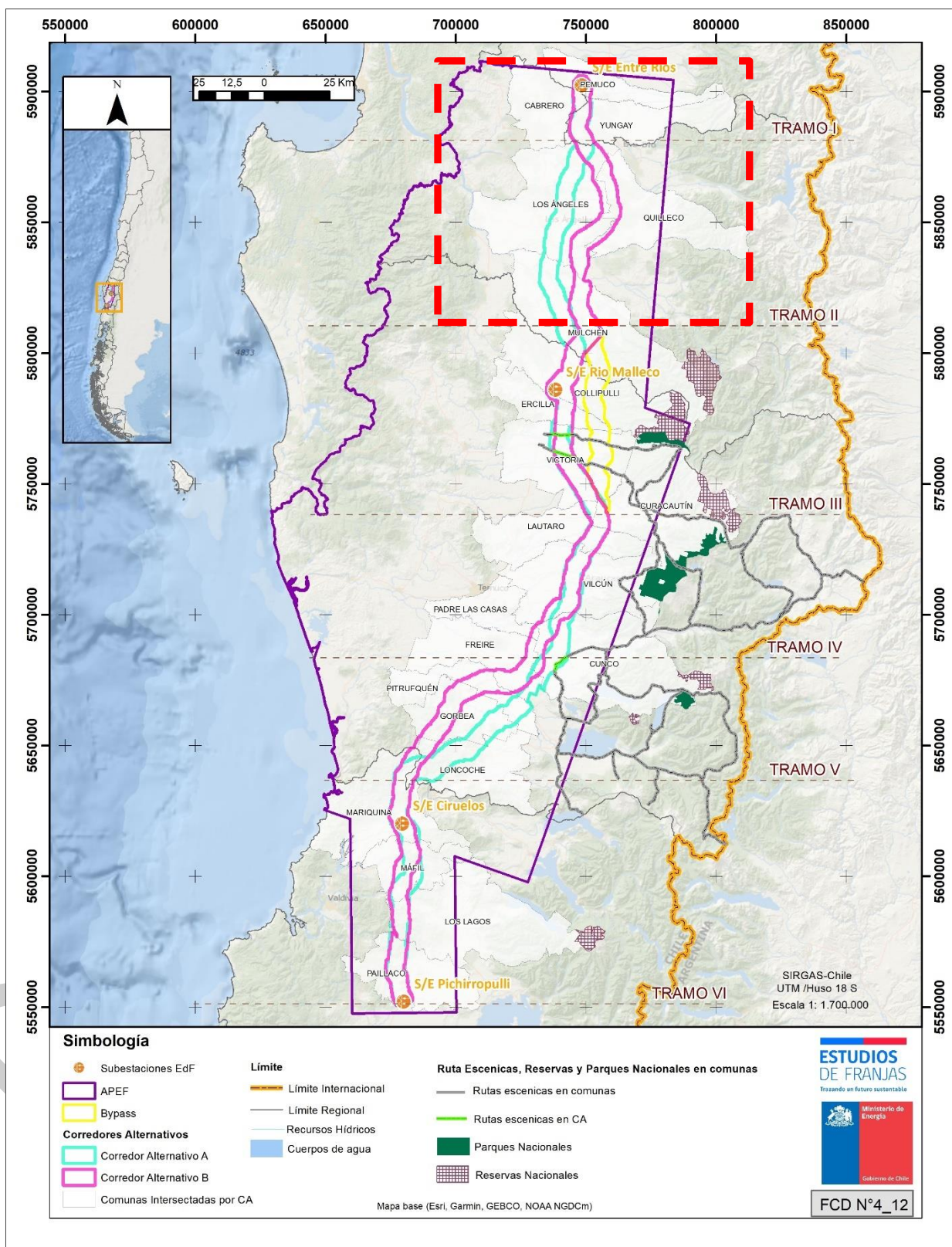
Fuente: Elaboración propia en base a pisos vegetacionales según (Luebert, F y Pliscoff, P., 2017) e IDE áreas protegidas.

#### **4.2.3 Rutas escénicas**

La ruta escénica Lagos y volcanes definidas por Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) (s.f), surge como parte de un programa que busca unir a las Regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos con la finalidad de articular polos de desarrollo turístico potenciales y consolidados. En el área de estudio no se reconocen circuitos que forman parte de esta ruta, como se puede observar en la Figura 134.

PRELIMINAR





**Figura 134. Rutas escénicas en Corredores Alternativos**

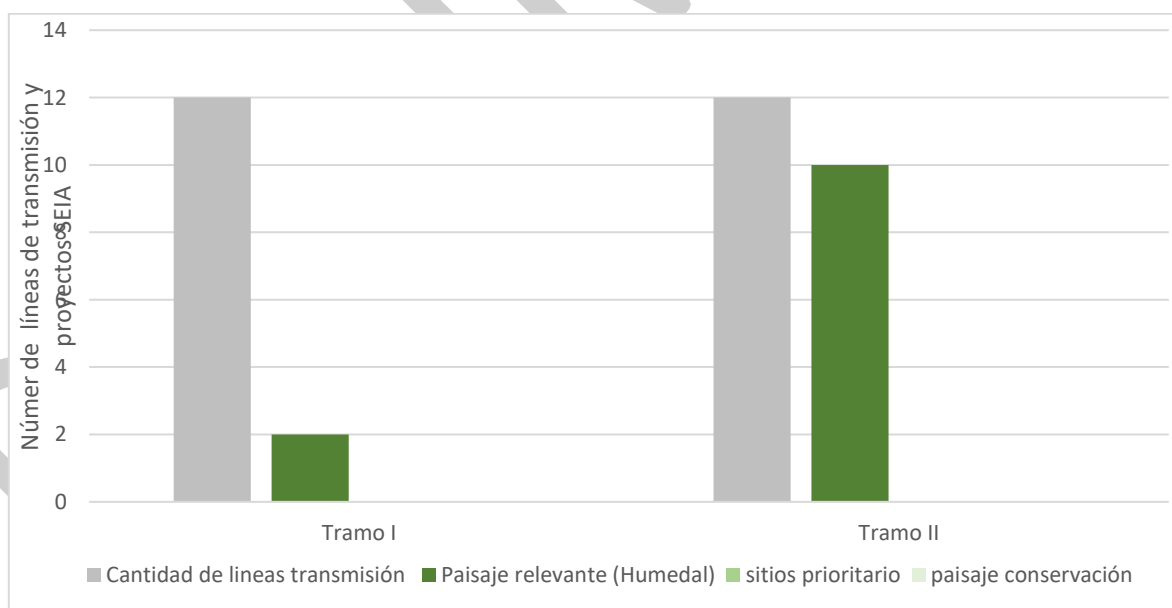
Fuente: Elaboración propia con base en: Ruta escénica Lagos y Volcanes en SERNATUR (s.f).



#### 4.2.4 Cantidad de líneas de transmisión existentes y nuevos proyectos (2015 - 2020)

Este indicador busca reconocer las líneas de transmisión existente y proyectos ingresados al SEIA en los Corredores Alternativos para identificar los impactos en paisajes valorados del área en estudio, considerando el impacto visual que general las líneas de transmisión y la importancia del paisaje en algunos sectores del estudio. Para ello se recurrió a las coberturas existentes de líneas de transmisión en IDE Energía y a los antecedentes de proyectos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

De acuerdo con la Figura 135 y como se muestra en la Figura 137 ambos tramos presentan una alta densidad de líneas de transmisión, con 86 kilómetros lineales en el Tramo I y 121 kilómetros en el Tramo II. Estos recorridos atraviesan principalmente paisajes de alto valor, en su mayoría humedales. Solo se identifica un proyecto de líneas de transmisión en ejecución, ubicado en el Tramo II, con una extensión de 9 kilómetros lineales, lo cual representa una proporción significativamente menor en comparación con la infraestructura ya existente. Por otra parte, se puede concluir que el corredor que posee mayor número de líneas de transmisión existentes y mayor cantidad de kilómetros lineales es el Corredor Alternativo "A" al contar con 26 de ellas, las cuales cubren un total de 198,3 kilómetros lineales, como se puede apreciar en la Figura 137.



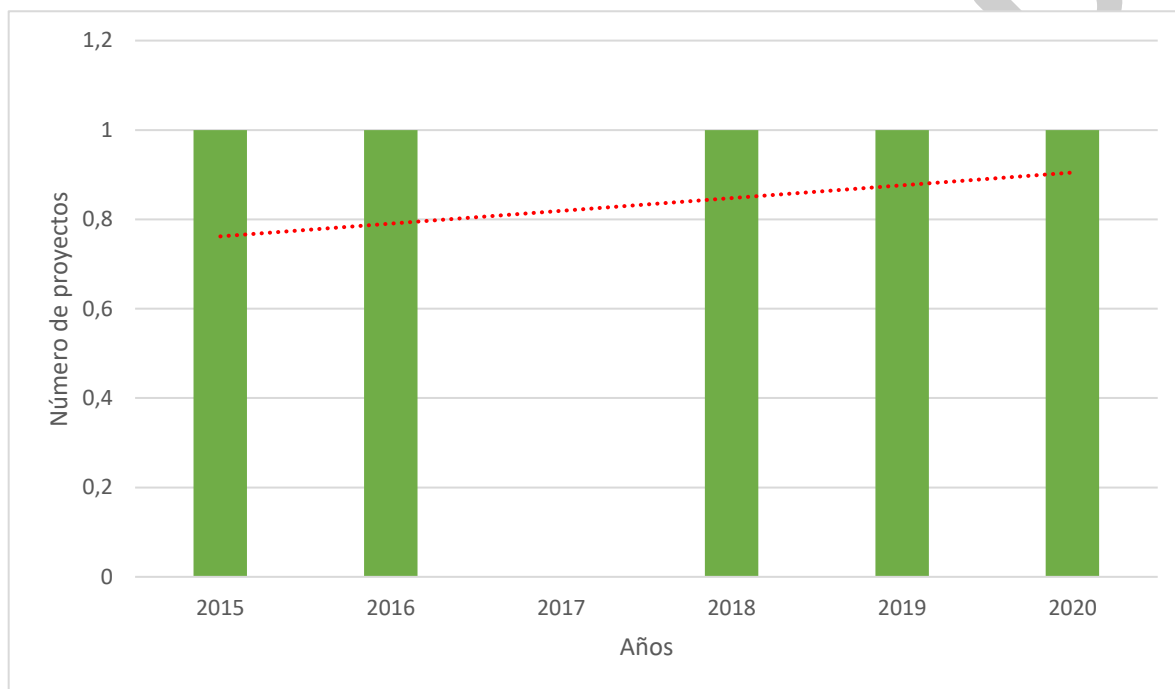
**Figura 135. Cantidad de líneas de transmisión y proyectos SEIA por Tramos**

Fuente: Elaboración propia con base en datos cartográficos IDE Energía (s.f) (líneas de transmisión y Proyectos de líneas de transmisión<sup>45</sup> en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

<sup>45</sup>Disponible en:

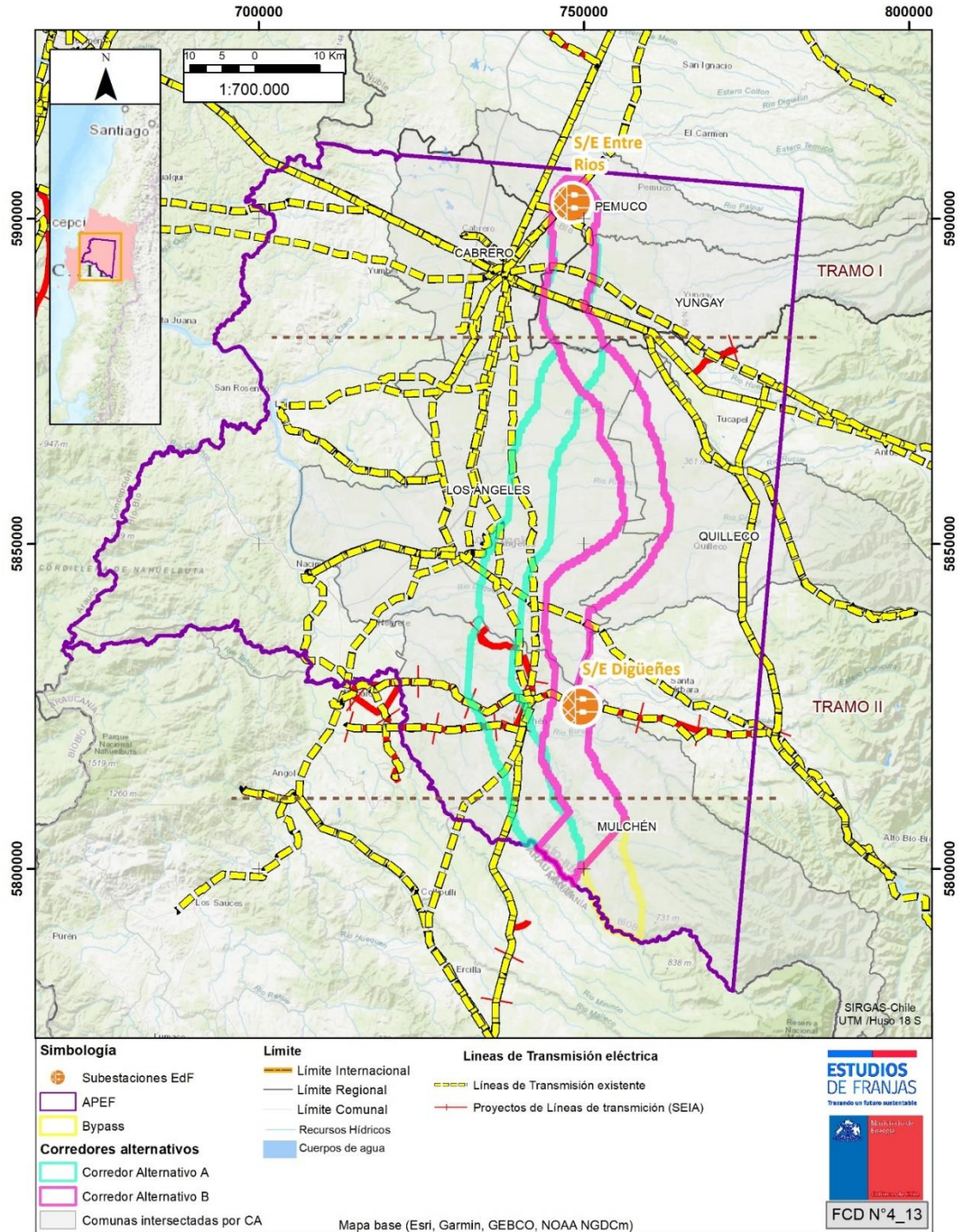
<https://arcgis2.minenergia.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9af6d41356bf4b54b5dab6416edbdb23>.

La tendencia de este indicador se expresa a partir del número de proyectos de transmisión eléctrica con calificación ambiental en el área, esto permite reconocer la dinámica de aprobaciones ambientales de proyectos de transmisión eléctrica en el área y los impactos en paisajes de valor. La tendencia, como se observa en la Figura 136, muestra un aumento de proyectos entre el periodo 2015 – 2020, como se señala en el FCD1 en el indicador 12, estos presentan una concentración en el Tramo II, sector en el que existen paisajes de humedales.



**Figura 136. Tendencia de proyectos de transmisión eléctrica con calificación ambiental en el área de corredores alternativos**

Fuente: Elaboración propia con base a consulta de proyectos ingresados a SEIA con RCA (antecedentes utilizados en FCD1. Indicador 12).



**Figura 137. Líneas de transmisión eléctrica y proyectos de transmisión eléctrica**  
Fuente: Elaboración propia con base en datos cartográficos IDE Energía (s.f) (líneas de transmisión y Proyectos de líneas de transmisión<sup>46</sup> en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

#### **4.3 Resumen Factor Crítico de Decisión N°4: Transmisión compatible con la biodiversidad y paisaje**

El análisis evidencia que el Tramo II y, en particular, el Corredor Alternativo "B", son las áreas más críticas en términos de conservación de ecosistemas terrestres y biodiversidad. Este tramo concentra las mayores superficies de ecosistemas En Peligro Crítico, así como los niveles más altos de riesgo de pérdida de fauna asociada al cambio climático. La degradación de la vegetación natural en los últimos 30 años afecta de igual forma tanto al Tramo I como al Tramo II. Por otra parte, se evidencia una carencia significativa de áreas bajo protección oficial en los Corredores Alternativos, lo que podría comprometer la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en el área de estudio. Aunque se identificaron algunos sitios prioritarios y humedales, estos están dispersos y, en muchos casos, no intersectan con los corredores. El Tramo II destaca por concentrar la mayor superficie de humedales, particularmente en las comunas de Mulchén y Los Ángeles, mientras que el Tramo I presenta una menor presencia de estos ecosistemas. La protección oficial de humedales y otros ambientes clave es limitada, con solo un humedal protegido y uno urbano declarado de oficio en el área de estudio.

Por otra parte, se puede afirmar que los Corredores Alternativos no presentan especies de fauna amenazada con presencia potencial, según los modelos utilizados. Sin embargo, el Tramo II destaca por su infraestructura ecológica, con importantes áreas de alto valor ambiental y áreas de restauración, especialmente en las comunas de Mulchén y Quilleco. Estas áreas desempeñan un papel crucial en la conservación de los ecosistemas, actuando como núcleos de biodiversidad y facilitando la conectividad ecológica. Estos resultados subrayan la importancia de proteger y gestionar adecuadamente las áreas de alto valor ambiental y restauración en el Tramo II, dado su rol en la mitigación de la fragmentación y la pérdida de hábitats. Aunque el Tramo I tiene una menor presencia de estas áreas, su conservación también debe considerarse para garantizar la integridad ambiental de los corredores en su conjunto.

Se identifica al Tramo II como el área más vulnerable tanto en términos de riesgo de sequías hidrológicas como de erosión potencial severa y muy severa. La comuna de Mulchén destaca por ser la más afectada en ambos indicadores: presenta un fuerte aumento en el riesgo de sequía y las mayores proporciones de erosión severa. Otras comunas del Tramo II, como Quilleco y Los Ángeles, también muestran niveles preocupantes de deterioro ambiental. El Corredor Alternativo "A" del Tramo II es particularmente crítico, ya que concentra los mayores aumentos en el riesgo de sequía y las superficies más erosionadas.

Se evidencia una marcada vulnerabilidad en los valores paisajísticos y ecológicos del área de estudio. El Corredor Alternativo "B" es el más afectado por la pérdida de pisos vegetacionales, particularmente en categorías amenazadas como el bosque caducifolio templado. Aunque el bosque caducifolio es el más representativo en el área de estudio, su representatividad en áreas protegidas sigue siendo baja, lo que aumenta el riesgo de pérdida de biodiversidad.



Finalmente, se puede afirmar que existe una ausencia de integración formal de los Corredores Alternativos en rutas escénicas de relevancia turística, como la Ruta Escénica Lagos y Volcanes. Por otro lado, existe una alta densidad de líneas de transmisión existentes, particularmente en el Corredor Alternativo "A" y el Tramo II, junto con la tendencia creciente de nuevos proyectos.

## **5 FACTOR CRÍTICO DE DECISIÓN N°5: TRANSMISIÓN RESPETUOSA DEL PATRIMONIO Y LAS IDENTIDADES CULTURALES**

El territorio en estudio presenta una multiculturalidad marcada por la presencia de pueblos ancestrales, como la etnia Mapuche, y por una diversidad de costumbres, sistema de valores y modos de vida tradicionales, como la cultura campesina, que identifican y entregan identidades específicas al territorio y los grupos humanos que lo habitan. Con el fin de promover la compatibilidad y aceptación ciudadana de las franjas alternativas con las necesidades, usos y rasgos identitarios de los territorios, se considera crítico poder resguardar los espacios de prácticas sociales vinculados a los aspectos religiosos, étnicos o tradicionales, entre otros. Respetando en todo momento la diversidad presente para minimizar los conflictos socioambientales asociados. En este contexto, este FCD se enfoca en el resguardo y conservación de la identidad y patrimonio cultural, material e inmaterial, así como de las culturas ancestrales y otras culturas.

### **5.1 Criterio de evaluación N°1: Patrimonio cultural material**

Caracteriza los elementos del patrimonio cultural tangible presentes en el territorio en estudio.

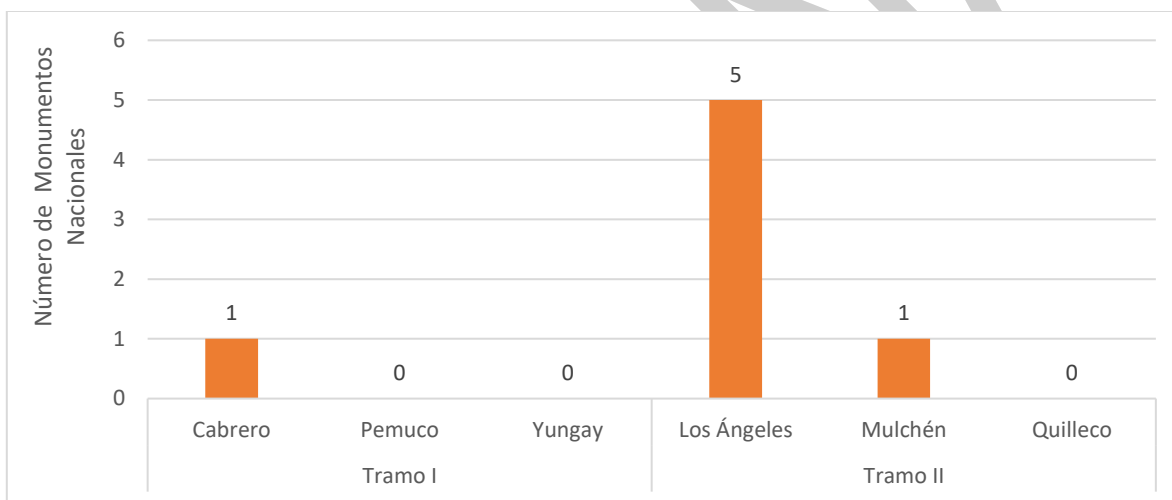
#### **5.1.1 Número y distribución espacial de elementos catalogados como Monumentos Nacionales**

De acuerdo con la Ley N°17.288 (1970), los Monumentos Nacionales se encuentran conformados por bienes culturales y naturales presente dentro del territorio nacional que posean un carácter histórico o artístico. Dichos monumentos se dividen en cinco categorías: Monumentos Históricos (Artículo 9°); Monumentos Públicos (Artículo 17°); Monumentos Arqueológicos y Paleontológicos (Artículo 21°); Zonas Típicas (Artículo 29) y; Santuarios de la Naturaleza (Artículo 31°), y a nivel nacional se reconocen un total de 268 al año 2022.

Según la información disponible en el Consejo de Monumentos Nacionales y el Ministerio de Bienes Nacionales, el territorio estudiado a nivel comunal presenta un total de 6 Monumentos Nacionales, de los cuales todos corresponden a Monumentos Históricos. Asimismo, se constata la existencia de 1 Monumento Arqueológico, el cual a la fecha no se encuentra formalmente declarado, correspondiente al Fuerte San Carlos de Purén (Tramo II, comuna de Los Ángeles). Cabe aclarar que este se considera Monumento Histórico, por lo cual se encuentra incluido en el total previamente expuesto.

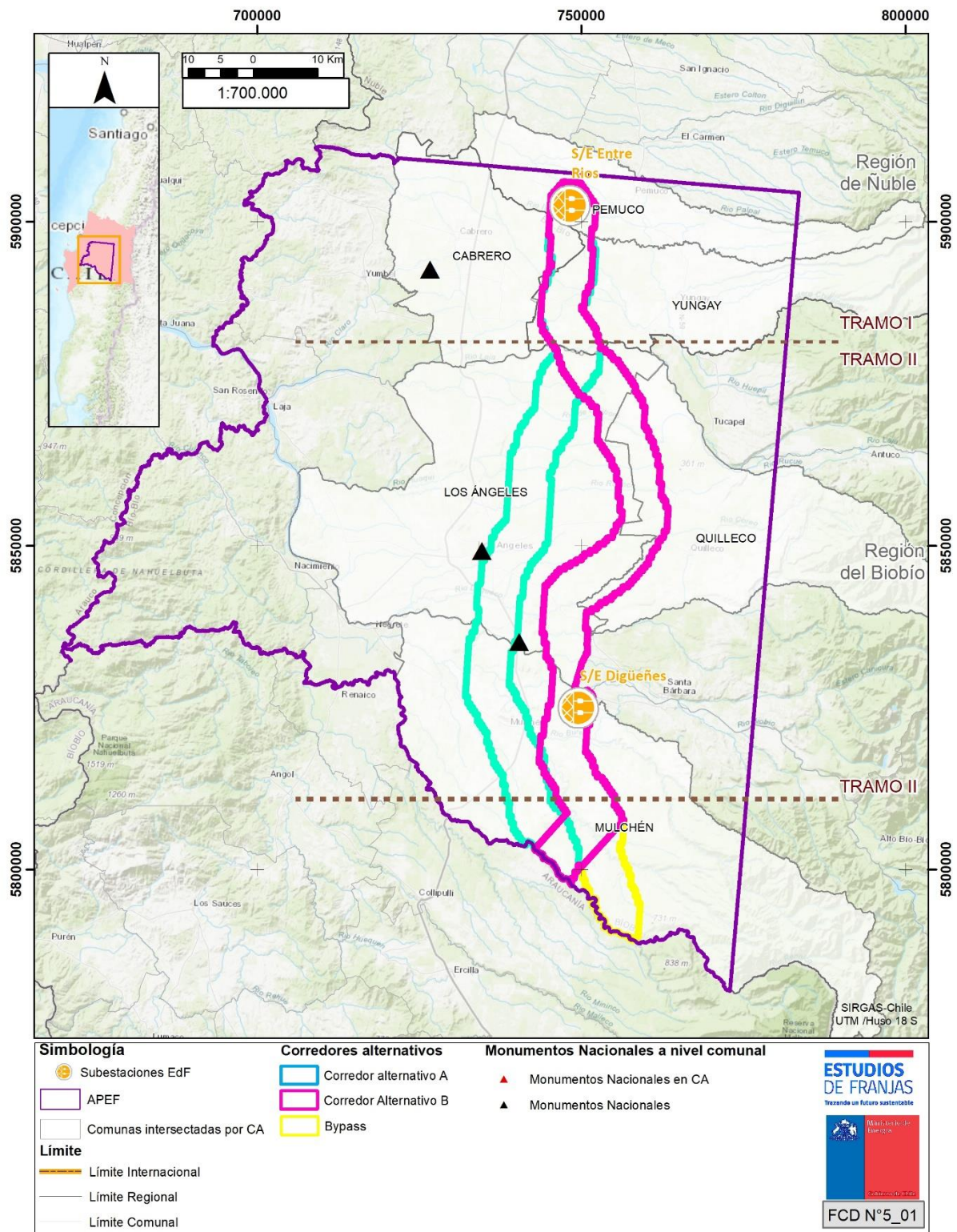
Se excluye de este grupo la categoría de Monumentos Públicos, ya que estos se encuentran ubicados en las principales zonas urbanas a nivel regional dentro del área estudiada. Asimismo, no se encuentran Monumentos Paleontológicos en el área de estudio, encontrándose el único a nivel nacional en la comuna de San Fernando, Región del Libertador General Bernardo O' Higgins. La cantidad y distribución de los Monumentos Nacionales en el área de estudio, por tramo y comuna, se presenta en la Figura 138, mientras que su localización específica se presenta en la Figura 139. Cabe señalar que, en las comunas de Pemuco y Yungay del Tramo I y Quilleco en el Tramo II, no cuentan con la presencia de Monumentos Nacionales.

Si bien no se identificaron Monumentos Nacionales dentro de los corredores, destacan el Fuerte San Carlos de Purén y la Capilla del Hospital San Sebastián de los Ángeles, estando ambos a una distancia de 340m y 900 del Corredor Alternativo "A" en el Tramo II, respectivamente



**Figura 138. Monumentos Nacionales por tramo**

Fuente: Elaboración propia con base en información del Consejo de Monumentos Nacionales, 2021.



En ambos tramos no se observa ningún tipo de Monumento Nacional. Si bien, no se observan otros Monumentos Nacionales al interior de los Corredores Alternativos, se destaca su cercanía en los siguientes casos indicados en la Tabla 1.

**Tabla 1. Distancia de Monumentos Nacionales a corredores alternativos**

Tramo	Monumento Nacional	Tipo	Distancia lineal a corredor alternativo
II	Tres objetos de Arte Sacro, pertenecientes a la Orden de Santa Clara	Monumento Histórico	Corredor A: 1,7 kilómetros
	Capilla del Hospital de San Sebastián de Los Ángeles	Monumento Histórico	Corredor A: 1 kilómetro
	Fuerte San Carlos de Purén	Monumento Histórico y Arqueológico	Corredor A: 0,33 kilómetros

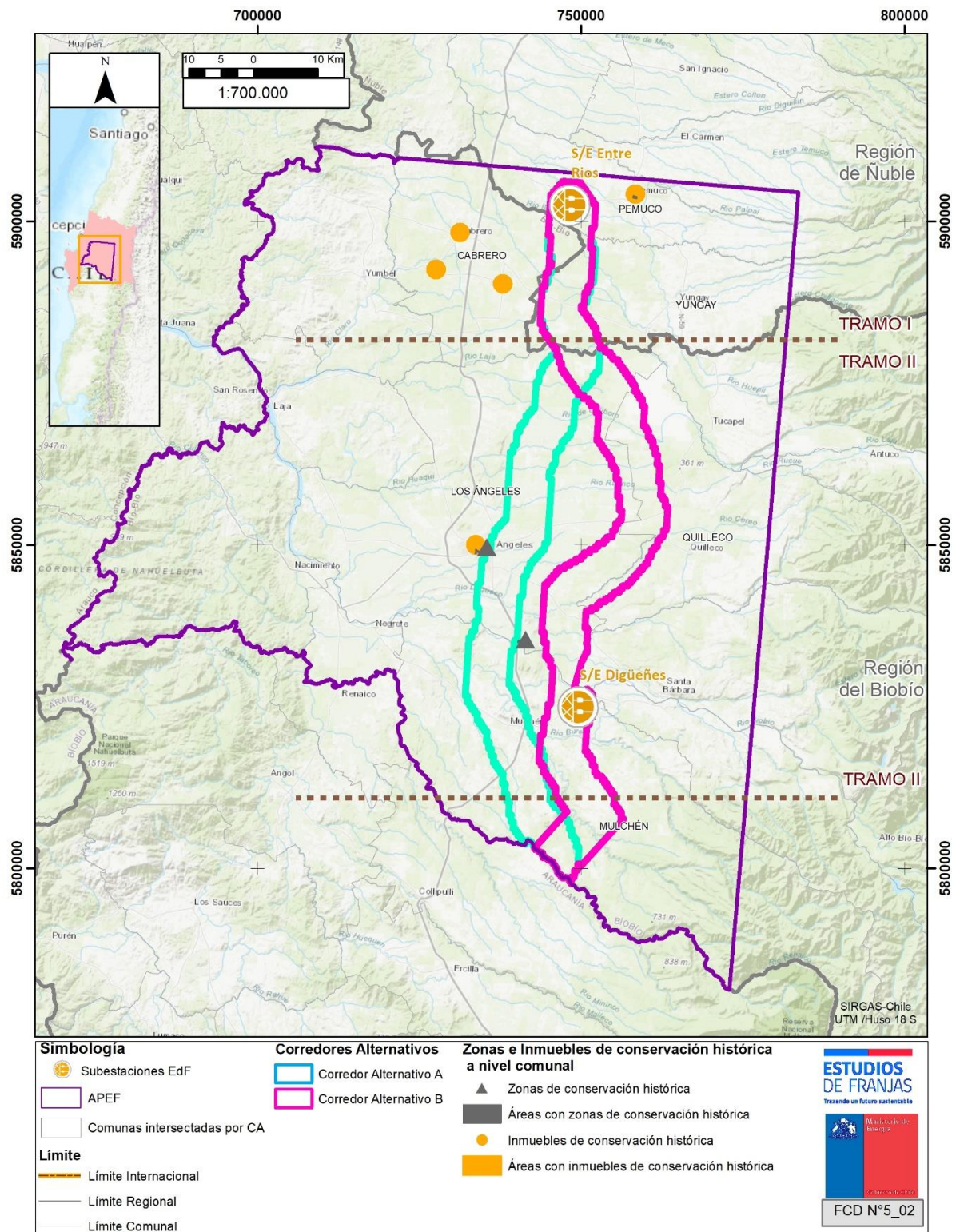
Fuente: Elaboración propia en base a información del Consejo de Monumentos Nacionales, 2021.

### **5.1.2 Número y distribución espacial de Zonas e Inmuebles de Conservación Histórica**

Según la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC, 1992), las Zonas de Conservación Histórica (ZCH) e Inmuebles de Conservación Histórica (ICH) corresponden a declaraciones realizadas a nivel municipal con la finalidad de preservar ya sea un sector o inmueble individualizado, dadas las características singulares que este posea. Estos, deben presentarse en un Instrumento de Planificación Territorial, generalmente expuestos en los Planes Reguladores Comunes.

Particularmente, dentro del territorio en estudio se observan 2 Zonas de Conservación Histórica, de las cuales 2 se encuentran en el Tramo II, en la comuna de Los Ángeles. Mientras que los Inmuebles de Conservación Histórica son 5, en donde 4 se localizan en el Tramo I, en las comunas de Pemuco y Cabrero, y 1 en el Tramo II en la comuna de Los Ángeles, como se puede observar en la Figura 140.





**Figura 140. Zonas e inmuebles de Conservación Histórica a nivel comunal**  
Fuente: Elaboración propia con base en el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2016.

Como se puede observar en la anterior figura, ninguna de las ZCH se encuentra dentro de los Corredores Alternativos, sin embargo, las 3 áreas declaradas para el Tramo II, comuna de Los Ángeles, se localizan a corta distancia de estos (ver siguiente Tabla 2):

**Tabla 2. Distancia de Zonas de Conservación Histórica a corredores alternativos**

Tramo	Zona de Conservación Histórica	Distancia lineal a Corredor Alternativo
II	Zona de Conservación Histórica, Pasaje Guillón N°1, N°2, N°3 y N°4	Corredor Alternativo "A": 0,2 kilómetros
II	Zona de Conservación Histórica, Plaza Pinto	Corredor Alternativo "A": 1 kilómetro
II	Zona de Conservación Histórica, Calle Lord Cochrane y Conjunto de viviendas empleados particulares	Corredor Alternativo "A": 1,2 kilómetros

Fuente: Elaboración propia con base en información cartográfica del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2016.

En relación con los Inmuebles de Conservación Histórica (ICH), a nivel general se identifican un total de 32, de los cuales 21 se localizan dentro del Tramo II, comuna de Los Ángeles; 11 en el Tramo I, 6 en la comuna de Cabrero y 5 en la comuna de Pemuco; como se puede observar en la anterior Figura 140.

De acuerdo con lo presentado, se evidencia que ninguno de los inmuebles patrimoniales se ubica al interior de los Corredores Alternativos, no obstante, lo anterior, dos construcciones ubicadas en el Tramo II, comuna de Los Ángeles, se ubican a un kilómetro de distancia lineal del Corredor Alternativo "A", número que aumenta a 21 inmuebles cercanos si se consideran dos kilómetros de distancia hacia el mismo corredor.

## 5.2 Criterio de evaluación N°2: Culturas ancestrales y tradicionales

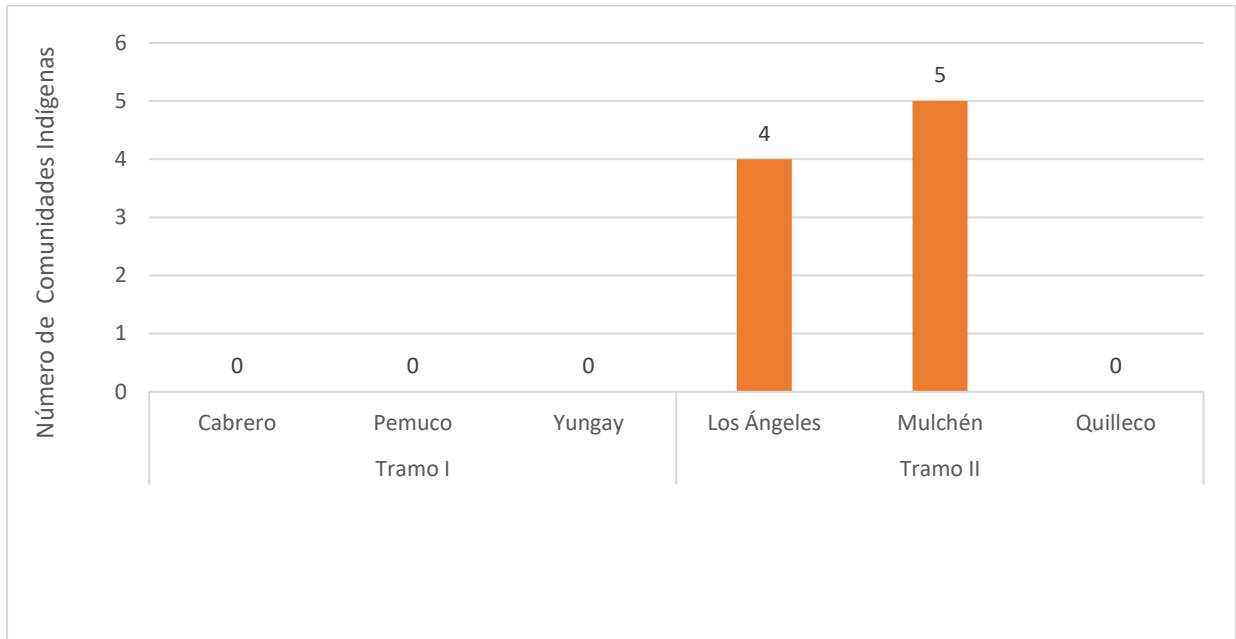
Reconoce los modos de vida, sistemas de valores y costumbres de pueblos originarios y de culturas tradicionales<sup>47</sup>.

### 5.2.1 Cantidad y localización de comunidades indígenas

A nivel comunal, de acuerdo con la información entregada por la Corporación de Desarrollo Indígena (CONADI, 2022a), se contabilizan un total de 9 comunidades indígenas, las cuales

<sup>47</sup> Cultura tradicional: conjunto de creaciones que emanan de una comunidad cultural fundadas en la tradición, expresadas por un grupo o por individuos y que reconocidamente responden a las expectativas de la comunidad en cuanto expresión de su identidad cultural y social; las normas y los valores se transmiten oralmente, por imitación o de otras maneras. Sus formas comprenden, entre otras, la lengua, la literatura, la música, la danza, los juegos, la mitología, los ritos, las costumbres, la artesanía, la arquitectura y otras artes. Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 1989. Recomendación sobre la salvaguardia de la cultura tradicional y popular adoptada por la Conferencia General en su 25a sesión, París, 15 de noviembre de 1989. Disponible en: [http://www.aimjf.org/download/Leyes\\_ES/Ethnic\\_and\\_cultural\\_diversity/RECOMENDACION\\_SOBRE\\_LA\\_SALVAGUARDA\\_DE\\_LA\\_CULTURA\\_TRADICIONAL\\_Y\\_POPULAR.pdf](http://www.aimjf.org/download/Leyes_ES/Ethnic_and_cultural_diversity/RECOMENDACION_SOBRE_LA_SALVAGUARDA_DE_LA_CULTURA_TRADICIONAL_Y_POPULAR.pdf).

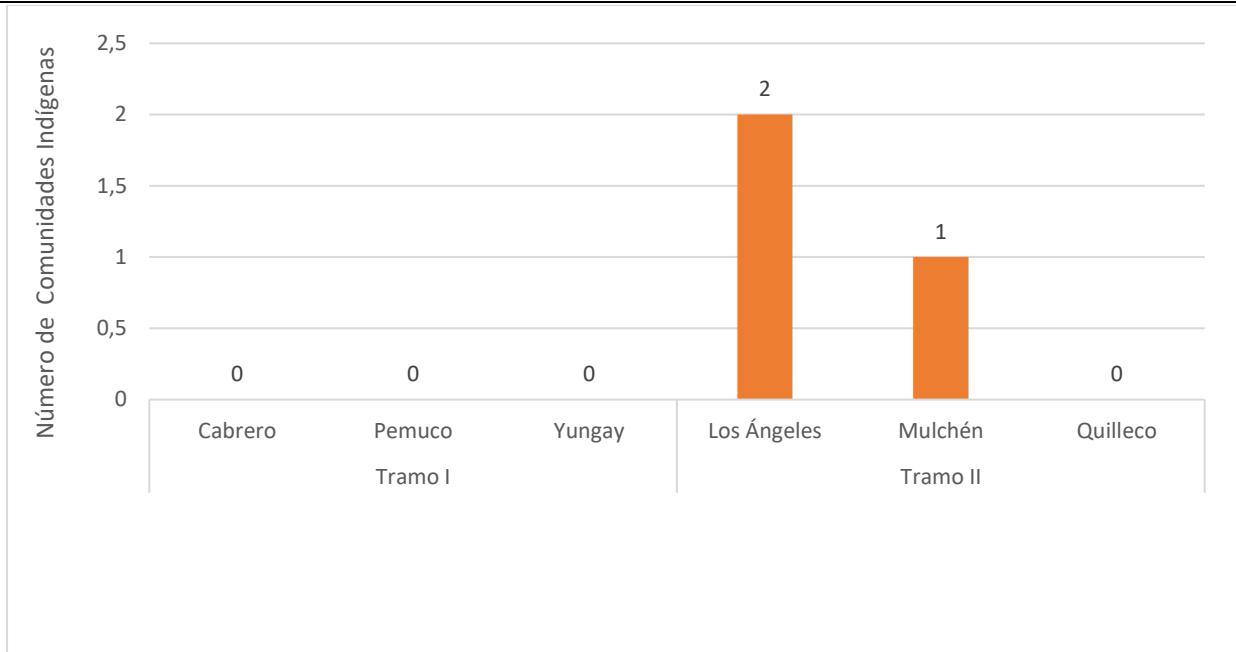
se distribuyen exclusivamente en el Tramo II como se puede observar en la siguiente Figura 141. Cabe señalar que, en las comunas del Tramo I, así como también en las comunas de Quilleco en el Tramo II no hay registro de comunidades indígenas.



**Figura 141. Comunidades indígenas a nivel comunal y su distribución según tramo**

Fuente: Elaboración propia con base en CONADI, 2022a.

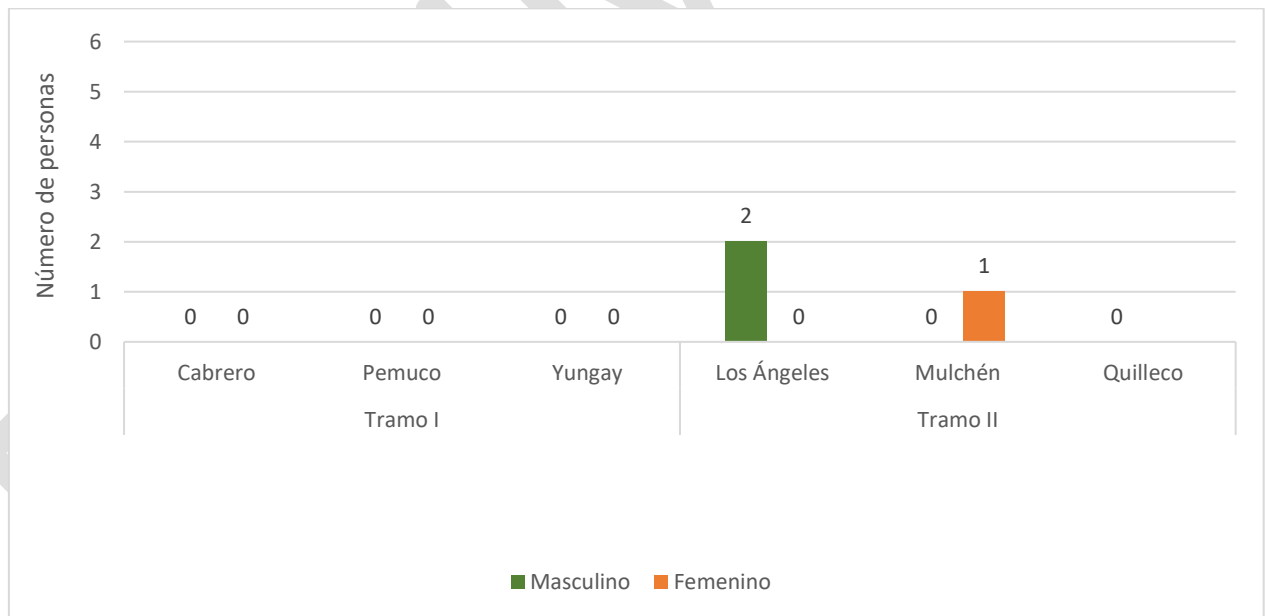
En concordancia con la información a nivel comunal, en el entorno y al interior de los Corredores Alternativos se identifican tres comunidades indígenas, todas ellas concentradas en el Tramo II. Una de estas comunidades se ubica dentro del Corredor "B", en la comuna de Los Ángeles, mientras que otra se encuentra en el Corredor "A", en la comuna de Mulchén. La tercera comunidad, aunque más cercana al Corredor "A", está posicionada cerca de la intersección de ambos corredores, también en el Tramo II. En contraste, en el Tramo I no se reporta la presencia de comunidades indígenas, situación que se repite en la comuna de Quilleco, en el Tramo II, tal como se observa en la Figura 142:



**Figura 142. Comunidades Indígenas por tramo dentro de corredores alternativos**

Fuente: Elaboración propia en base a CONADI, 2022a.

Con relación al género de las personas que presiden las comunidades indígenas, es posible determinar que se conoce dicha información para 3 comunidades. Al respecto, 2 son presididas por hombres, y 1 por mujeres, tal como se visualiza en la Figura 143.

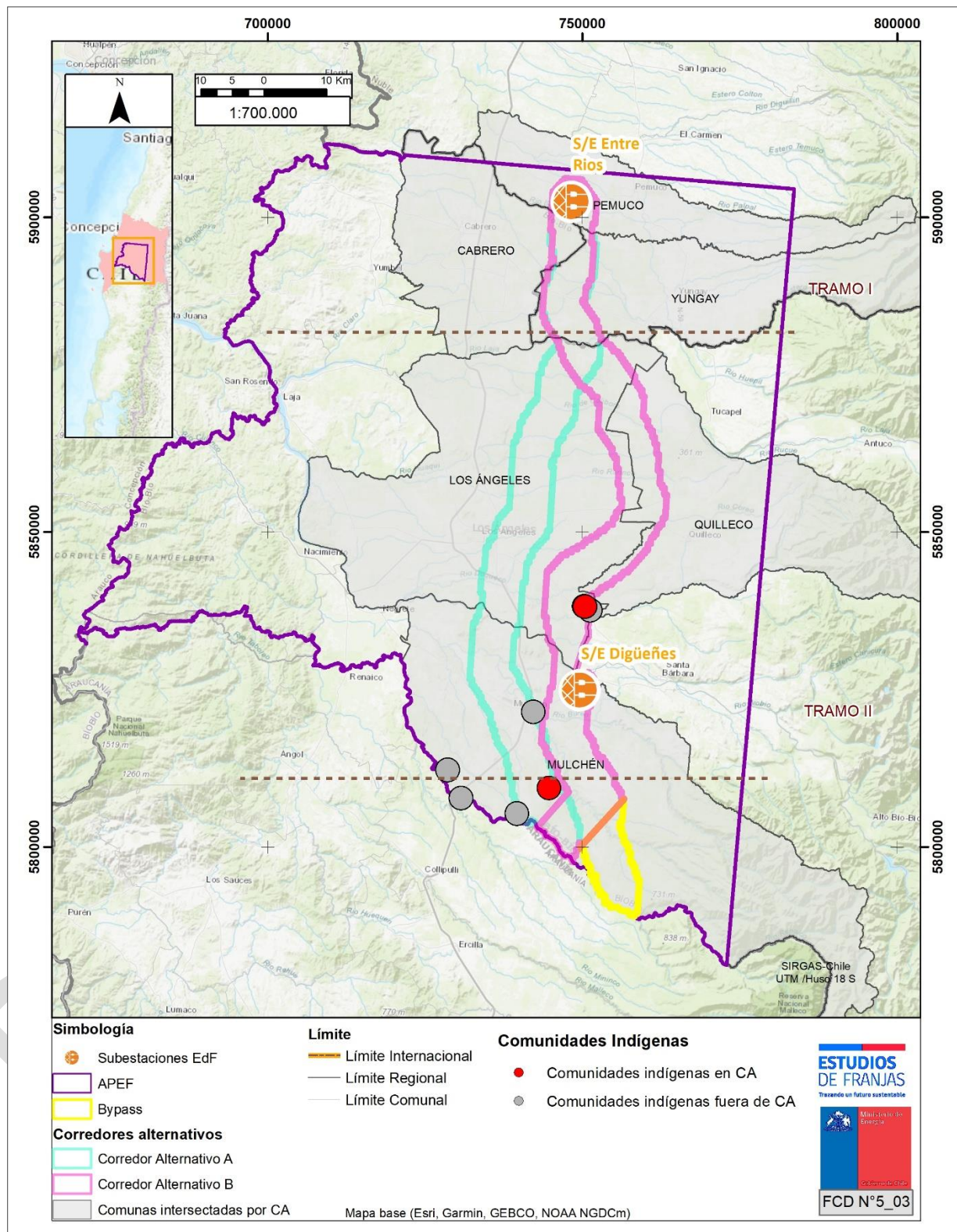


**Figura 143. Género de la presidencia de comunidades indígenas dentro de Corredores Alternativos**

Fuente: Elaboración propia en base a CONADI, 2022a.

Particularmente, la distribución de comunidades indígenas entre ambos Corredores Alternativos corresponde a 1 para el Corredor Alternativo "B" y 2 para el Corredor Alternativo "A", como se puede observar en la siguiente Figura 144.



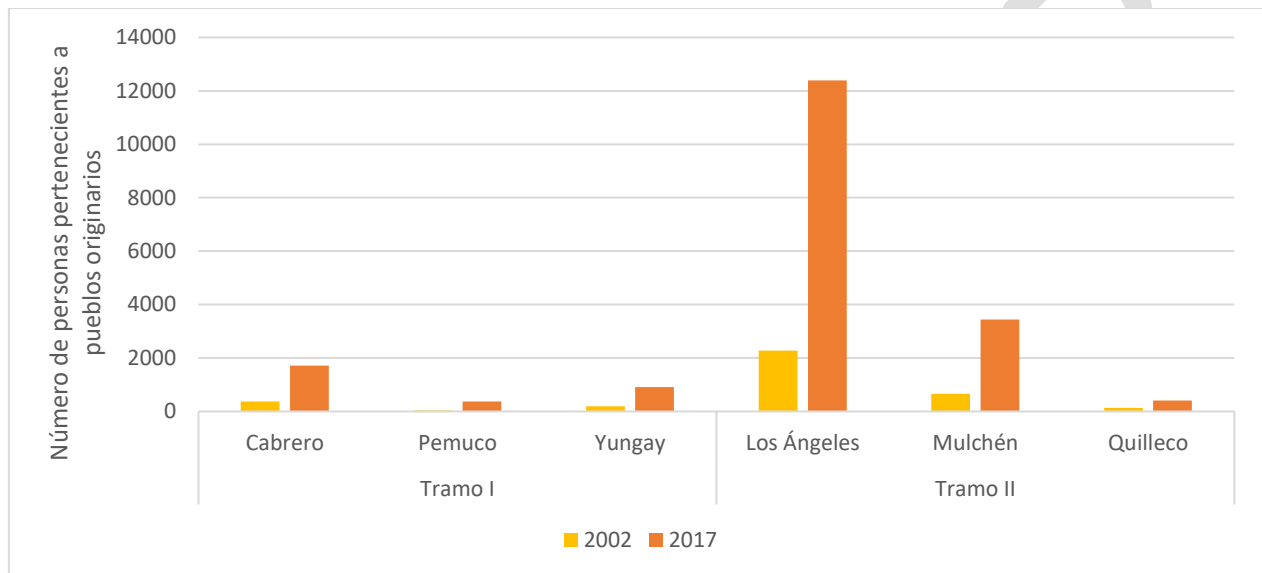


**Figura 144. Comunidades indígenas por tramo dentro de Corredores Alternativos**

Fuente: Elaboración propia con base en información cartográfica CONADI, 2022.

### 5.2.2 Evolución de la población en número y localización asociada a pueblos originarios (2002 – 2017)

Con base en información obtenida de los Censos de Población y Vivienda 2002-2017, la población perteneciente a pueblos originarios en las comunas, presenta un crecimiento promedio total del 423%, con una variación de 3.679 personas en el año 2002 a 19.239 el año 2017. Esta información censal comunal es desglosada por tramos en la siguiente Figura 145.



**Figura 145. Número de personas pertenecientes a pueblos originarios (2002 - 2017) por tramo**

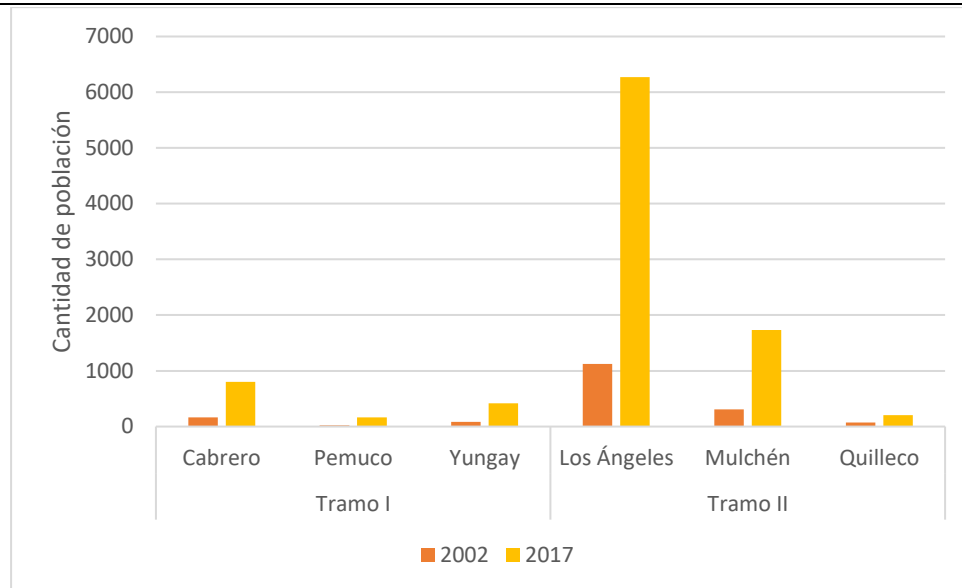
Fuente: Elaboración propia con base en el INE, 2002 y 2017.

Como se puede observar, en la mayoría de las comunas del estudio se generó un aumento de población perteneciente a grupos originarios. Destaca el significativo crecimiento del 798% experimentado por la comuna de Pemuco (Tramo I); y el caso de las comunas de Yungay (379%) (Tramo I), Los Ángeles (445%) y Mulchén (425%) del Tramo II

De acuerdo con la Figura 145 existe una concentración de personas pertenecientes a pueblos originarios en el Tramo II (16.242), particularmente en la comuna de Los Ángeles (12.390), seguido por las comunas adyacentes, destacándose la comuna de Mulchén (3.441). El Tramo I, por su parte, no presenta comunas que superen las diez mil personas pertenecientes a pueblos originarios.

Respecto a la Figura 146 la cantidad de mujeres perteneciente a pueblos originarios ha aumentado en todas las comunas. Destaca que, en ambos periodos censales, las comunas de los Tramos I y II registraron crecimientos de 753% en la comuna de Pemuco y un 457% en la comuna de Los Ángeles y Mulchén. El crecimiento más bajo corresponde al de la comuna de Quilleco con un 194%

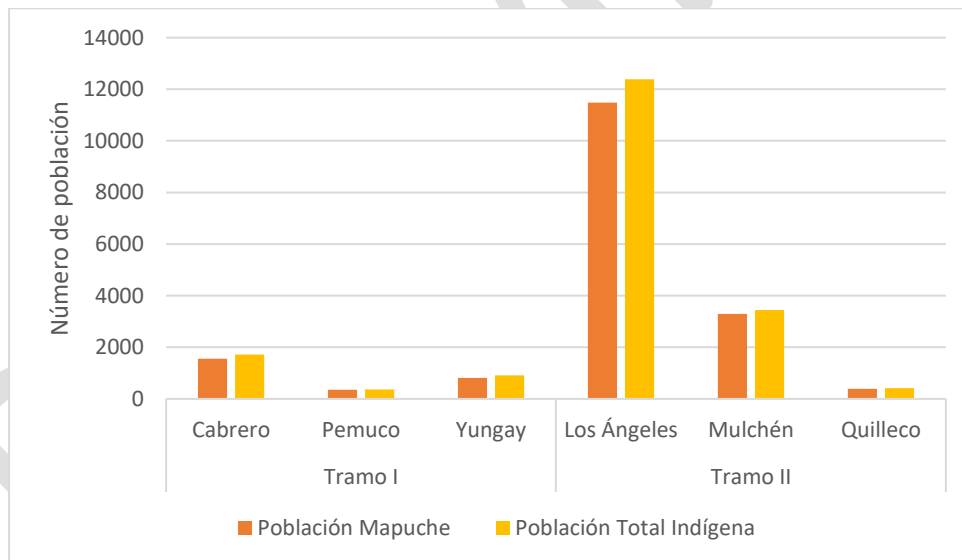
La Figura 146 presenta la cantidad de población femenina perteneciente a pueblos originarios, según los Censos del año 2002 y 2017.



**Figura 146. Población femenina perteneciente a pueblos originarios según Censos 2002-2017**

Fuente: Elaboración propia con base en INE, 2002 y 2017.

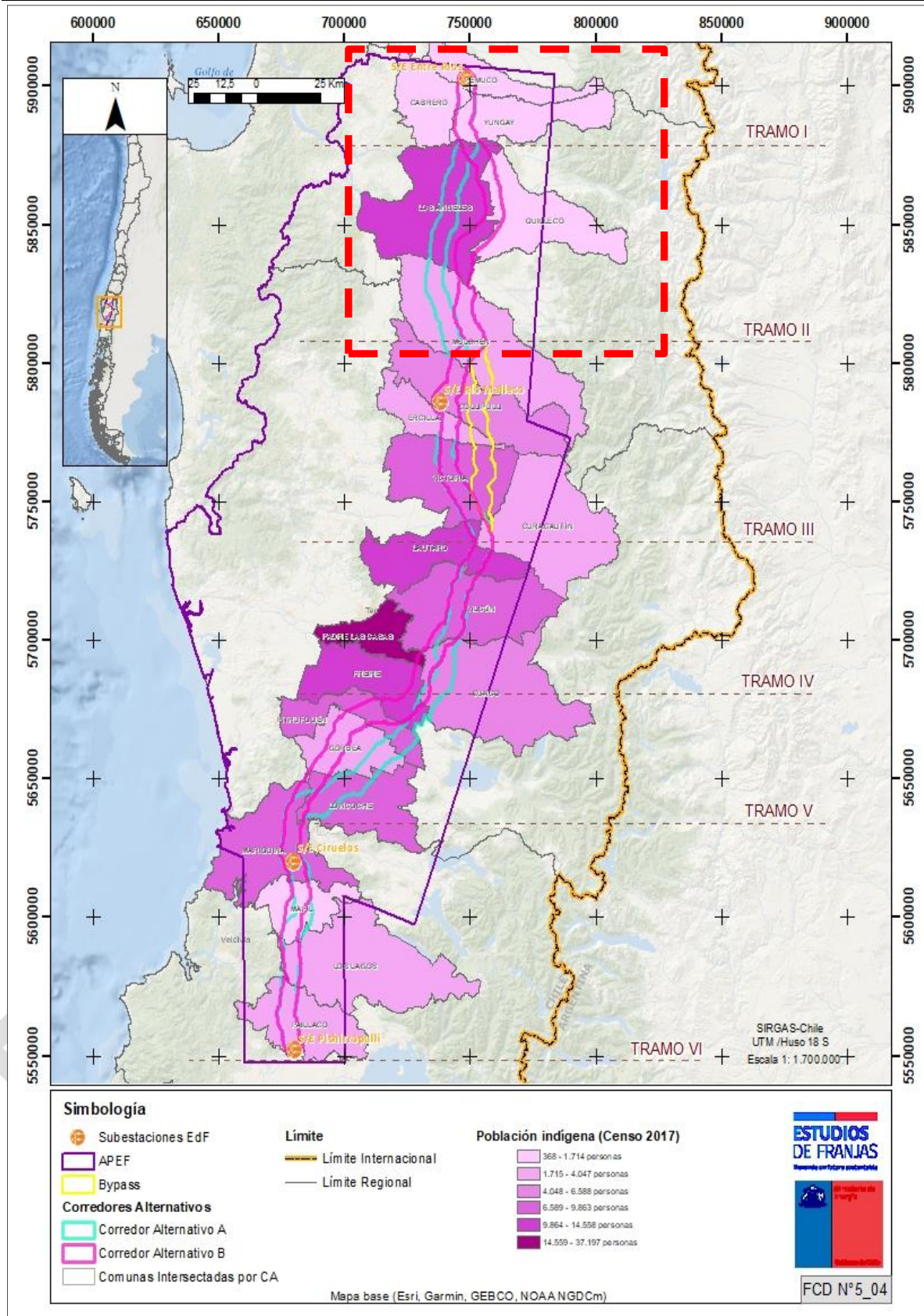
Finalmente, al contrastar la información del Censo del año 2017 con información de la CONADI (2022a), la proporción del pueblo Mapuche en todas las comunas estudiadas, en relación con las personas pertenecientes a otros pueblos originarios, es mayor al 90% (ver Figura 147).



**Figura 147. Población Mapuche por tramo, 2017**

Fuente: Elaboración propia con base en CONADI, 2022a.





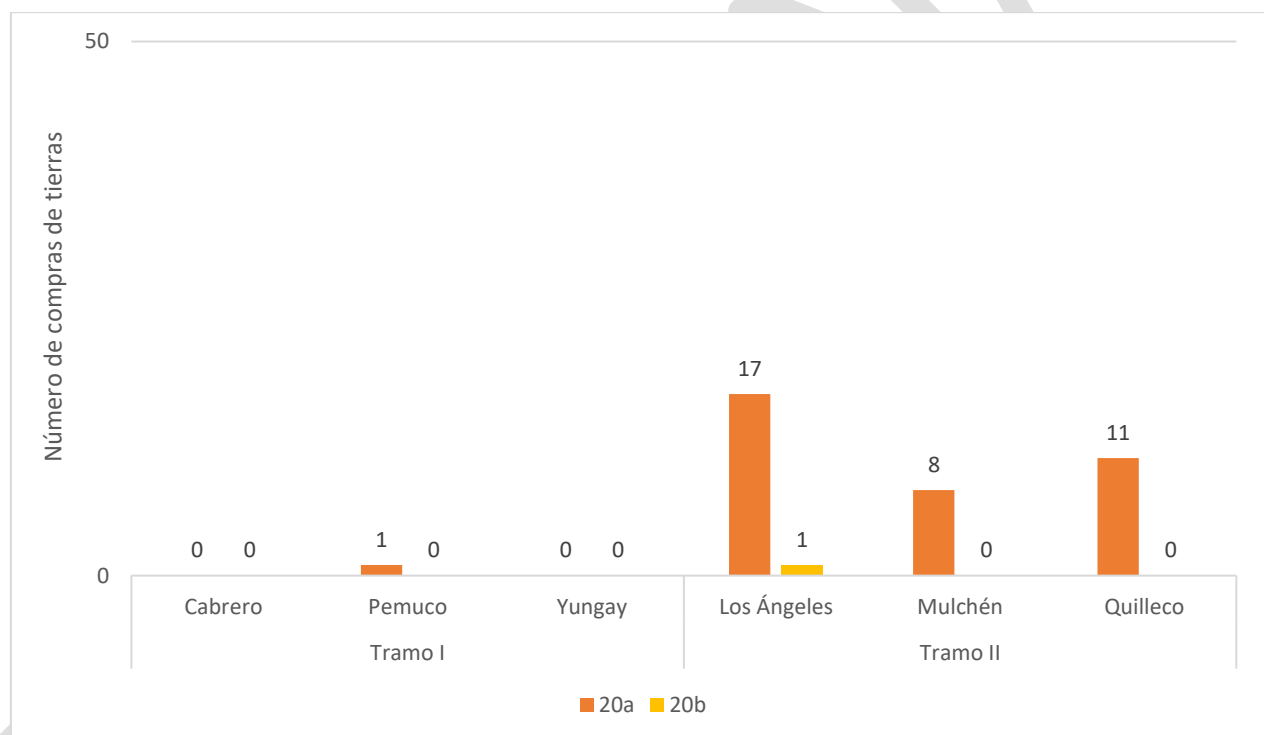
**Figura 148. Población indígena por comuna según Censo 2017**

Fuente: Elaboración propia en base a información del Censo de Población y Vivienda, 2017



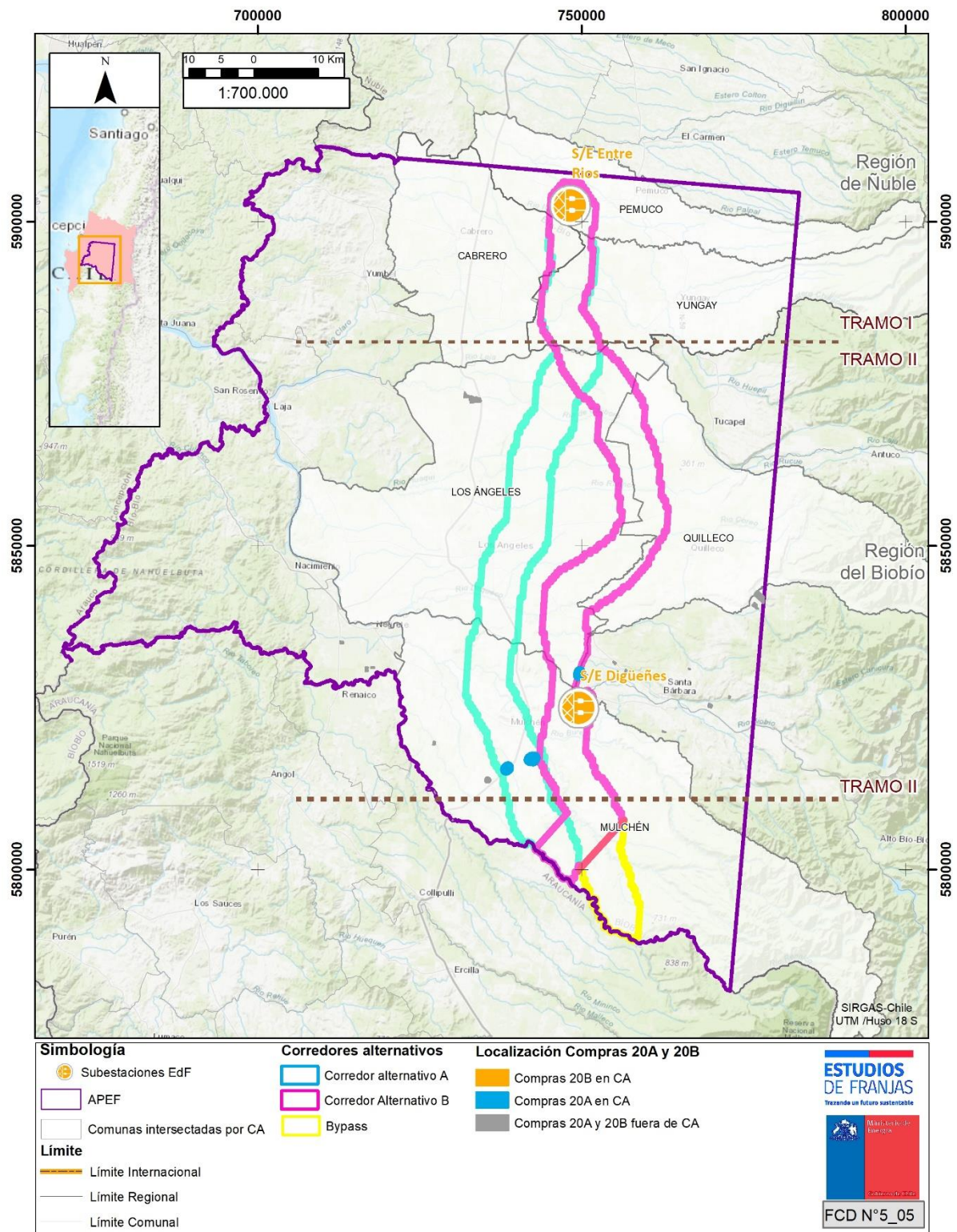
### 5.2.3 Superficie de territorios de comunidades indígenas (compras 20a y 20b)

La Ley N° 19.253 de 1993, que crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) establece en su artículo 20, la creación de un fondo que permita dar subsidios para la adquisición de tierras por parte de personas naturales o comunidades indígenas, cuando no tienen territorio suficiente para desarrollar sus proyectos. Este artículo, divide este tipo de compras bajo la denominación de 20a (personas naturales) y de 20b (comunidades). Con base en la información disponible sobre la Compra de Tierras realizada por parte de CONADI actualizada al 2021 (CONADI, 2022b), a nivel de comunas del estudio se contabiliza un total de 37 para las adquisiciones del tipo 20a, y 1 para las adquisiciones del tipo 20b, tal como lo indica la Figura 149. Cabe señalar que, en las comunas de Cabrero y Yungay del Tramo I, no hay presencia de Compras de Tierras de ningún tipo. La mayor cantidad de compras de tierras se registran en el Tramo II, concentrando el 97% de las compras de tierras registradas, destacando la concentración de compras en la comuna de Los Ángeles (47%).



**Figura 149. Cantidad de compras de tierras (20a y 20b) por comuna**

Fuente: Elaboración propia con base en CONADI, 2022a.

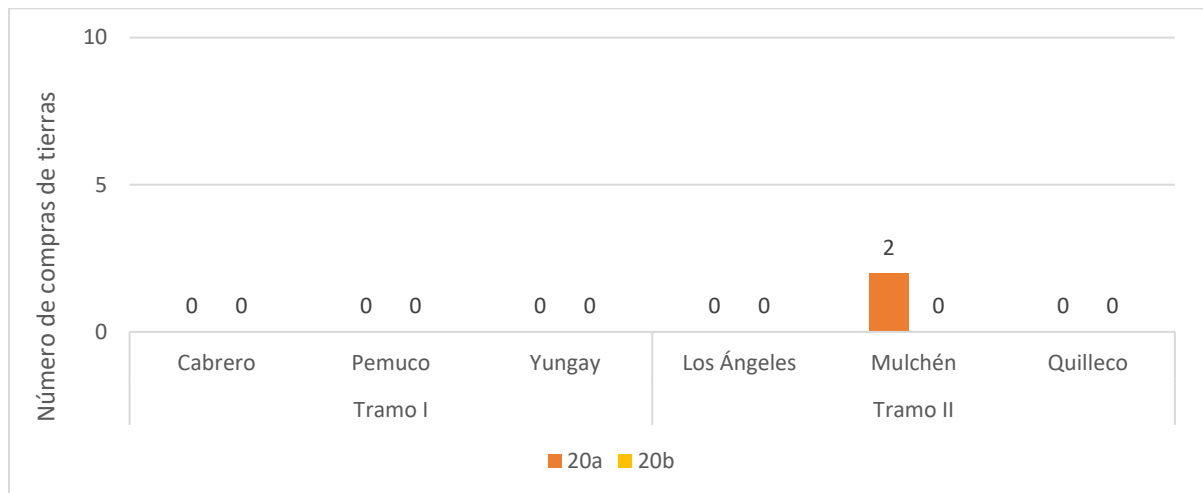


**Figura 150. Distribución espacial de compra de tierras (20a y 20b)**

Fuente: Elaboración propia con base en CONADI, 2022a.

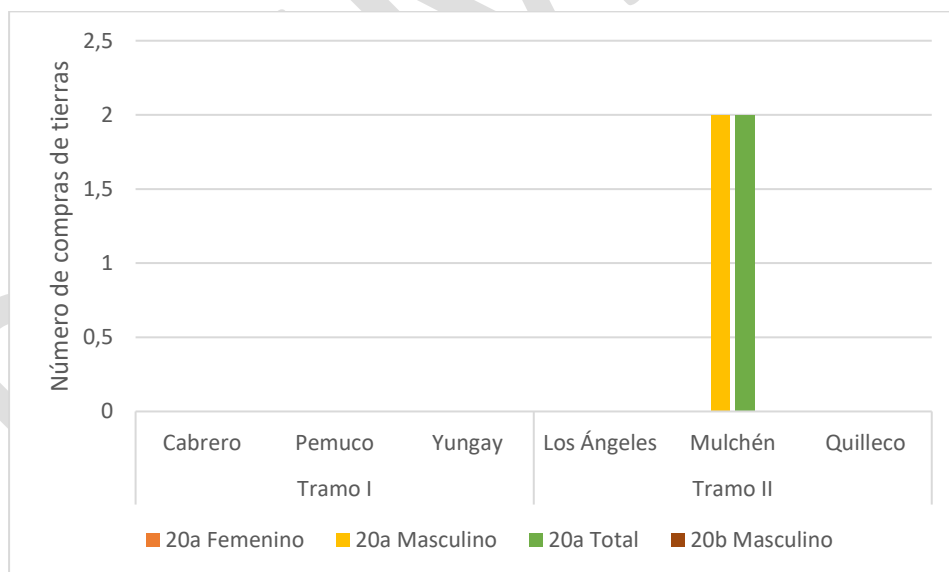
Particularmente, las compras de tierras (con inscripción) al interior de los Corredores Alternativos corresponden a dos (2). En la Figura 151 se puede observar que el Tramo I en su

totalidad, y en las comunas de Quilleco y Los Ángeles en el Tramo II, no presentan compras de ningún tipo. Las únicas compras registradas se concentran en la comuna de Mulchén con compras del tipo 20a y ambas concentradas en el Corredor Alternativo "A", las cuales se ubican en los sectores del Pilguen y Vegas Chumulco.



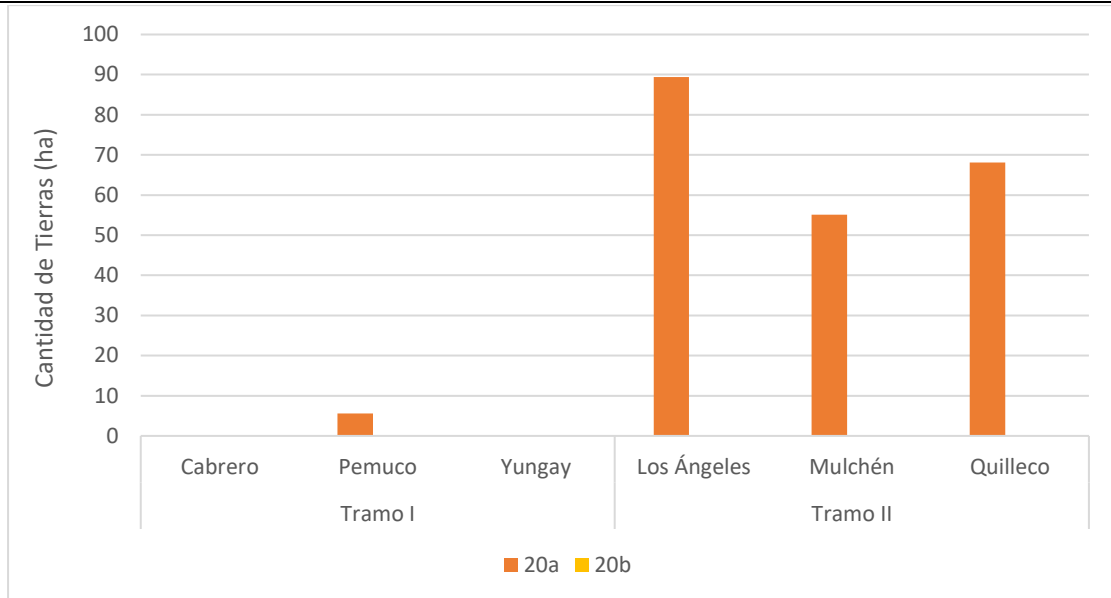
**Figura 151. Cantidad de compras de tierras (20a y 20b) al interior de Corredores Alternativos por tramo**  
Fuente: Elaboración propia con base en CONADI, 2022a.

Respecto del género de los beneficiarios de dichas compras al interior de los Corredores Alternativos, son en un 100% correspondientes al género masculino.



**Figura 152. Género de los beneficiarios de compras de tierras con inscripción (20a y 20b) al interior de Corredores Alternativos por tramo**  
Fuente: Elaboración propia con base en CONADI, 2022a.

En cuanto a la superficie de tierras compradas (20a y 20b) al interior de los Corredores Alternativos, la totalidad de hectáreas se asocian a compras del tipo 20a (218,15). El Tramo I presenta la menor cantidad hectáreas asociadas a compras de tipo 20a (6), como se detalla en la Figura 153.



**Figura 153. Cantidad de superficie adquirida con la compra de tierras (20a y 20b) (ha) al interior de corredores alternativos por tramo**

Fuente: Elaboración propia en base a CONADI, 2022a.

En cuanto a la distribución anual de las compras de tierras dentro de los Corredores Alternativos (20a), se identifica una adquisición en el año 2002 y otra en 2006, como se detalla en la Tabla 3.

**Tabla 3. Distribución anual de compras de tierras (20a y 20b) al interior de corredores alternativos por tramo**

Tramo	Tipo de tierra	Año
II	20a	2006
	20a	2002

Fuente: Elaboración propia con base en CONADI, 2022a.

#### **5.2.4 Superficie de tierras tradicionales de las comunidades indígenas (títulos de merced)**

De acuerdo con CONADI (2022a), a nivel comunal dentro del territorio analizado se contabiliza una superficie total de 659 ha reconocidas como títulos de merced. Dicho territorio se distribuye exclusivamente en el Tramo II, como se puede observar en la Figura 154. En el Tramo I no se identifican títulos de merced, así como tampoco en las comunas de Los Ángeles y Quilleco en el Tramo II.

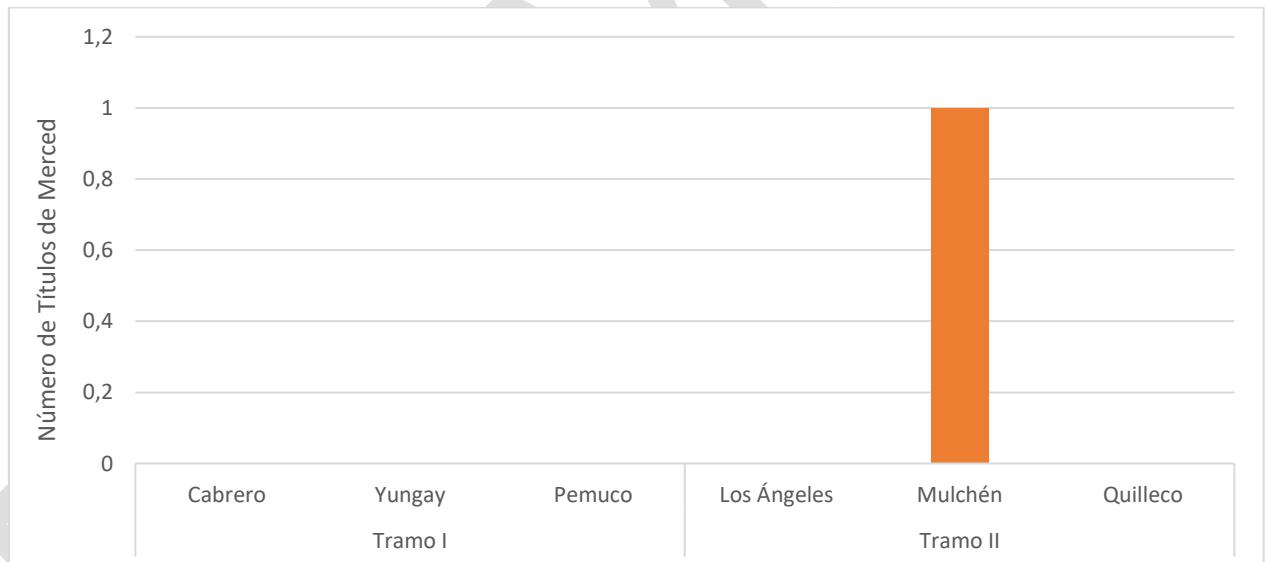




**Figura 154. Superficie en ha de títulos de merced por tramo**

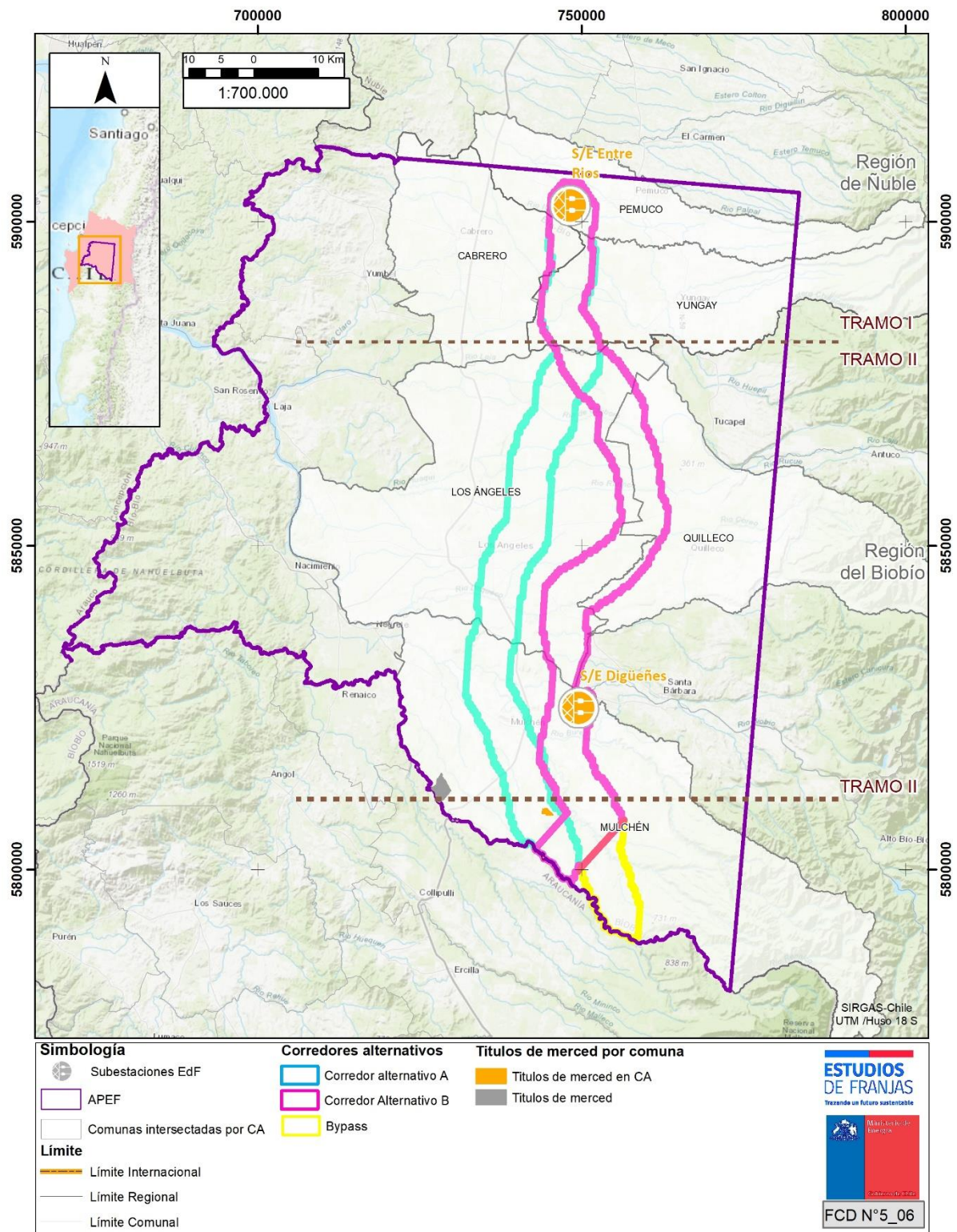
Fuente: Elaboración propia con base en CONADI, 2022b.

Finalmente, al interior de los Corredores Alternativos propuestos se contabiliza tan solo 1 título de merced correspondiente a la comuna del Mulchén del Tramo II. No se observan superficies ligadas a títulos de merced en el Tramo I, ni tampoco en las comunas de Los Ángeles y Quilleco en el Tramo II, como se puede observar en la Figura 155.



**Figura 155. Títulos de merced al interior de los Corredores Alternativos**

Fuente: Elaboración propia con base en CONADI, 2022b.



**Figura 156. Títulos de merced al interior de los Corredores Alternativos**  
Fuente: Elaboración propia en base a información cartográfica CONADI, 2022b.

### **5.2.5 Número, tipo y localización de fiestas ancestrales y tradicionales**

Este indicador da cuenta de las manifestaciones culturales asociadas a las principales fiestas costumbristas, ancestrales y religiosas en el territorio, vinculadas a la población perteneciente y no perteneciente a pueblos originarios. Debido a que en el sector de estudio existe una predominancia del pueblo Mapuche, es que en este indicador se presenta el detalle de las principales fiestas ancestrales y religiosas realizadas por dicho pueblo, describiendo luego las principales fiestas costumbristas y religiosas de la población no perteneciente a pueblos originarios.

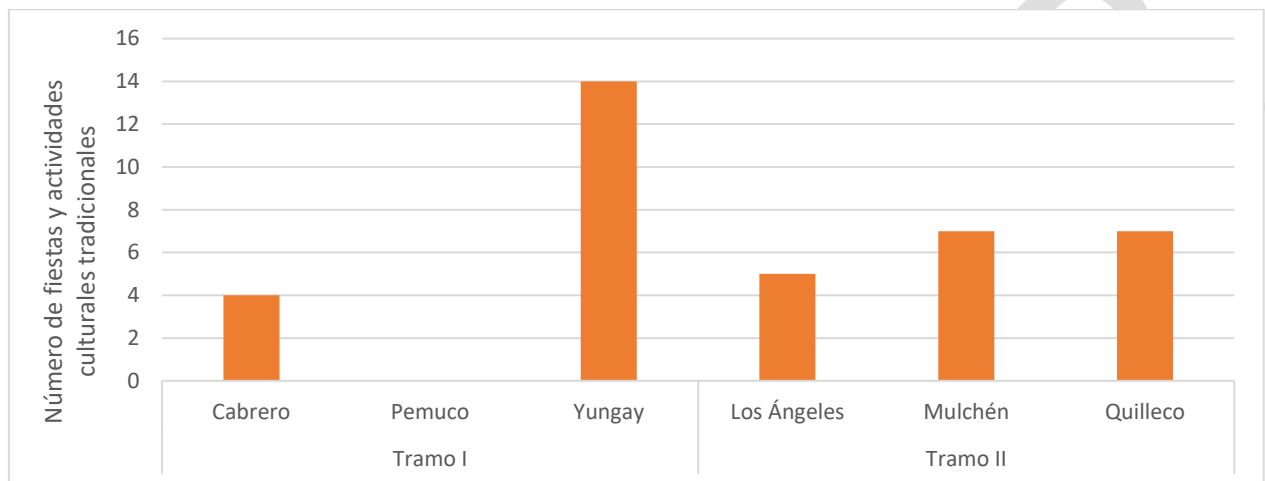
Las principales fiestas ancestrales y religiosas realizadas por el pueblo Mapuche fueron catastradas a partir del capítulo "Ritos" dentro del documento oficial "Conociendo la cultura Mapuche" (Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, 2012). Cabe mencionar que dichas actividades se realizan tanto por familias no asociadas, como por comunidades y asociaciones indígenas, siendo estas últimas en su mayoría Mapuche, alcanzando un aproximado de 403 asociaciones al interior del territorio comunal analizado, con más de 14.361 personas asociadas.

- We tripantu: Celebración conocida como el año nuevo mapuche. Inicia el 23 de junio por la noche con la machi realizando una rogativa, seguida de cantos y danzas (pillantu y purrún), sumado a la comida (misagún) y relatos realizados por parte de los mayores.
- Nguillatún: Ceremonia de agradecimiento al padre creador (Chaw Ngenechen), donde participan las autoridades (lonko y machi), personas que bailan alrededor del rehue (choyke) y un vocero del lonko. Se divide en dos tipos: el "grande", realizado cada cuatro años, con preparación de cada familia e invitados reunidos en torno a una fogata y el "chico", cada dos años en función del tiempo y las cosechas.
- Heluhún (funeral): Ceremonia que se divide en dos tipos según las personas participantes (solo la familia directa o toda la comunidad). El velorio se prolonga entre 3 a 5 noches, mientras que el funeral se extiende aproximadamente por 7 horas, donde se comparte alimento alrededor de fogatas.
- Ñelcurrewen: Ceremonia donde la machi cambia su altar (rewe), para renovar su poder. Pueden participar tanto miembros de la comunidad como invitados.
- Machitún: Ritual de sanación dirigido por la machi, quien posee el poder para luchar contra fuerzas negativas (wekufe).
- Pewutún: Ritual de sanación para un enfermo realizado por la machi, basado en lograr transmitir diagnósticos y mensajes entregados por las divinidades, mediante diferentes acciones como cantos y oraciones.
- Lakutun: Acto familiar simbólico en que el abuelo entrega su nombre al nieto antes de alcanzar la adultez, sellando el linaje familiar y manteniendo las tradiciones. Se encuentra ligado al matrimonio mapuche, donde se comparte, negocia y acuerda entre ambas familias.

Respecto de la información asociada a las fiestas costumbristas, ancestrales y religiosas en el territorio, vinculadas a la población no perteneciente a pueblos originarios, la información secundaria fue obtenida desde los Planes de Desarrollo Comunal (PLADECOs), Planes

Municipales de Cultura, Planes de Turismo, y otra información disponible en la página oficial de cada municipio. Lo anterior con la finalidad de lograr reconocer de manera general las celebraciones y eventos culturales durante el año asociados con las culturas tradicionales.

Cabe destacar que no todos los municipios presentaron esta información de manera pública. Tal como se visualiza en la Figura 157, no se identificó información de celebraciones y eventos culturales en las comunas de Pemuco en el Tramo I.



**Figura 157. Número de fiestas y actividades culturales tradicionales**

Fuente: Elaboración propia con base en Planes de Desarrollo Comunales (PLADECO), 2022.

A partir de lo anterior, se detallan las actividades asociadas descritas en dichos documentos por tramo y comuna:

### Tramo I

**Cabrero:** Entre Diciembre a marzo se realiza el Festival de la Voz, la Semana Cabrerina y el Encuentro Folclórico Saltos del Laja. Posteriormente, en el mes de junio se desarrolla la Fiesta Costumbrista "Cabrero Celebra a sus Santos", seguido en septiembre por el Encuentro de Payadores. Durante el año se realizan otras fiestas costumbristas como Salto del Laja, celebraciones locales y rodeos.

**Yungay:** En la comuna se celebran fiestas como la de la Candelaria, la Fiesta de la Trilla a Yegua Suelta, la Fiesta de la Postura de la Cruz de San Francisco, Fiesta de la Esquila y el Canto Popular, Fiesta del Digüeñe, Feria Costumbrista, Fiesta del Rodeo, Aniversario de Los Peucanos, la fiesta de la Cruz de Mayo, la Fiesta de San Juan, la Semana Yungayina, la Fiesta del mote, la Fiesta de la callampa, y en septiembre, la festividad del rodeo y las carreras a la chilena.

### Tramo II

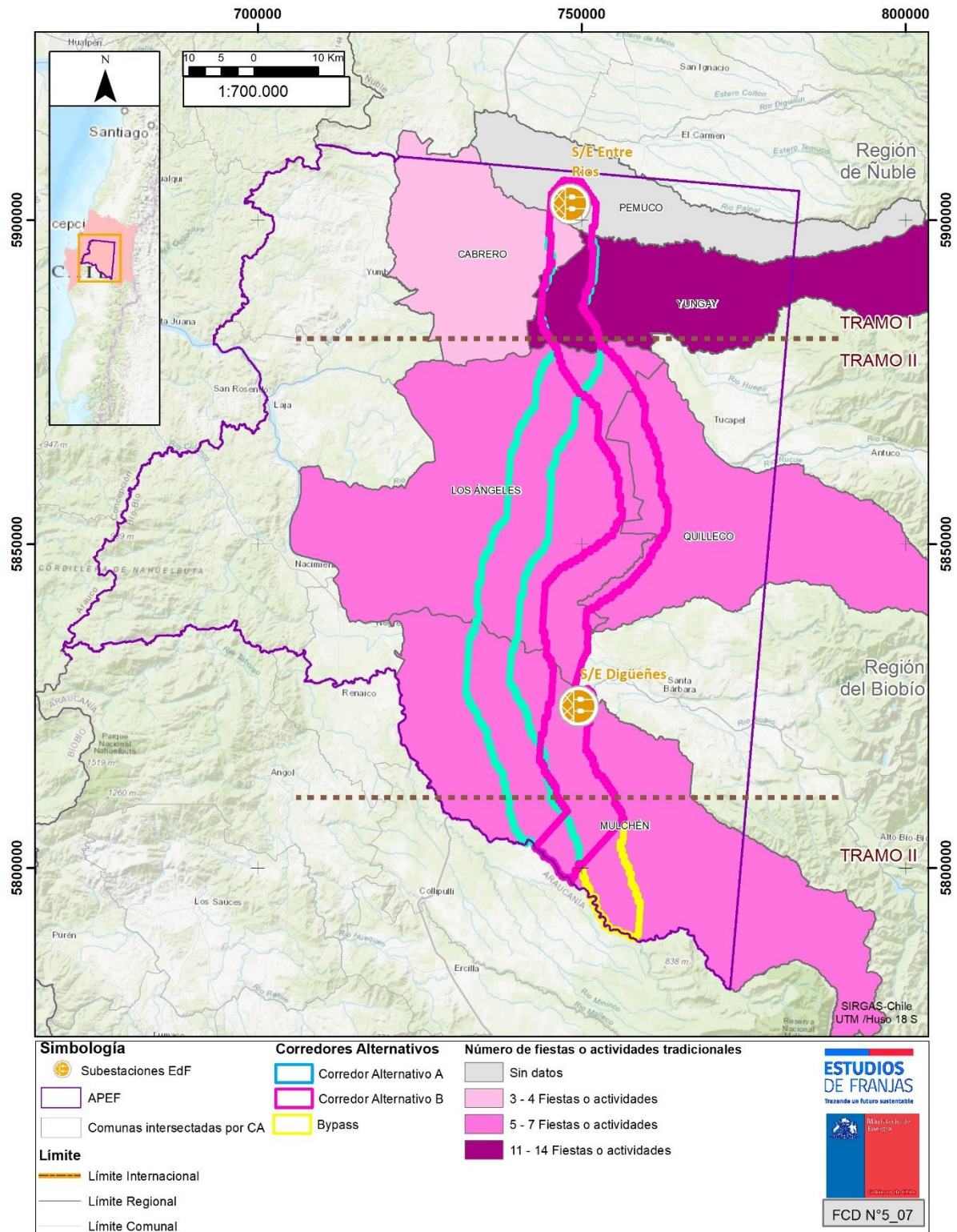
**Los Ángeles:** A lo largo del año se realizan concursos y muestras de Cueca, se celebra el Día Internacional del Folklore y se realiza el Festival de Raíz Folklórica. Asimismo, se generan actividades ligadas a tradiciones campesinas como la Trilla a Yegua Suelta, y la Feria



Gastronómica de la ciudad. Durante el verano se realizan el Festival de Verano Puro Chile y Fiesta Electrónica de Colores.

Mulchén: Durante el año se realizan diferentes actividades, entre las que se encuentran la Fiesta del trigo, Carnaval fluvial de la Noche Veneciana, Carnaval Nacional De Danza Folclórica, Carrera De Autos Locos Catango, Fiesta de la esquila, Gran día de la época, Danzando Chile, Festival De La Voz Mulchén, Olimpiadas Rurales Mulchén, Festival De La Voz Mulchén, Cruz de mayo, Rodeo chileno y Carreras de caballos y perros galgos. Se destacan asimismo el encuentro intercultural Moluche.

Quilleco: Se realizan variados eventos, actividades y fiestas costumbristas durante el año como el Festival del Palomilla, Fiesta O'Higgins Canterano, Semana del Patrimonio, Fiesta de San Juan, Rescate de Tradiciones Campesinas, Fiesta del Digüeñe, Estofado Santa Rosa, Homenaje 100 años de Violeta Parra, Cumbre Ranchera, Fiesta de la Virgen del Carmen, Mateada del adulto mayor en la comuna de Quilleco, Tertulias Históricas, Trilla a Yegua Suelta, Fiesta de la Esquila, Fiesta de la Tortilla, Fiesta del Cordero Lechón.



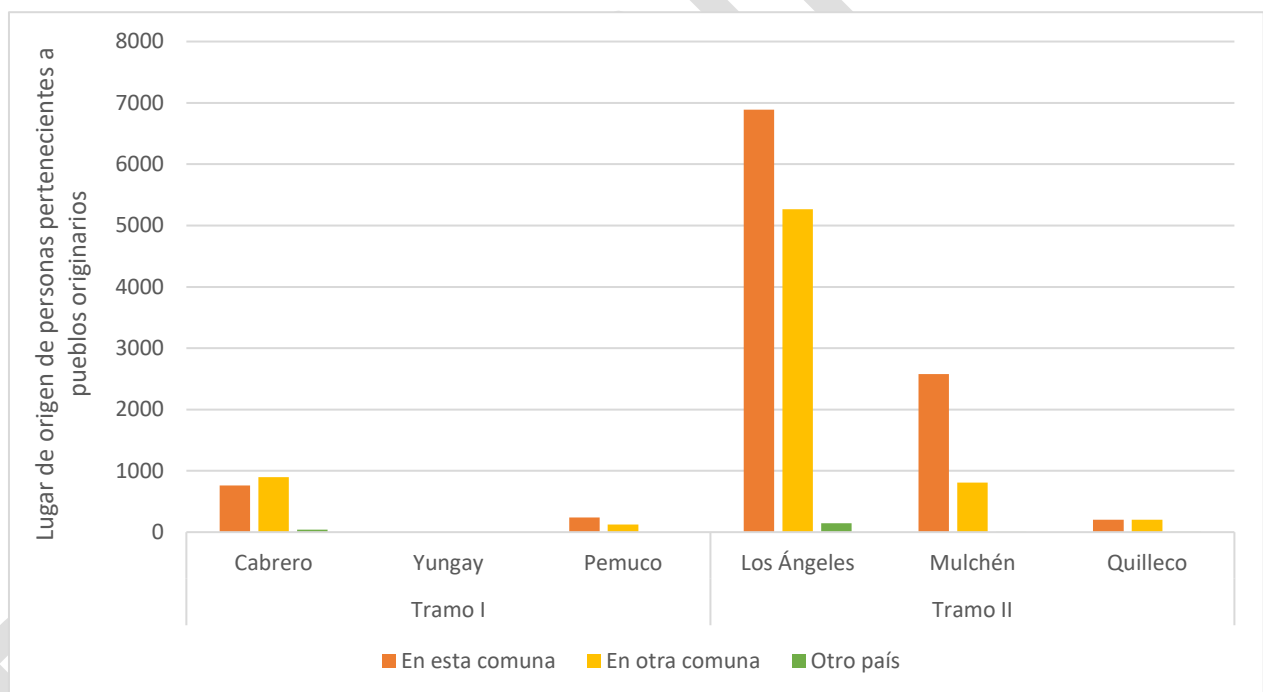
**Figura 158. Número de fiestas y actividades culturales tradicionales en los Corredores Alternativos**  
Fuente: Elaboración propia con base en Planes de Desarrollo Comunales (PLADECO), 2022.

### 5.2.6 Número de personas de pueblos originarios que han migrado desde el territorio por donde pasan los corredores alternativos

De acuerdo con información disponible en el Censo 2017, se observan diferencias entre los Tramos I y II en cuanto al lugar de nacimiento de las personas pertenecientes a pueblos originarios que actualmente residen en esas comunas. En el Tramo I (Cabrero, Yungay y Pemuco), la mayoría de las personas se identifican como nacidas en la misma comuna donde actualmente viven, con un total de 1.491 personas. Le sigue un grupo similar de personas que nacieron en otra comuna (1.439), mientras que una proporción mucho menor proviene del extranjero (46 personas).

En el Tramo II, también predomina la residencia en la misma comuna de origen, con 9.670 personas en esta categoría. En segundo lugar, se encuentran quienes nacieron en otra comuna (6.278 personas) y, finalmente, aquellas de origen extranjero suman 155 personas.

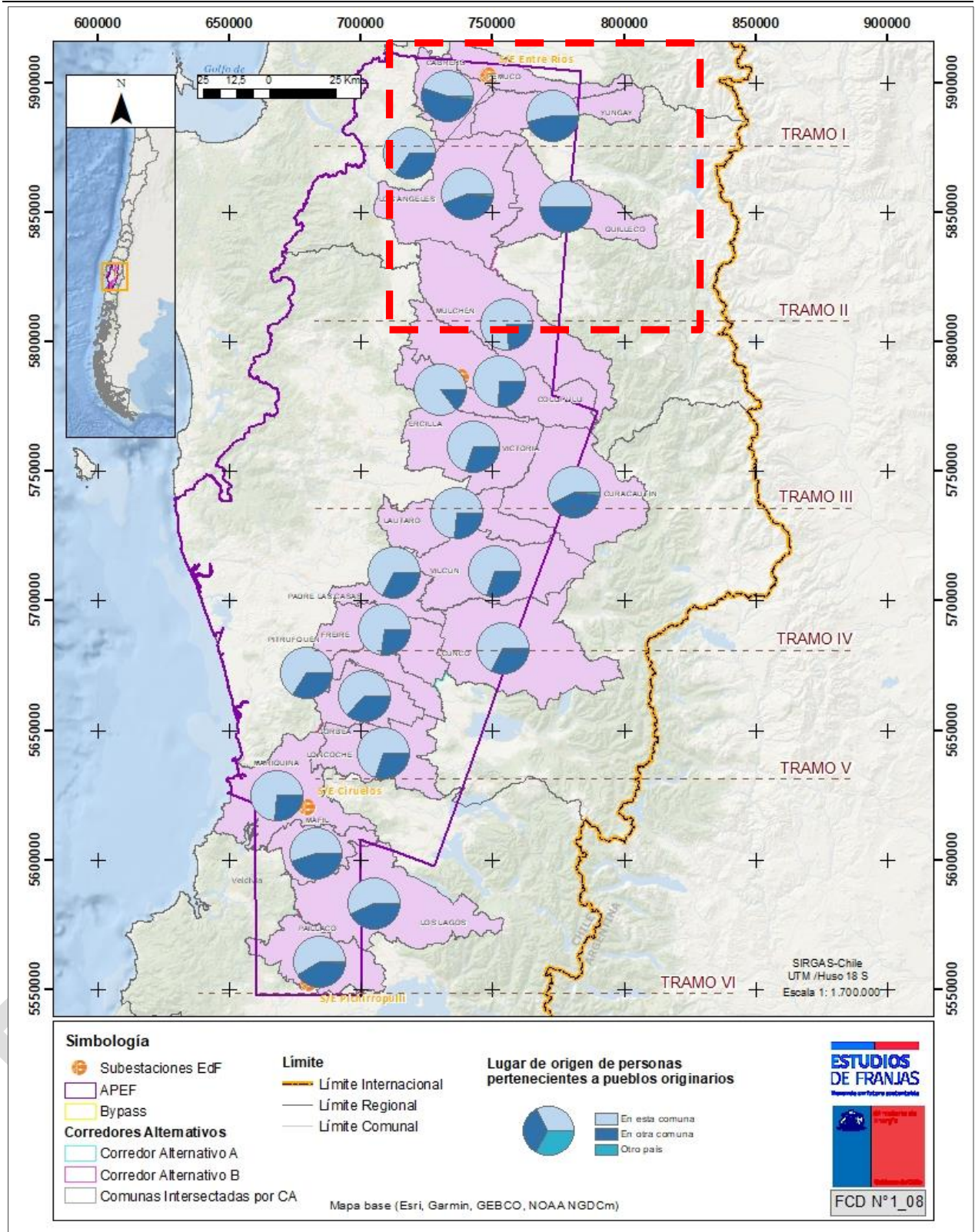
Estos datos evidencian que, en ambos tramos, la opción "En esta comuna" representa la mayoría de los casos, seguida por "En otra comuna", mientras que las personas de origen extranjero constituyen el grupo más reducido, como se muestra en la Figura 159.



**Figura 159. Lugar de origen de personas pertenecientes a pueblos originarios**

Fuente: Elaboración propia con base en INE, 2017.





**Figura 160. Lugar de origen de personas pertenecientes a pueblos originarios en Corredores Alternativos**

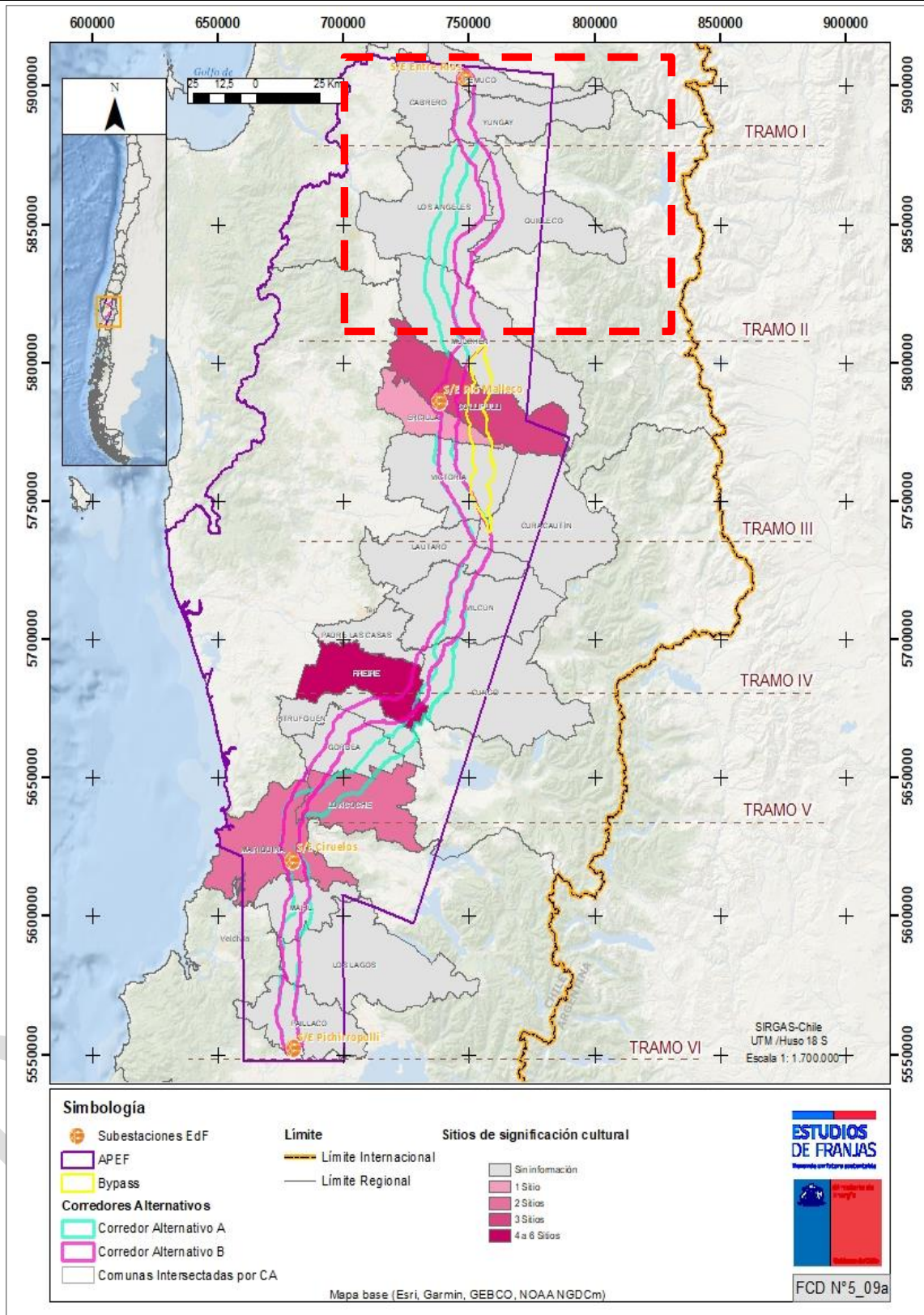
Fuente: Elaboración propia con base en INE, 2017



### **5.2.7 Sitios emblemáticos para culturas ancestrales y tradicionales**

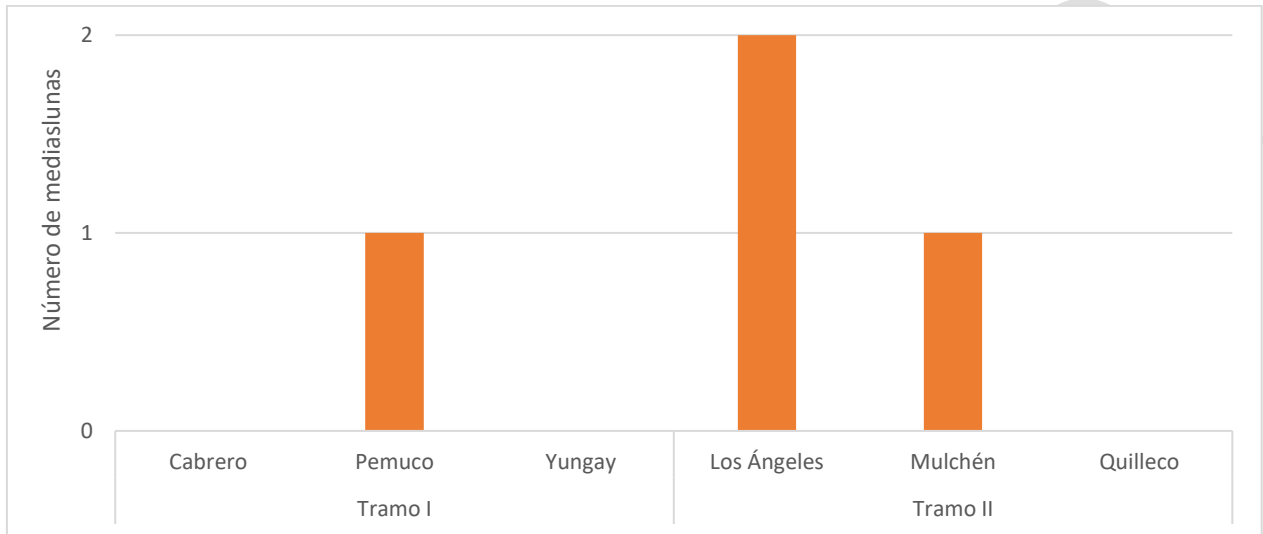
Según los antecedentes disponibles, no se registra información de sitios de significación cultural mapuche específicamente identificados en las comunas que conforman el Tramo I (Cabrero, Pemuco y Yungay) ni en el Tramo II (Los Ángeles, Mulchén y Quilleco), de acuerdo con la información recopilada en el Catastro de Sitios de Significación Cultural Mapuche desarrollado por el Consejo de Monumentos Nacionales para las regiones del Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos (2007). Este catastro, elaborado en conjunto con el Ministerio de Educación, la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena y el Centro de Estudios de la Realidad Contemporánea, identificó un total de 58 sitios de relevancia cultural mapuche, sin incluir registros en las comunas pertenecientes a estos dos tramos. Esto se puede observar en la Figura 161.

De todas maneras, es relevante destacar que en el Tramo II, principalmente en el Corredor Alternativo "A" se encuentra el Cerro Cochento, Las Piedras de Dicao y el Salto del Rehuén, comuna de Mulchén, lugar que busca ser declarado como santuario de la naturaleza, y que son particularmente valorados por comunidades mapuches, además de ser una zona con bosque nativo esclerófilo.



**Figura 161. Sitios de significación cultural en comunas de Corredores Alternativos**  
Fuente: Elaboración propia en base a CONADI, 2007 y 2018.

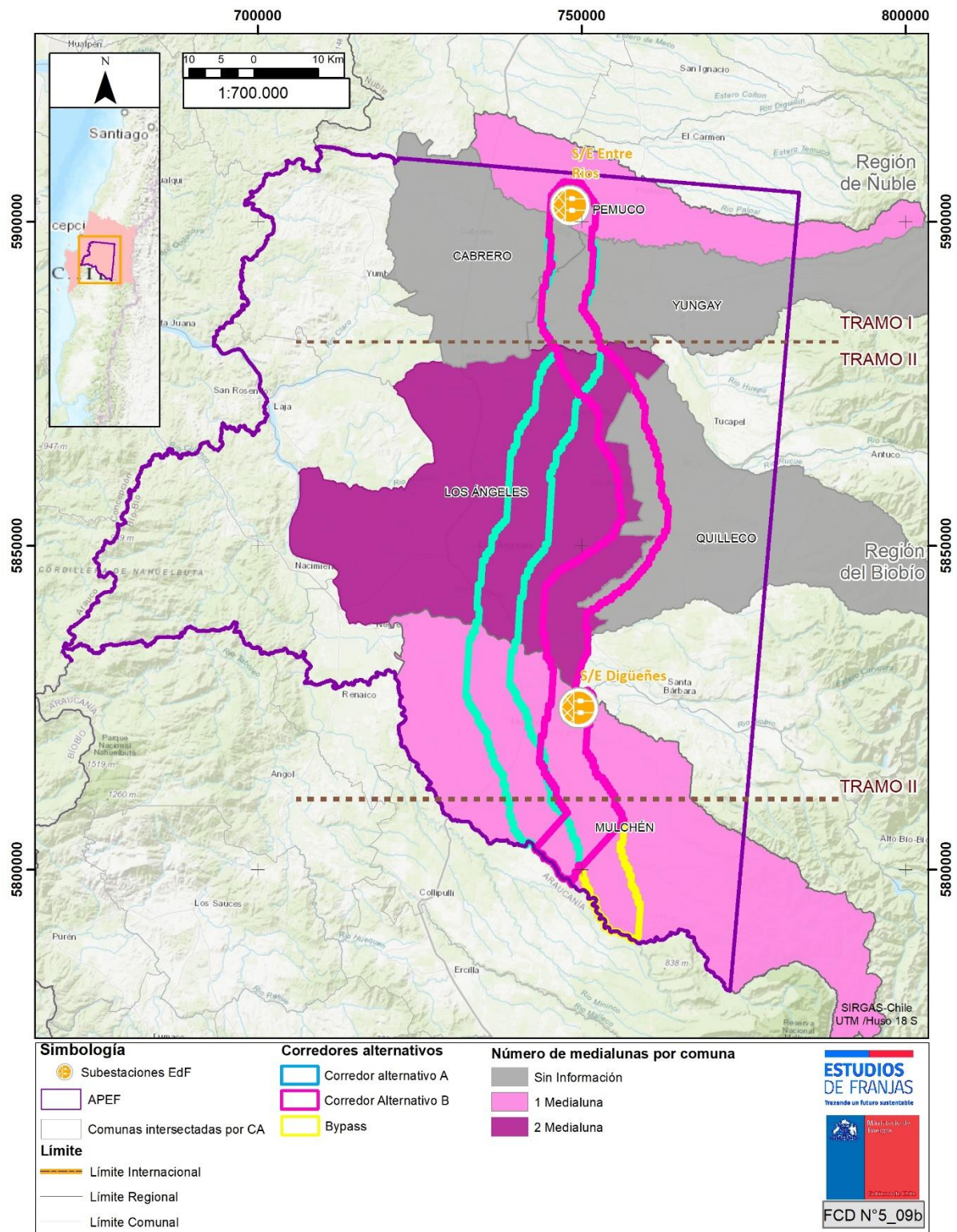
Si bien no existe información espacial oficial asociada a sitios tradicionales, de acuerdo con información georreferenciada disponible en Google Maps, al interior de las comunas analizadas se localizaron 4 medialunas (Figura 162), siendo estas el lugar de realización del rodeo chileno y, por tanto, sitio de significación cultural tradicional.



**Figura 162. Número de medialunas por tramo**

Fuente: Elaboración propia con base en información de Google Maps.





**Figura 163. Número de medialunas en Corredores Alternativos**

Fuente: Elaboración propia con base en información de Google Maps.



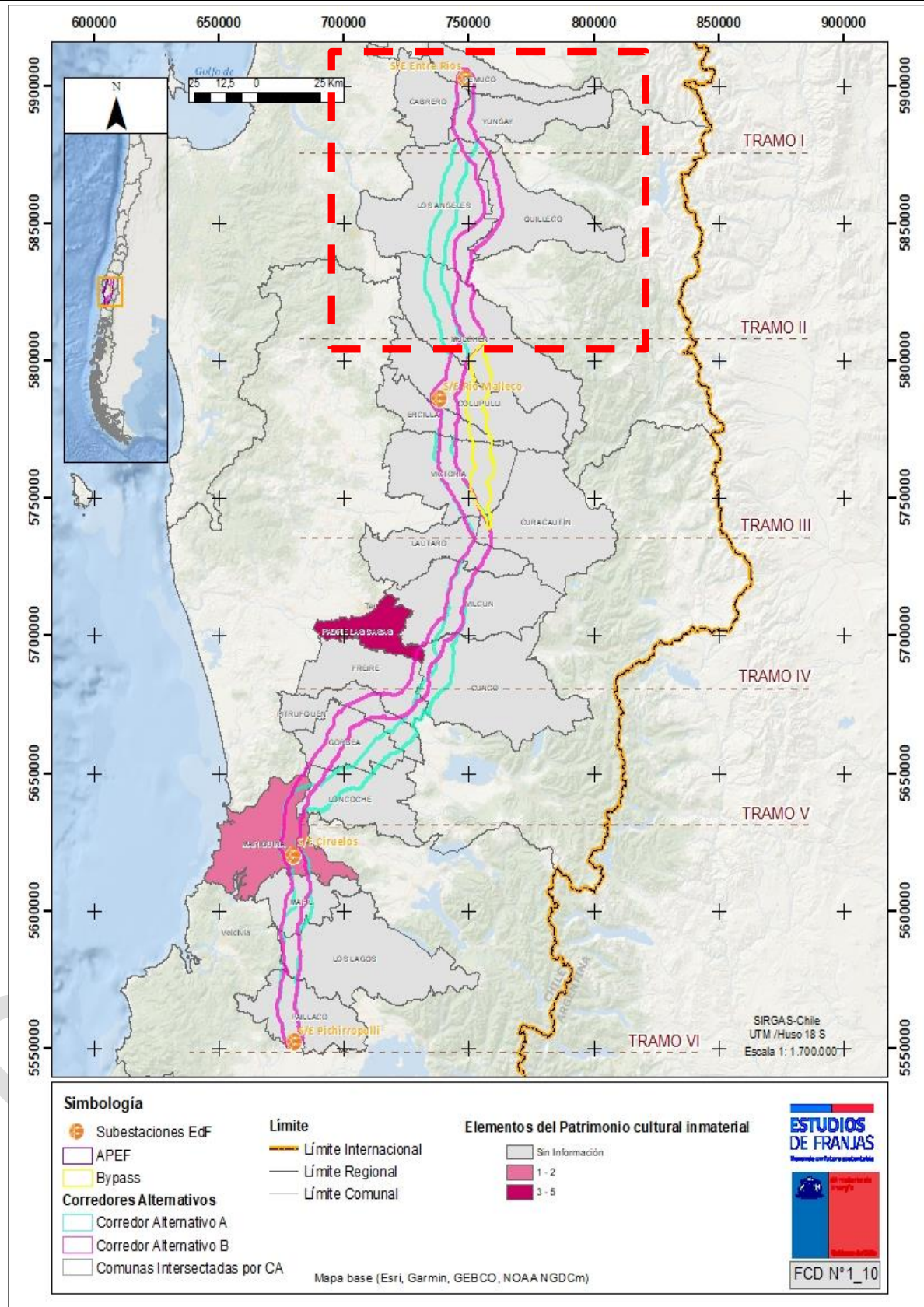
### **5.2.8 Elementos del patrimonio cultural inmaterial**

El Sistema de Información para la Gestión del Patrimonio Cultural Inmaterial (SIGPA) del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, contiene un Registro de Patrimonio Cultural Inmaterial, en donde se describen los elementos representativos y/o en riesgo del patrimonio cultural inmaterial de las comunidades que habitan el territorio nacional. Estos elementos están clasificados en: i) Artes del espectáculo, ii) Conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo, iii) Técnicas artesanales y tradicionales, iv) Tradiciones y expresiones orales, y v) Usos sociales, rituales y actos festivos. Es importante considerar que el ingreso de un elemento al registro está determinado por un Comité Asesor, quien revisa y evalúa los expedientes en función de los criterios que indican si el elemento es o no patrimonio cultural inmaterial de acuerdo con el artículo 2 de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de la UNESCO (Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, 2022).

Actualmente, en ambos tramos no es posible encontrar un elemento dentro de este Registro

Otros elementos que se consideran relevantes de identificar dentro del patrimonio cultural inmaterial son los siguientes:

- **Sello de Artesanía Indígena:** Es un reconocimiento que es entregado por el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio a artesanos y artesanas pertenecientes a los diversos pueblos indígenas provenientes de distintos territorios. Con el propósito de potenciar la recuperación y proyección de conocimientos y técnicas artesanales tradicionales. En ambos tramos tampoco se han encontrado de estos reconocimientos.
- **Tesoro Humano Vivo:** Este reconocimiento busca contribuir a la valorización pública del aporte y rol estratégico que determinados colectivos y personas han tenido en la continuidad y vigencia de un elemento del patrimonio cultural inmaterial. En ambos tramos no se han reconocidos Tesoros Humanos Vivos.
- **Sello de Origen:** Es un programa del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y el Instituto Nacional de Propiedad Industrial, que busca impulsar la preservación y estímulo de formas particulares de manufactura y/o producción tradicional, potenciando la unión en las comunidades territoriales de origen y favoreciendo el desarrollo económico de pequeños productores (Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI, 2022a). En ambos tramos no se ha reconocido este sello.

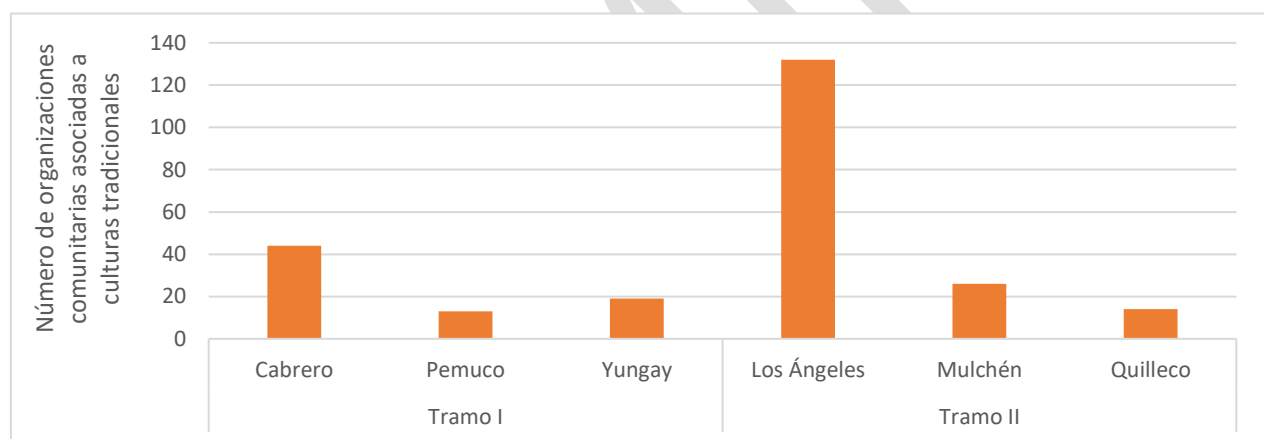


**Figura 164. Elementos de Patrimonio cultural inmaterial en Corredores Alternativos**  
 Fuente: Elaboración propia en base a SIGPA, 2022 e INAPI, 2022b

### 5.2.9 *Número de organizaciones funcionales vinculadas a culturas ancestrales y tradicionales*

En términos numéricos, de acuerdo con información pública disponible asociada a las culturas tradicionales, la Federación Deportiva Nacional del Rodeo Chileno (2022) expone que, a nivel nacional, existen 6 federaciones de rodeo y más de 100 asociaciones que se distribuyen a lo largo del territorio nacional. Asimismo, se encuentran más de 1.000 clubes ligados al rodeo, lo que suma alrededor de 30.000 personas socias de esta comunidad. En la actualidad, se realizan más de 500 rodeos oficiales a los cuales asisten aproximadamente 2.000.000 de personas en calidad de público. Sumado a lo anterior, se debería considerar la participación de 175 conjuntos folclóricos, 1.670 clubes de cueca con más de 30.000 integrantes y más de 1.000 artesanos que realizan instrumentos y vestimentas para sus actividades.

A nivel de las comunas de ambos tramos y con base en información disponible en los sitios web municipales (sección Transparencia Activa), se reconocen 248 organizaciones comunitarias asociadas a culturas tradicionales. Destaca en este grupo la concentración de clubes en la comuna de Los Ángeles (Tramo II), conforme se indica en la Figura 165.



**Figura 165. Número de organizaciones comunitarias asociadas a culturas tradicionales**

Fuente: Elaboración propia con base en los sitios web de las municipalidades.





Fuente: Elaboración propia con base en los sitios web de las municipalidades.



### **5.3 Resumen Factor Crítico de Decisión N°5: Transmisión respetuosa del patrimonio y las identidades culturales**

El territorio estudiado cuenta con un patrimonio cultural material significativo, representado por 6 Monumentos Nacionales, 4 Zonas de Conservación Histórica y 32 Inmuebles de Conservación Histórica. Sin embargo, ninguno de estos elementos está directamente ubicado dentro de los Corredores Alternativos. El Tramo II, especialmente la comuna de Los Ángeles, concentra la mayor cantidad de bienes patrimoniales, incluyendo Monumentos Nacionales, Zonas de Conservación Histórica e Inmuebles de Conservación Histórica. Muchos de estos elementos están cercanos al Corredor Alternativo "A", lo que sugiere la necesidad de considerar su valor cultural en la planificación y diseño de infraestructuras futuras para evitar impactos negativos. El Tramo II es el área más representativa en términos de presencia y crecimiento de comunidades y población indígena, particularmente en las comunas de Los Ángeles y Mulchén. Este tramo concentra no solo la mayoría de las comunidades indígenas dentro de los Corredores Alternativos, sino también la mayor cantidad de población perteneciente a pueblos originarios, con un marcado predominio del pueblo Mapuche. En contraste, el Tramo I presenta un crecimiento demográfico importante, pero con cifras absolutas menores y carece de comunidades indígenas registradas.

Por otra parte, se evidencia una concentración significativa de compras de tierras y títulos de merced en el Tramo II, particularmente en las comunas de Los Ángeles y Mulchén, lo que refleja la importancia de estas áreas para las comunidades indígenas. Dentro de los Corredores Alternativos, las actividades relacionadas con la adquisición de tierras son mínimas, limitándose a dos compras del tipo 20a en Mulchén y un título de merced en la misma comuna.

El análisis evidencia la importancia cultural y social de las fiestas ancestrales y tradicionales en el área de estudio, tanto para el pueblo Mapuche como para las comunidades no indígenas. Las comunas del Tramo II presentan una mayor diversidad y cantidad de eventos culturales, reflejando una rica tradición costumbrista y campesina. Sin embargo, la ausencia de información en Pemuco resalta la necesidad de mejorar la documentación y visibilización de estas actividades en algunas áreas. Respecto a la movilidad de las personas pertenecientes a pueblos originarios, los datos del Censo 2017 revelan una tendencia a permanecer en sus comunas de origen, lo que subraya la relevancia de estos territorios como espacios de arraigo cultural y espiritual.

Finalmente, se evidencia una escasez de sitios emblemáticos y elementos formales del patrimonio cultural inmaterial reconocidos oficialmente en las comunas estudiadas. Aunque no se identificaron sitios de significación cultural mapuche ni registros en el SIGPA, las medialunas y las organizaciones comunitarias vinculadas al rodeo y otras expresiones culturales tradicionales destacan como espacios y actores clave para la preservación de la identidad local.