UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL
VALPARAÍSO – CHILE

"ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN CHILE Y APLICACIÓN DE METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA EN PLAN REGULADOR INTERCOMUNAL LA CAMPANA DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO"

FRANCO ESTEBAN FERNÁNDEZ LÓPEZ

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

PROFESOR GUÍA: **DR. HENRIK HANSEN**
PROFESOR CORREFERENTE: **MG. ALEJANDRO VILLA VIDAL**

VALPARAÍSO, NOVIEMBRE DE 2016

"A mi Familia, mi compañera Camila, Amigos y todos quienes con sus conocimientos buscan hacer de este, un mundo mejor"

Agradecimientos

Agradezco primeramente a mi Familia, quienes han estado presentes durante todo mi proceso de formación como profesional, y, que con su amor, ejemplo y admirable esfuerzo, han hecho de un niño, un hombre con valores y convicciones inquebrantables.

A mi compañera de vida Camila, por entregarme su amor, compañía, paciencia y explosiva alegría hasta en los momentos más difíciles en lo académico, personal y laboral.

A mis Amigos, con quienes compartí gratos momentos de esparcimiento, historias, consejos, puntos de vista, opiniones, experiencias y, claro está decir, una que otra copa.

A todas las personas que encontré en este camino de formación y me dejaron un testimonio o enseñanza que formaron mi carácter y forma de ver la vida. A todos quienes desde el activismo y la incansable lucha por dejar un mundo mejor para las futuras generaciones, me enseñaron que la felicidad está en lo simple de las cosas y la satisfacción en dejar al servicio de la sociedad lo que la vida nos ha enseñado.

Al profesor Alejandro Villa por guiarme en la elaboración de este trabajo y compartir todos sus conocimientos y consejos en lo académico y personal. Al profesor Henrik Hansen por apoyarme y ayudarme a concretar el proceso de titulación.

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo realiza un análisis al Ordenamiento Territorial en Chile, exponiendo el proceso de implementación de la Evaluación Ambiental Estratégica en el país, el estado del arte de este instrumento de gestión ambiental y los distintos niveles de ordenamiento del territorio que figuran en la legislación vigente mediante la revisión de la metodología establecida para este proceso de evaluación y el análisis exhaustivo de las variables ambientales de un territorio. Esta Memoria se divide en dos ejes centrales: El primer eje corresponde a la revisión de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) como instrumento de gestión ambiental integrado para el ordenamiento del territorio del país en sus distintos niveles; y el segundo eje corresponde a una propuesta metodológica para la identificación de factores críticos de decisión y la incorporación, por medio de estos, de la dimensión ambiental en el Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE) del Informe Ambiental del PRI La Campana de la Región de Valparaíso.

Con respecto al primer eje, en el marco de ingreso de Chile al grupo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 2010, al país se le exige el fortalecimiento de su institucionalidad ambiental, modificándose la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente mediante la Ley 20.417, en la cual se incorpora la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) como un instrumento de gestión ambiental, implicando además la elaboración de un reglamento que describa la metodología del proceso. La presente Memoria realiza un análisis a este reglamento y a la consolidación del proceso de la EAE, proponiendo principalmente: la incorporación de un ente técnico-estatal que coordine, analice y dirima los resultados del proceso, de tal manera de que el Organismo de Administración del Estado que lidere la EAE no sea juez y parte de esta; una mayor participación y de carácter vinculante del Ministerio del Medio Ambiente en todo el proceso de EAE; la consideración de forma explícita, en una futura modificación del Reglamento de EAE, de los recursos naturales, particularmente aquellos que presentan una mayor tasa de fragilidad (p.e. cuerpos glaciares, sitios prioritarios), especificando la manera

en que serán abordados en un proceso de EAE; elaborar un reglamento que transparente la metodología de Clasificación de Establecimientos Industriales o de Bodegaje; y considerar que cualquier modificación de las definiciones de las actividades que se pueden ejecutar en superficies rurales y/o urbanas mediante el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcción (LGUC), no se puedan realizar sin antes considerar un proceso de EAE.

El segundo eje de este documento se centra en el proceso de EAE del anteproyecto del Plan Regulador Intercomunal (PRI) La Campana de la Región de Valparaíso. Para lo cual se proponen 6 Factores Críticos de Decisión: Generación de electricidad en el territorio, actividad industrial presente, áreas protegidas y sitios prioritarios, sitios contaminados, crecimiento poblacional e infraestructura hídrica. Además, dado que en producción de energía eléctrica la intercomuna es un actor relevante en el contexto nacional, de los 6 factores críticos de decisión identificados, se desarrolló exhaustivamente y sobre las 4 alternativas de estructuración de Modelo de Ocupación Territorial descritos en el Informe Ambiental del PRI correspondiente, la generación de electricidad en la Intercomuna y su impacto sobre la calidad del aire, con el objetivo de incorporar en la evaluación estratégica del territorio y concluyendo lo siguiente: los 6 factores críticos identificados para el territorio, deben ser considerados dentro de un proceso de EAE, es necesaria la inclusión del objetivo ambiental y el criterio de desarrollo sustentable propuestos por la Memoria que permiten considerar la calidad del aire de la intercomuna; la Alternativa 2 de Modelo de Ocupación Territorial Policéntrico resulta como la más favorable para el ordenamiento del territorio comprendido por el PRI La Campana.

Abstract

The present work makes an analysis to the Land-use Planning in Chile, explaining the process of implementation of the Strategic Environmental Assessment in the country, the state of the art of this environmental management instrument and the different levels of land management contained in the current legislation through the revision of the established methodology for this evaluation process and the exhaustive analysis of the environmental variables of a specific territory. This report is divided into two central axes: The first axis corresponds to the revision of the Strategic Environmental Assessment (EAE) as an integrated environmental management tool for the country's land planning at different levels; and the second axis corresponds to a methodological proposal for the identification of critical decision factors and the incorporation, through this, of the environmental dimension in the Strategic Environmental Diagnosis (DAE) of the PRI La Campana's Environmental Report.

About the first axis, in consideration of Chile's entry at the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) in 2010, the country is required to strengthen its environmental institutions, amending Law 19,300 through Law 20.417, which incorporates the Strategic Environmental Assessment (SEA) as an environmental management tool, also involving the elaboration of a bylaw that describes the methodology of the process. The present report analyzes this regulation and consolidation of the EAE process, proposing mainly: the incorporation of a technical-state entity that coordinates, analyzes and decides the results of the process; greater participation and binding nature of the Ministry of the Environment in the entire EAE process; the explicit consideration, in a future amendment of the SEA Regulation, of natural resources, particularly those with a higher rate of fragility (e. g. glacial bodies, priority sites), specifying how they will be addressed in an EAE process; to elaborate a regulation that transparent the methodology of Classification of Industrial Establishments or of Warehouse; And consider that any modification of the definitions of activities that can be carried out on rural and/or urban areas by

means of article 55 of the General Law on Urban Planning and Construction (LGUC), can not be carried out without considering an EAE process.

The second axis of this document focuses on the EAE process of the Intercommunal Regulatory Plan (PRI) La Campana. For this, six Critical Decision Factors are proposed: Generation of electricity in the territory, present industrial activity, protected areas and priority sites, contaminated sites, population growth and water infrastructure. In addition, given that in the production of electrical energy the territory is a relevant actor in the national context, of the six critical decision factors identified, was developed exhaustively and over the 4 alternatives of structuring of Territorial Occupation Model described in the Environmental Report of the PRI, the generation of electricity in the Intercomuna and its impact on air quality, with the objective of incorporating in the strategic assessment of the territory and concluding the following: the 6 critical factors identified for the territory, must be considered within a EAE process, it is necessary to include the environmental objective and the criterion of sustainable development proposed by this work that allow to consider the air quality of the territory; the alternative 2 of the Polycentric Territorial Occupation Model is the most favorable for the land-use planning of the territory of the PRI La Campana.

Índice de Contenidos

AGRADECIMIENTOS II

RESUMEN EJECUTIVO III

ABSTRACT V

ÍNDICE DE CONTENIDOS VII

ÍNDICE DE TABLAS X

ÍNDICE DE FIGURAS XVIII

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1 Inicios de la EAE en el Mundo 1

1.2 Presencia de la EAE en Chile 1

2. OBJETIVOS 3

2.1 Objetivos Generales 3

2.2 Objetivos Específicos 3

3. METODOLOGÍA 4

3.1 Metodología Memoria 4

3.1.1 Espacio Físico 4

3.1.2 Horario de Trabajo 4

3.1.3 Revisiones de Avance 4

3.1.4 Etapa I: Recopilación de Antecedentes 5

3.1.5 Etapa II: Desarrollo de los Objetivos 5

3.1.6 Etapa III: Elaboración de Conclusiones y Recomendaciones 5

3.2 Metodología EAE 6

3.2.1 Rol del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) 6

3.2.2 Normas Generales 7

3.2.3 Etapa de Diseño del Instrumento de Ordenamiento Territorial 7

3.2.4 Etapa de Aprobación del IPT 8

3.2.5 Conclusión del Procedimiento 11

4. ANTECEDENTES 13

4.1 Contexto Global de la EAE 13

4.2 Contexto Nacional de la EAE 15

4.2.1 Ingreso a la OCDE 15
4.2.2 La EAE desde el Ministerio del Medio Ambiente 16
4.2.3 La EAE – IPT en la Ley 19.300 17
4.2.4 Reglamento de EAE (REAE) 18
5. DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA 24
5.1 Introducción 24
5.1.1 Conflictos Ambientales en Chile 26
5.1.2 Sitios Prioritarios de Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica – Región de Valparaíso 33
5.1.3 Anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférica de Puchuncaví, Quintero y Concón 34
5.1.4 Pasivos Ambientales en la Región de Valparaíso 36
5.2 Ordenamiento Territorial (OT) en Chile 38
5.2.1 Legislación Vigente en Ordenamiento Territorial 38
5.3 Justificación de la Aplicación de EAE – IPT 41
6. DESARROLLO DEL TEMA 44
6.1 Ordenamiento Territorial 44
6.1.1 Selección de IPT para Desarrollo de Análisis 44
6.1.2 Unidad Territorial Seleccionada para Aplicar EAE – IPT 54
6.2 Informe Ambiental 56
6.2.1 Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE) 57
6.2.2 Justificación de Factores Críticos 89
6.2.3 Descripción Analítica y Prospectiva del Sistema Territorial 127
6.2.4 Problemas Ambientales vinculados al Anteproyecto 148
6.2.5 Alcances, Implicancias, Riesgos y Oportunidades de Alternativas ... 152
6.2.6 Consideraciones Ambientales para el Desarrollo Sustentable 156
6.2.7 Alternativa Seleccionada 171
6.2.8 Selección de Criterios 172
7. CONCLUSIONES 175
8. RECOMENDACIONES 177

9. GLOSARIO 178
10. ACRÓNIMOS 181
11. BIBLIOGRAFÍA 183
12. ANEXOS 189
12.1 Anexo I 189
12.2 Anexo II 191
12.3 Anexo III 193
12.4 Anexo IV 196
12.5 Anexo V 197
12.6 Anexo VI 200
12.7 Anexo VII 203
12.8 Anexo VIII 206

Índice de Tablas

Tabla 1. Tabla comparativa de Reglamentos EAE 2013, 2014 y D.S. Nº 32/2015 (Fuente: Elaboración propia). 22
Tabla 2. Acumulado de los SPCC Abandonados Priorizados Región de Valparaíso (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Valparaíso)..... 37
Tabla 3. Acumulado de los SPCC Abandonados Jerarquizados Región de Valparaíso (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Valparaíso)..... 37
Tabla 4. Generación Bruta Sistema Interconectado Central (Fuente: Ministerio de Energía, 2015)..... 58
Tabla 5. Generación Bruta Región de Valparaíso (Fuente: Ministerio de Energía, 2015)..... 58
Tabla 6. Generación Bruta clasificada por tipo de tecnología (Fuente: SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2016). 59
Tabla 7. Generación Bruta de GNL de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015)..... 59
Tabla 8. Generación Bruta de Petróleo Diesel de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015)..... 59
Tabla 9. Generación Bruta a Carbón de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015)..... 60
Tabla 10. Generación Bruta de Centrales Hidráulicas de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015)..... 60
Tabla 11. Potencia Bruta Instalada Sistema Interconectado Central (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015) 60

Tabla 12. Potencia Instalada Bruta Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015). 61

Tabla 13. Potencia Bruta Instalada de la Región de Valparaíso clasificada por tipo de tecnología (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015). 61

Tabla 14. PBI de GNL de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015). 62

Tabla 15. Generación Bruta de Carbón de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015). 63

Tabla 16. Generación Bruta del territorio seleccionado (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015). 63

Tabla 17. Generación Bruta de GNL de las comunas del territorio seleccionado (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015). 64

Tabla 18. Comunas con mayor generación bruta de energía eléctrica en el SIC en 2014 (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015). 65

Tabla 19. Comunas con mayor generación bruta de energía eléctrica en el conjunto SIC – SING en 2014 (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015). 65

Tabla 20. Proyectos energéticos en construcción del territorio del PRI La Campana (Fuente: Sitio web SEA, septiembre de 2016). 66

Tabla 21. Proyectos energéticos en proceso de calificación ambiental del territorio del PRI La Campana sobre 3 [MW] (Fuente: Sitio web SEA, septiembre de 2015). 66

Tabla 22. Inversión de proyectos en territorio seleccionado con RCA aprobada y en calificación en el SEIA (Fuente: Elaboración propia a partir de información de buscador de proyectos de sitio web del SEA, septiembre de 2015). 69

Tabla 23. Inversión de proyectos aprobados y en calificación, clasificados por sector industrial (Fuente: Elaboración propia a partir de información de buscador de proyectos de sitio web del SEA, septiembre de 2015). 70

Tabla 24. Áreas correspondientes a la industria energética sin considerar la infraestructura de líneas de tensión (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth Pro®) 72

Tabla 25. Derechos de aprovechamiento de aguas relacionados con Melón S.A. en la comuna de La Calera (Fuente: Web DGA, 2015. Link: http://www.dga.cl/DGADocumentos/Derechos_Concedidos_V_Region.xls)... 75

Tabla 26. Resultados de numero de explotaciones agrícolas y forestales del territorio en relación a la región y el resto del país (Fuente: Censo Nacional Agropecuario y Forestal; INE, ODEPA y Minagri 2007. Link: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos) 75

Tabla 27. Resultados de superficies de explotaciones agrícolas y forestales del territorio en relación a la superficie de cada comuna (Fuente: Censo Nacional Agropecuario y Forestal; INE, ODEPA y Minagri 2007. Link: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos) 76

Tabla 28. Sitios prioritarios y áreas protegidas del territorio seleccionado (Fuente: Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad de Biológica de la Región de Valparaíso, CONAMA - PNUD 2005). 77

Tabla 29. Pasivos ambientales presentes en el territorio seleccionado (Fuente: Informe Diagnóstico Regional de Suelos Abandonados con Potencial Presencia de Contaminantes, Fase II, 2014)..... 81

Tabla 30. Número de habitantes por comuna de territorio seleccionado y tasa de crecimiento poblacional 2002-2020 (Fuente: Comunas: Actualización población 2002 - 2012 y proyecciones 2013 - 2020, INE 2014) 83

Tabla 31. Tasas de crecimiento poblacional de las comunas del territorio seleccionado, en comparación con otras comunas del país para el intervalo de tiempo de 2002 a 2020 y 2014 a 2020 (Fuente: Comunas: Actualización población 2002 - 2012 y proyecciones 2013 - 2020, INE 2014). 84

Tabla 32. Resumen de resultados de mediciones de estaciones de monitoreo (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 125

Tabla 33. Resumen resultados de mediciones estaciones de monitoreo considerados en EIA Central Ciclo Combinado Los Rulos (Fuente: SEA, 2015, http://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/01/28/Anexo_EI-2.pdf). 127

Tabla 34. Superficie por tipo de área de Alternativa 1 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 133

Tabla 35. Superficie por tipo de área de Alternativa 2 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 137

Tabla 36. Superficie por tipo de área de Alternativa 3 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 141

Tabla 37. Superficie por tipo de área de Alternativa 4 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 145

Tabla 38. Tabla comparativa de concentraciones de PM_{10} concentración media de 24 horas en estaciones de la Intercomuna (Fuente: SEREMI del Medio Ambiente región de Valparaíso, 2015. Actualización 2005 de Guías de Calidad del Aire de la OMS, 2006)..... 150

Tabla 39. Tabla comparativa de concentraciones de PM_{10} concentración media anual en estaciones de la Intercomuna (Fuente: SEREMI del Medio Ambiente región de Valparaíso, 2015. Actualización 2005 de Guías de Calidad del Aire de la OMS, 2006). 150

Tabla 40. Tabla comparativa de concentraciones de O_3 concentración media de 8 horas en estaciones de la Intercomuna (Fuente: SEREMI del Medio Ambiente región de Valparaíso, 2015. Actualización 2005 de Guías de Calidad del Aire de la OMS, 2006)..... 151

Tabla 41. Superficie urbana y cabida bruta en áreas no consolidadas (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015)..... 152
Tabla 42. Superficie urbana y cabida bruta en áreas no consolidadas (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015)..... 153
Tabla 43. Superficie urbana y cabida bruta en áreas no consolidadas (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015)..... 154
Tabla 44. Superficie urbana y cabida bruta en áreas no consolidadas (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015)..... 155
Tabla 45. Resumen de cabida de extensión urbana de alternativas. (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015)..... 156
Tabla 46. Evaluación del CDS incorporado en las alternativas de modelo de ocupación (Fuente: SEREMI MINVU, 2015 incorporando CDS del presente documento). 161
Tabla 47. Lineamientos de Planificación del Plan Regulador Intercomunal (Fuente: SEREMI MINVU, 2015)..... 162
Tabla 48. Objetivos Ambientales (Fuente: SEREMI MINVU, 2015)..... 163
Tabla 49. Valorización tipo semáforo (Fuente: SEREMI MINVU, 2015). 164
Tabla 50. Análisis de coherencia entre los Objetivos Ambientales y Alternativas de Estructuración Territorial (Fuente: SEREMI MINVU, 2015 y Elaboración Propia). 166
Tabla 51. Conteo de parámetros de evaluación (Fuente: SEREMI MINVU 2015 y Elaboración Propia)..... 166
Tabla 52. Lineamientos de Planificación del Plan Regulador Intercomunal (Fuente: SEREMI MINVU, 2015)..... 167
Tabla 53. Valorización Problemas Ambientales. 168

Tabla 54. Matriz de evaluación de alternativas en relación a los problemas ambientales (Fuente: SEREMI MINVU, 2015 y Elaboración Propia). 170
Tabla 55. Resultados evaluación de problemas ambientales de alternativas. (Fuente: SEREMI MINVU, 2015 y Elaboración Propia). 170
Tabla 56. Resumen evaluación del CDS (Tabla 45) incorporado en las alternativas de modelo de estructuración territorial. 171
Tabla 57. Conteo de parámetros de análisis de coherencia entre los objetivos ambientales y las alternativas de estructuración territorial (Tabla 50). 171
Tabla 58. Resumen resultados de evaluación de problemas ambientales de alternativas de estructuración territorial (Tabla 54). 171
Tabla 59. Selección de alternativa. 171
Tabla 60. Criterios de seguimiento a partir de objetivo ambiental propuesto (Fuente: Elaboración propia). 173
Tabla 61. Criterios de rediseño propuestos para el IPT (Fuente: Elaboración propia). 174
Tabla 62. Sitios Prioritarios y de Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica Región de Valparaíso (Fuente: CONAMA-PNUD, 2005)..... 189
Tabla 63. SPCC seleccionados para ingresar a Fase II (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Valparaíso)..... 191
Tabla 64. Áreas Protegidas de la Región de Valparaíso (Fuentes: SEREMI Medio Ambiente Valparaíso, Sitio Web Ramsar, Ministerio de Medio Ambiente).... 193
Tabla 65. Centrales generadoras de energía eléctrica de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015). 197
Tabla 66. Centrales generadoras de energía eléctrica de la Región de Valparaíso (Fuente: CNE, Agosto de 2015; SEREMI de Energía de la Región de Valparaíso, Septiembre de 2015). 198

Tabla 67. Subestaciones eléctricas correspondientes al territorio del PRI La Campana (Fuente: Sitio web CDEC - SIC, 2015. Link: http://infotecnica.cdec-sic.cl/Modulos/Instalaciones/CDEC_Instalaciones.aspx). 200

Tabla 68. Infraestructura de transmisión eléctrica correspondiente al territorio del PRI La Campana (Fuente: Sitio web CDEC - SIC, 2015. Link http://infotecnica.cdec-sic.cl/Modulos/Instalaciones/CDEC_Instalaciones.aspx). 200

Tabla 69. Instalaciones mineras presentes en el territorio seleccionado para la aplicación de la EAE - IPT. (Fuente: Atlas Minero, SERNAGEOMIN, 2012). 203

Tabla 70. Mediciones dióxido de azufre Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 206

Tabla 71. Mediciones dióxido de nitrógeno Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 207

Tabla 72. Mediciones ozono Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 207

Tabla 73. Mediciones material particulado 10 Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 208

Tabla 74. Mediciones dióxido de azufre Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 208

Tabla 75. Mediciones ozono Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 209

Tabla 76. Mediciones material particulado 10 Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 209

Tabla 77. Mediciones dióxido de azufre Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 210

Tabla 78. Mediciones dióxido de nitrógeno Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 211

Tabla 79. Mediciones ozono Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 211

Tabla 80. Mediciones material particulado 10 Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 212
Tabla 81. Mediciones dióxido de azufre Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 212
Tabla 82. Mediciones dióxido de nitrógeno Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 213
Tabla 83. Mediciones ozono Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 213
Tabla 84. Mediciones material particulado 10 Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 214

Índice de Figuras

Figura 1. Resumen Proceso EAE - IPT (Fuente: Elaboración Propia). 11

Figura 2. Estructura de Informe Ambiental (Fuente: Elaboración Propia) 12

Figura 3. Producto Interno Bruto de Chile (Fuente: OECD 2015, Gross domestic product (GDP) (indicator). doi: 10.1787/dc2f7aec-en (Accessed on 25 May 2015)) 27

Figura 4. Generación eléctrica por región en 2015 (Fuente: SEREMI Energía Región de Valparaíso). 30

Figura 5. Generación Eléctrica Valparaíso 2015 (Fuente: SEREMI Energía Región de Valparaíso)..... 30

Figura 6. IPT Intercomunales de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia). 42

Figura 7. Territorio del PRI La Campana (Fuente: Osmar Valdebenito y modificación propia). 55

Figura 8. División político - administrativa del Satélite La Campana (Fuente: Memoria Explicativa PRI La Campana, Habiterra Consultores 2014)..... 56

Figura 9. Gráfico de clasificación por tecnología de la PBI de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015)..... 62

Figura 10. Generación de Electricidad por tipo de tecnología en el territorio seleccionado para la aplicación de la EAE - IPT. (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015). 64

Figura 11. Esquema de infraestructura de transmisión de electricidad del SIC en territorio seleccionado (Fuente: Sitio web oficial del CDEC - SIC 2015, modificado para efectos prácticos de este documento. Link: http://www.cdec-sic.cl/wp-content/uploads/2014/06/Mapa-SIC-May2014.pdf). 67

Figura 12. Subestación eléctricas correspondiente al PRI La Campana (Fuente: Elaboración propia en Google Earth® a partir de información en Visor de Mapas de IDE Chile (Link: http://catalogo.geoportal.cl/Visor/) y sitio web CDEC -

SING, 2015. Link: http://infotecnica.cdec-sic.cl/Modulos/Instalaciones/CDEC_Instalaciones.aspx) 68

Figura 13. Trazado de proyecto Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones - Polpaico sobre el territorio del PRI La Campana (Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SEA Región de Valparaíso, 2014)..... 69

Figura 14. Clasificación por sector industrial de la inversión aprobada en el SEIA del PRI La Campana (Fuente: Elaboración propia a partir de información de buscador de proyectos de sitio web del SEA, septiembre de 2016). 70

Figura 15. Clasificación por sector industrial de la inversión en calificación en el SEIA del PRI La Campana (Fuente: Elaboración propia a partir de información de buscador de proyectos de sitio web del SEA, septiembre de 2015)..... 71

Figura 16. Instalaciones Mineras presentes en el territorio seleccionado para la aplicación de la EAE-IPT (Fuente: Atlas Minero, SERNAGEOMIN, 2012). ... 73

Figura 17. Ubicación de Planta La Calera de Melón S.A. (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth Pro®). 74

Figura 18. Áreas protegidas y sitios prioritarios en la superficie de la intercomuna correspondiente al PRI La Campana (Fuente: Infraestructura de Datos Geoespaciales IDE Chile, 2015. Link http://www.geoportal.cl/visor) 78

Figura 19. Corredores biológicos presentes en el territorio seleccionado para la aplicación de la EAE - IPT (Fuente: Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad de Biológica de la Región de Valparaíso, CONAMA - PNUD 2005. Infraestructura de Datos Geoespaciales IDE Chile, 2015. Link: http://www.geoportal.cl/visor 80

Figura 20. Pasivos ambientales presentes en el territorio seleccionado georreferenciados (Fuente: Informe Diagnóstico Regional de Suelos Abandonados con Potencial Presencia de Contaminantes, Fase II, 2014). 82

Figura 21. Tasas de crecimiento poblacional de las comunas del territorio seleccionado, región de Valparaíso y de Chile desde 2002 a 2020 (Fuente: Comunas: Actualización población 2002 - 2012 y proyecciones 2013 - 2020, INE 2014). 84

Figura 22. Principales rutas relacionadas con la intercomuna (Fuente: Google Earth©, 2015)..... 86
Figura 23. Principales embalses pertenecientes a la intercomuna (Fuente: DOH, 2015) 88
Figura 24. Centrales San Isidro y Nehuenco (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth© e información del SEIA, 2015)..... 90
Figura 25. Superficie proyectada para parques solares en etapa de construcción (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth© e información del SEIA, 2015)..... 91
Figura 26. Ubicación Central Ciclo Combinado Los Rulos (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth© e información del SEIA, 2015). 92
Figura 27. Análisis Integrado Energía (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth© e información del SEIA, 2015)..... 93
Figura 28. Ubicación estaciónes de monitoreo de intercomuna (Fuente: SINCA, 2015. Link: http://sinca.mma.gob.cl/index.php/region/index/id/V). 95
Figura 29. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre anual en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 100
Figura 30. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre diaria en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 101
Figura 31. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno anual en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 102
Figura 32. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno horaria en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 103
Figura 33. Gráfico de mediciones de ozono 8 h en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 104
Figura 34. Gráfico de mediciones de material particulado anual en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 105
Figura 35. Gráfico de mediciones de material particulado 24 h en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 106

Figura 36. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre anual en Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 107
Figura 37. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre diaria en Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 108
Figura 38. Gráfico de mediciones de ozono 8 h en Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 109
Figura 39. Gráfico de mediciones de material particulado anual en Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 110
Figura 40. Gráfico de mediciones de material particulado 24 h en Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 111
Figura 41. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre anual en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 112
Figura 42. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre Diaria en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 113
Figura 43. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno anual en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 114
Figura 44. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno horaria en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 115
Figura 45. Gráfico de mediciones de ozono 8 h en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 116
Figura 46. Gráfico de mediciones de material particulado anual en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 117
Figura 47. Gráfico de mediciones de material particulado 24 h en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 118
Figura 48. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre anual en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 119
Figura 49. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre diaria en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 120
Figura 50. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno anual en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 121

Figura 51. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno horaria en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 122
Figura 52. Gráfico de mediciones de ozono 8 h en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 123
Figura 53. Gráfico de mediciones de material particulado anual en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 124
Figura 54. Gráfico de mediciones de material particulado 24 h en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015). 125
Figura 55. Ubicación estaciones de monitoreo consideradas en EIA Central Ciclo Combinada Los Rulos (Fuente: Google Earth©. SEA, 2015. Link: http://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/01/28/Anexo_EI-2.pdf). 126
Figura 56. Ubicación de centros urbanos PRI La Campana (Fuente: Google Earth©, 2015)..... 129
Figura 57. Esquema de Modelo Básico de Ocupación (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 130
Figura 58. Esquema de Modelo de Ocupación Continua - Alternativa 1 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 132
Figura 59. Alternativa 1 de estructuración de Modelo de Ocupación Continua Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 134
Figura 60. Alternativa 1 de estructuración de Modelo de Ocupación Continua Subsistema Norte (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 135
Figura 61. Esquema de Modelo de Ocupación Continua - Alternativa 2 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 136
Figura 62. Alternativa 2 de estructuración de Modelo de Ocupación Policéntrico Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 138

Figura 63. Alternativa 2 de estructuración de Modelo de Ocupación Policéntrico Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 139

Figura 64. Esquema de Modelo de Ocupación Concentrada – Alternativa 3 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 140

Figura 65. Alternativa 3 de estructuración de Modelo de Ocupación Concentrada Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 142

Figura 66. Alternativa 3 de estructuración de Modelo de Ocupación Concentrada Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 143

Figura 67. Esquema de Modelo de Ocupación Policéntrico Ajustado – Alternativa 4 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 144

Figura 68. Alternativa 4 de estructuración de Modelo de Ocupación Policéntrica Ajustada Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 147

Figura 69. Alternativa 4 de estructuración de Modelo de Ocupación Policéntrica Ajustada. Subsistema Norte (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015). 148

Figura 70. Mapa político región de Valparaíso (Fuente: Biblioteca Congreso Nacional, 2007). 196

1. Introducción

1.1 Inicios de la EAE en el Mundo

En la década de 1970, en EE.UU. comienza a desarrollarse la Evaluación Ambiental desde un punto de vista estratégico, con el fin de analizar aspectos ambientales de distintos proyectos en su conjunto y más allá de un impacto local. Luego, en los ochenta, a partir de los buenos resultados de la experiencia estadounidense, en Europa se adopta esta herramienta de gestión ambiental. En 2001 la Unión Europea exige a sus miembros aplicar la Evaluación Ambiental Estratégica a nivel de políticas públicas, consolidando este instrumento de análisis integrado en el viejo mundo. Por su parte, a inicios de siglo XXI, organismos internacionales e instituciones financieras como PNUD, PNUMA, BID, Banco Mundial y la OCDE también adoptan esta herramienta para la toma de decisiones en sus principales actividades organizacionales (Ministerio del Medio Ambiente, 2012).

1.2 Presencia de la EAE en Chile

En el marco de ingreso de Chile a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 2010, se exige modificar la Ley Nº19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente para implementar una institucionalidad más robusta y de acuerdo a estándares más exigentes, surgiendo así la Ley Nº20.417 en enero de 2010. En este cuerpo normativo se incluye la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) como herramienta de gestión para la elaboración de políticas públicas e instrumentos de planificación territorial, imponiendo un importante desafío para abordar la toma de decisiones sustanciales para el país. Entre las exigencias del marco regulatorio de la EAE en Chile, se encuentra la obligación de adoptar este análisis a planes regionales de ordenamiento territorial (PROT), planes reguladores intercomunales (PRI), planes reguladores comunales (PRC) y planes seccionales, planes regionales de desarrollo urbano (PRDU) y zonificaciones del borde costero del territorio marítimo (ZBC) y el manejo integrado de cuencas o los instrumentos de ordenamiento territorial que los reemplacen o sistematicen (Ley Nº19.300, 1994), lo

que implica un cambio de paradigma significativo en la aprobación de estas políticas para todo el aparato estatal existente.

Esta memoria realiza un análisis crítico al estado del arte de la EAE en el país, al funcionamiento actual de las instituciones competentes en el ordenamiento territorial y propone modificaciones a la metodología de EAE de la elaboración del Plan Regulador Intercomunal La Campana que comprende las comunas de Quillota, La Cruz, La Calera, Nogales e Hijuelas de la Provincia de Quillota y Olmué y Limache de la Provincia de Marga Marga, ambas pertenecientes a la Región de Valparaíso, considerando como ejemplo práctico y teórico el factor crítico de la generación energética del territorio.

2. Objetivos

2.1 Objetivos Generales

- Realizar un análisis crítico del estado del arte de la Planificación Territorial del país y su marco legal.
- Incorporar la dimensión ambiental para la elaboración del Instrumento de Planificación Territorial: "Plan Regulador Intercomunal La Campana", a partir del marco legal vigente que incorpora la metodología de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

2.2 Objetivos Específicos

- Reconocer y desarrollar factores críticos del territorio dentro de la aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica al Plan Regulador Intercomunal La Campana.
- Establecer objetivos ambientales, criterios de desarrollo sustentable, criterios de seguimiento y criterios de rediseño dentro del marco metodológico de la Evaluación Ambiental Estratégica para el Plan Regulador Intercomunal La Campana, de acuerdo al factor crítico de generación energética.
- Proponer medidas a considerar dentro de la metodología de Evaluación Ambiental Estratégica para Instrumentos de Planificación Territorial.

3. Metodología

A continuación, se describen la metodología de trabajo para llevar a cabo los objetivos y la metodología considerada para el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.

3.1 Metodología Memoria

El proceso de elaboración de la Memoria se divide en tres etapas. La primera consiste en la recopilación de antecedentes con la colaboración de las SEREMIs del Medio Ambiente, Energía y Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) de la región de Valparaíso, la segunda en el desarrollo de los objetivos y, finalmente, la tercera etapa se enfoca en la elaboración de conclusiones y recomendaciones.

3.1.1 Espacio Físico

El desarrollo de la Memoria, en una etapa inicial, se llevó a cabo en las dependencias de la Secretaría Regional Ministerial de Energía de la región de Valparaíso, ubicada en Avenida Argentina Nº 1 Edificio Plaza Barón, oficina 206, comuna de Valparaíso. Lugar en el cual se tuvo la posibilidad de interactuar con profesionales del servicio público con vasta experiencia e información para el desarrollo de la Memoria.

3.1.2 Horario de Trabajo

En la etapa inicial, se trabajó desde el 24 de marzo de 2015 al 10 de julio en las dependencias de la SEREMI de Energía en horario de oficina de lunes a viernes entre 08:30 hrs. y 17:30 hrs.

3.1.3 Revisiones de Avance

En la misma etapa, se llevaron a cabo reuniones periódicas con el profesor co – referente Sr. Alejandro Villa Vidal, Geógrafo de la Universidad de Playa Ancha, Magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente de la Universidad de Valparaíso y Magíster en Gestión y Ordenamiento Territorial de la Universidad de Santiago de Chile, profesional a cargo del área de recursos naturales, residuos, evaluación de riesgos y evaluación ambiental estratégica, y Secretario Regional Ministerial del

Medio Ambiente subrogante de la región de Valparaíso, en las dependencias de la SEREMI del Medio Ambiente de la región de Valparaíso ubicada en la oficina 201 del mismo piso y edificio de la SEREMI de Energía. Las revisiones ayudaron a ajustar y enfocar el avance de la memoria al estado del anteproyecto y los requerimientos de las Secretarías.

3.1.4 Etapa I: Recopilación de Antecedentes

Durante la elaboración de la Memoria se contó con el apoyo técnico y de información de las Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente, de Energía y del MINVU, las cuales a partir de las reuniones de avance proporcionaron toda la información disponible y necesaria. Por otro lado, se obtuvo información también a partir de solicitudes de información de acuerdo a la Ley Nº 20.285 de Transparencia al Ministerio del Medio Ambiente, Contraloría General de la República, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administración, Ministerio de Salud y a la Gobernación Regional de la región de Valparaíso. Esta etapa tuvo una duración de tres meses continuos.

3.1.5 Etapa II: Desarrollo de los Objetivos

Los meses siguientes a la finalización de la Etapa I, se desarrolló el análisis del Informe Ambiental elaborado por la SEREMI MINVU, proponiendo objetivos ambientales, criterios de desarrollo sustentable, criterios de diseño y rediseño e identificando efectos ambientales de las alternativas de ocupación territorial propuestas en el Informe Ambiental mencionado, a través de la identificación de factores críticos del territorio y la aplicación de una evaluación para seleccionar una alternativa de ocupación a partir de un factor crítico seleccionado.

3.1.6 Etapa III: Elaboración de Conclusiones y Recomendaciones

Durante el último período se elaborarán las conclusiones y recomendaciones a partir del desarrollo y los antecedentes descritos en las etapas anteriores.

3.2 Metodología EAE

Para efectos de este documento, se desarrollarán criterios y consideraciones de una EAE – IPT a un Plan Regulador Intercomunal según lo estipulado en el D.S. Nº 32/2015 del Ministerio del Medio Ambiente que "Aprueba Reglamento de Evaluación Ambiental Estratégica", publicado en el Diario Oficial el 04 de noviembre de 2015. Por lo cual, a continuación se mencionan las principales disposiciones establecidas en el mencionado reglamento, abordadas en la presente memoria.

3.2.1 Rol del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

El MMA es uno de los actores más relevantes dentro del proceso de EAE, por lo que es necesario mencionar el rol que juega dentro de este. Según el reglamento, a esta cartera le corresponde:

a) Orientar y colaborar técnicamente en el proceso de aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica a una solicitud del órgano responsable, especialmente en cuatro aspectos: En la identificación y justificación de los factores críticos de la decisión; en la definición del diagnóstico ambiental estratégico; en la identificación y evaluación de las opciones de desarrollo y en la definición del seguimiento de la Política, Plan o Instrumento Territorial;
b) Formular observaciones al informe ambiental contenido en el anteproyecto de la política, plan o instrumento de ordenamiento territorial presentado por el órgano responsable ante el Ministerio de Medio Ambiente.
c) Elaborar instrumentos técnicos destinados a orientar la aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica, tales como manuales, instructivos y guías de aplicación práctica, y
d) Elaborar y mantener un sistema de información destinado a la consulta y seguimiento del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica.

3.2.2 Normas Generales

3.2.2.1 Desconcentración Territorial y Participación de Organismos de la Administración del Estado

Los procesos de EAE se desarrollan de manera territorialmente desconcentrada, por lo que el ejercicio de las funciones del MMA corresponde a sus Secretarías Regionales Ministeriales.

De la misma manera ocurre con los órganos de Administración del Estado participantes del proceso, por lo que su participación corresponde también a sus Secretarías Regionales Ministeriales o Direcciones Regionales respectivas. En este sentido, serán obligatoriamente convocados a participar del proceso de EAE – IPT los Ministerios integrantes del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS) y los órganos de las Administración del Estado competentes vinculadas a las materias objeto de la evaluación, para los demás órganos la convocatoria es facultativa.

3.2.2.2 El Expediente de EAE

El procedimiento de EAE da origen a un expediente a cargo del MMA conformado por todos los documentos y actuaciones directamente relacionados con la evaluación. Este expediente y actuaciones, debidamente foliados, se agregarán al expediente según orden cronológico de su presentación, recepción o dictación, de conformidad a las etapas y plazos establecidos en el reglamento de EAE. Además, estos documentos serán públicos y se podrá tener acceso a través de las oficinas del Órgano Responsable y del MMA, y de los sitio web de estos organismos conforme a las disposiciones de la Ley Nº 19.880 y Ley Nº 19.799 y su reglamento. El MMA dispondrá de una copia actualizada del expediente, debiendo el Órgano Responsable remitirle copia de los documentos y actuaciones que forman parte del expediente.

3.2.3 Etapa de Diseño del Instrumento de Ordenamiento Territorial

3.2.3.1 Inicio del Procedimiento

Se inicia por medio de una presentación escrita del Órgano Responsable al Ministerio del Medio Ambiente, conteniendo cierta información y estructura definida en el

Artículo 14 del Reglamento de Evaluación Ambiental Estratégica (REAE), para luego ser revisada por el MMA mediante sus Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIs), o en su defecto la oficina central del Ministerio. En caso de encontrarse la documentación conforme a lo exigido, se inicia un proceso de difusión y luego de Participación Ciudadana.

3.2.4 Etapa de Aprobación del IPT

3.2.4.1 Anteproyecto

Se define como la propuesta de IPT que el Órgano Responsable elabora una vez concluida su etapa de diseño. Este documento debe ser enviado por el Organismo Responsable al MMA, junto con el Informe Ambiental, para su evaluación.

3.2.4.2 Informe Ambiental y su Evaluación

El informe ambiental es el documento que da cuenta del procedimiento de EAE durante su etapa de diseño, señalando la manera en que se abordaron los antecedentes señalados a continuación y cómo se incorporaron las consideraciones ambientales en la toma de decisión del IPT. Los antecedentes a presentar deben contener lo siguiente:

a) Un índice;
b) Un resumen ejecutivo que contenga los aspectos básicos de los literales siguientes;
c) Acerca del IPT:
    i. La identificación y descripción pormenorizada de sus objetivos, señalando sus alcances;
    ii. La descripción pormenorizada del antecedente o justificación que determina la necesidad de su desarrollo;
    En el caso de que diga relación con modificaciones sustanciales, deberá señalar la forma precisa y concreta la causal por la cual la modificación se estima sustancial;
    iii. La identificación y descripción pormenorizada de su objeto;
    iv. Su ámbito territorial y temporal de aplicación;

d) Las políticas de desarrollo sustentable y medio ambiente que enmarcan la propuesta de IPT;
e) La identificación y descripción de sus objetivos ambientales, señalando sus alcances;
f) La identificación y descripción de los criterios de desarrollo sustentable considerados en su diseño, y su relación con los objetivos de los mismos;
g) La identificación y justificación de los factores críticos para la decisión;
h) Un diagnóstico ambiental estratégico, que incluya una descripción analítica y prospectiva del sistema territorial; una descripción y explicación de los problemas ambientales existentes; la identificación de actores claves del territorio; la identificación de potenciales conflictos socioambientales;
i) La identificación y evaluación de las opciones de desarrollo, señalando las implicancias que cada una de ellas pueda generar sobre el medio ambiente y la sustentabilidad
j) Los resultados de la coordinación y consulta a los Órganos de la Administración del Estado, identificación a los convocados y a aquellos que efectivamente participaron en el proceso de aplicación de la EAE; la forma en que se desarrolló dicha coordinación y consulta; una síntesis de los elementos aportados al procesos de decisión por los órganos participantes; una síntesis del modo en que dichos elementos fueron considerados en la formulación del Anteproyecto de IPT; y la indicación de aquellos que fueron desestimados y el fundamento de su exclusión;
k) Los resultados de la instancia de participación ciudadana efectuada, incluyendo una síntesis de las principales observaciones realizadas y una respuesta razonada, en lo pertinente, que podrá ser común para las que planteen cuestiones similares en cuanto a su fondo; e
l) Identificación de los indicadores de seguimiento señalando las medidas propuestas por el Informe Ambiental al IPT.

3.2.4.3 Evaluación Técnica del MMA

Una vez que este ministerio recibe el Informe Ambiental, debe determinar en un plazo de 5 días si cumple con la totalidad de los contenidos exigidos e indicados en los literales anteriores, en caso de no cumplirlos también se fija un plazo para que el Órgano Responsable los incluya (10 días). Dentro de 20 días hábiles desde la recepción del Informe Ambiental de parte del MMA, éste debe evaluar técnicamente el Informe Ambiental emitiendo observaciones, las que podrán consistir en un pronunciamiento de conformidad, o bien, en la emisión de observaciones que impliquen la necesidad de modificar los contenidos del Informe Ambiental, mediante la presentación de un Informe Ambiental Complementario.

En caso de que el órgano responsable no acoja las observaciones realizadas por el MMA o sus respectivas SEREMIs, deberá justificar las razones de ello, luego de lo cual podrá continuar con el procedimiento. Por otro lado, en caso de ser evacuado el informe complementario, el MMA o sus SEREMIs formularán sus observaciones dentro de 20 días desde la recepción de dicho informe.

3.2.4.4 Consulta Pública

Concluida la etapa de observaciones por parte del MMA, el órgano de la Administración del Estado respectivo deberá publicar en su sitio electrónico institucional y en un periódico de circulación nacional, regional o local, según corresponda, un aviso indicando el lugar donde estará expuesto el Anteproyecto y su respectivo informe ambiental. Cualquier persona podrá formular observaciones dentro de un plazo de treinta días contados desde la publicación mencionada anteriormente:

3.2.4.4.1 Evaluación de la Consulta Pública

Dentro de los 15 días siguiente al vencimiento del plazo para formular las observaciones, el Órgano Responsable las evaluará y determinará, fundadamente, su consideración o desestimación.

Recibidas las observaciones y cumplido el plazo señalado anteriormente, el órgano responsable analizará dichas observaciones y señalará en la Resolución de Término, la forma en que han sido consideradas.

3.2.5 Conclusión del Procedimiento

Dentro de los quince días siguientes a la finalización de la evaluación de la Consulta Pública por el Órgano Responsable, o a la recepción de las observaciones al Informe Ambiental Corregido, según corresponda, el Órgano Responsable dictará una resolución de término del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.

Todo el proceso de EAE – IPT, se resume en la Figura 1:

Figura 1. Resumen Proceso EAE - IPT (Fuente: Elaboración Propia).

El desarrollo de esta Memoria se centrará en el desarrollo del Informe Ambiental del Anteproyecto del Plan Regulador Intercomunal La Campana. Si bien se sigue la metodología anteriormente descrita, se realizó una modificación dentro de la estructura del Diagnóstico Ambiental Estratégico. Esta modificación considera la inclusión de la detección de potenciales conflictos socio – ambientales del territorio dentro del ítem de los Factores Críticos de Decisión debido a la estrecha relación que existe entre estos conceptos y la incorporación de este ítem en el DAE. La Figura 2 esquematiza el contenido del desarrollo de la Memoria:

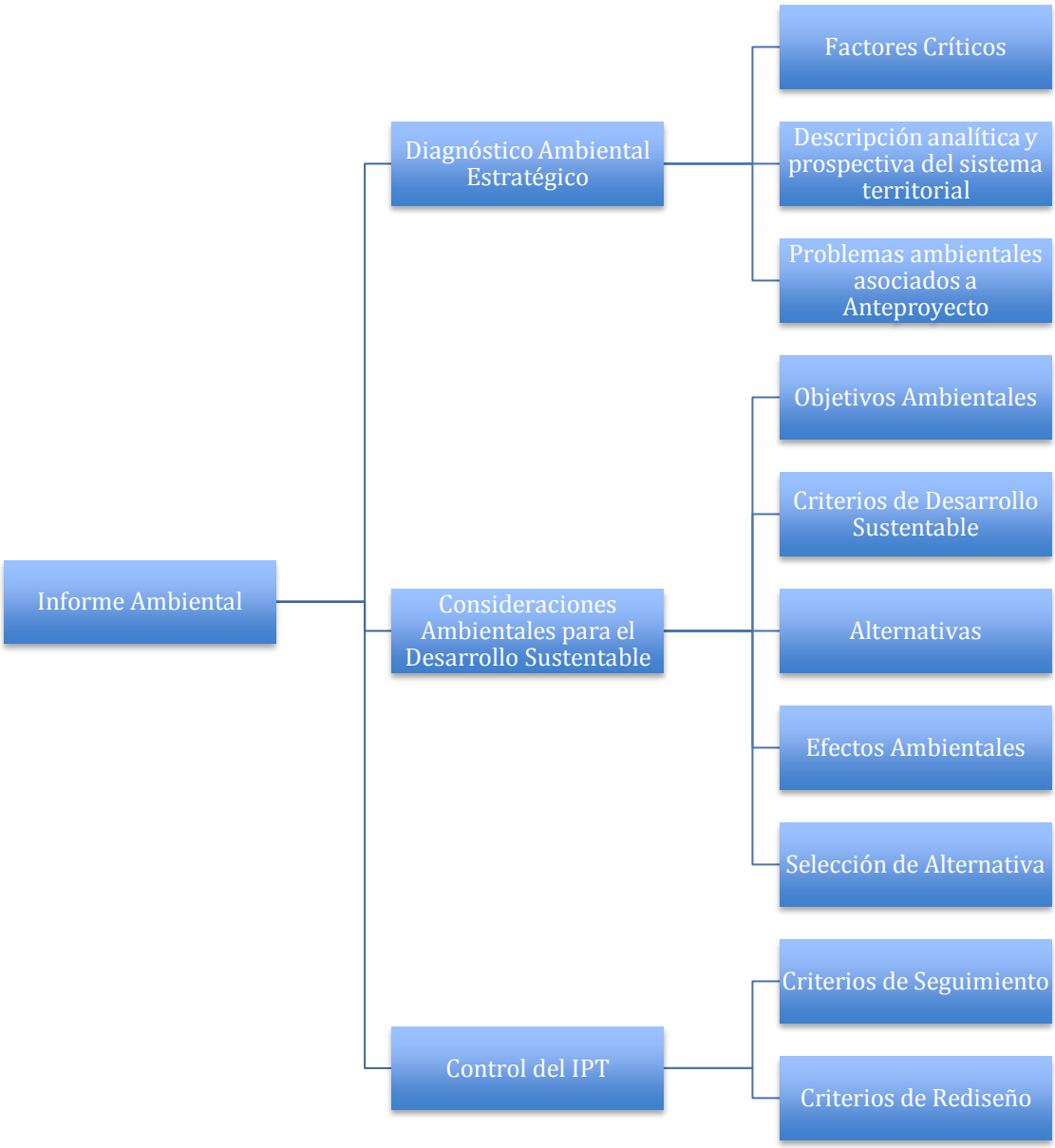

Figura 2. Estructura de Informe Ambiental (Fuente: Elaboración Propia)

4. Antecedentes

4.1 Contexto Global de la EAE

A fines de los sesenta, a partir de la implementación de la Evaluación de Impacto Ambiental por la National Environmental Policy Act (NEPA) de EE.UU, surge la necesidad de evaluar, desde un punto de vista global y sinérgico, los proyectos específicos de un territorio, y de esta manera considerarlos más allá de la influencia local que estos tenían, sin embargo, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) no satisfacía completamente tal necesidad. En esos años, se identificaron las siguientes limitaciones de la EIA: La insuficiente consideración de los impactos indirectos, acumulados y sinérgicos; la inadecuada limitación del ámbito espacial y los plazos temporales; la limitada consideración de alternativas, la falta de consideración de los impactos globales y que no está enfocada hacia el desarrollo sostenible (CONAMA - CED, 2010). Si bien, en un principio el espacio político se demostró reacio a adoptar una medida de evaluación ambiental en la determinación de políticas, planes y programas (PPP) debido a que limitaba su poder de decisión, la importancia de aplicar una evaluación ambiental estratégica fue cada vez más necesaria (Oñate et al., 2002). En la década de los 70, Estados Unidos comienza con la evaluación ambiental de programas, desde una esfera más alejada a las áreas de influencia directa de la actividad productiva de manera estratégica, y en 1981 el Departamento de Desarrollo Urbano y Residencial de EE.UU publica la Guía de Evaluación de Impacto en Áreas Extensas. Posteriormente en los años 80, y a raíz de los buenos resultados de la aplicación de esta política, se comenzó a utilizar en Europa el concepto de Evaluación de Impacto Ambiental mediante la Directiva EIA 86/337/EEC a partir de la cual surge la Directiva EAE 2001/42/EC, aprobada por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea el 27 de junio de 2001.

Paralelamente, Canadá en 1990 establece también una Directiva sobre evaluación ambiental a PPP, actualizada en 1999. En Nueva Zelanda, la Ley para la Gestión de los Recursos (RMA) en 1991 reconoce la EAE dentro del marco de la evaluación de

PPP, la cual regula la gestión de la recursos y define la protección ambiental, abarcando globalmente el suelo, aire y agua, además incorpora a las comunidades locales para resolver el problema. En Sudáfrica, el Council for Scientific and Industrial Research (CSIR) en 1997 crea el Protocolo de EAE el cual se aplica voluntariamente a planes y programas. En los Países Bajos, se introdujo el E – Test, creado por su Ministerio de Medio Ambiente en 1995, el cual nace como una iniciativa de gobierno con el objetivo de mejorar las normativas ambientales, además se aplica la EIA a nivel de planes.

En Latinoamérica y El Caribe, sólo 10 países establecen formalmente criterios relacionados con la EAE en su normativa ambiental, éstos son Bolivia, Perú, República Dominicana, El Salvador, Cuba, Costa Rica, Venezuela, Honduras, Guatemala y, ahora, Chile. Sin embargo, aún existe poca experiencia en la aplicación de procesos de EAE y los criterios, objetivos y conceptos considerados en su aplicabilidad varían mucho entre estos países, es decir, no existe un proceso estándar en la región.

Por su parte, la Asociación Internacional de Evaluación de Impactos (IAIA) que reúne a profesionales, académicos, investigadores y usuarios que aplican la EIA de distintas disciplinas y provenientes de 120 naciones del mundo, creada en 1980, se encarga de celebrar conferencias y seminarios anuales por todo el mundo tratando de corregir y perfeccionar la EIA (SEA, 2014). Esta asociación plantea que la EAE constituye un *"proceso que informa a los planeadores, decisores y público afectado acerca de la sustentabilidad de las decisiones estratégicas, facilitando la búsqueda de mejores alternativas y asegurando un proceso de decisión democrático"*.

Desde principio del presente siglo, la Evaluación Ambiental Estratégica se considera imprescindible para la toma de decisiones a escala nacional e internacional, alrededor del mundo más de 40 países cuentan con alguna normativa relacionada con este concepto, como así también organismos internacionales e instituciones financieras

como la OCDE, PNUMA, PNUD, BID y el Banco Mundial, desarrollando documentos, informes, instructivos, manuales de aplicación, entre otros, y es una consecuencia de que a medida que se comenzó a utilizar más este instrumento, se comenzó a aplicar a PPP sectoriales diversas, lo que amplificó y consolidó a la EAE en el mundo. Los hitos más relevantes que influyeron en el origen de la EAE fueron (CONAMA - CED, 2010):

- La Estrategia Mundial para la Conservación (UICN, 1980).
- El Informe de Brundtland (WCED, 1987).
- Informe del Banco Mundial en 1987, señala que las cuestiones ambientales deben abordarse como parte de la política económica general en lugar de "proyecto por proyecto".
- La Convención sobre EIA en un Contexto Transfronterizo (UNECE, 1991).
- La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Río de Janeiro, 1992), mediante la Agenda 21.

4.2 Contexto Nacional de la EAE

4.2.1 Ingreso a la OCDE

Desde a mediados de la década de los 90, Chile participó como observador en los Comités y Grupos de Trabajo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), hasta que en mayo de 2007 el Consejo de Ministros de los países que integran esta organización invitan a Chile a iniciar el proceso de ingreso junto con otros cuatro países. El 11 de enero de 2010 el Ministerio de Hacienda, en presencia de la Presidenta de la República, anuncia que el país se convierte en el miembro número 31 de la OCDE y primero en Latinoamérica. Finalmente, el 7 de mayo de 2010, mediante las Subsecretarías de Hacienda y Relaciones Exteriores, se concreta la adhesión de Chile a este organismo internacional ante el Gobierno de Francia. En este contexto, se le exige al país modificar la Ley Nº19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente del año 1994 mediante una institucionalidad más sólida, surgiendo así la Ley Nº20.417 en enero de 2010 que modifica la legislación

anterior implementando una institucionalidad ambiental con un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, una Superintendencia de Medio Ambiente, un Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, Tribunales Ambientales, entre otras instituciones e instancias ya operativas. Dentro de la creación de éstas, se incluye la Evaluación Ambiental Estratégica, la cual se establece en el cuerpo legal como *"el procedimiento realizado por el Ministerio sectorial respectivo, para que se incorporen las consideraciones ambientales del desarrollo sustentable, al proceso de formulación de las políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, de manera que ellas sean integradas en la dictación de la respectiva política y plan, y sus modificaciones sustanciales"* (Ley Nº19.300, 1994).

4.2.2 La EAE desde el Ministerio del Medio Ambiente

El Ministerio del Medio Ambiente, creado a partir de la Ley 20.417 ya mencionada, en la reseña sobre EAE de su sitio web oficial la define como un instrumento de gestión ambiental, cuyo objetivo principal es *mejorar la integración de la dimensión ambiental en los procesos de toma de decisiones estratégicas, vinculados al diseño, elaboración e implementación de políticas, planes y programas públicos*. En ese sentido, actualmente se ha aplicado de manera trivial la dimensión ambiental a decisiones estratégicas en Chile, principalmente en la definición de uso de suelos en los territorios o en el aprovechamiento de los recursos de estos dado que se tardó más de cinco años y medio la elaboración de un instrumento que indicara detalladamente la metodología de aplicación. Sin embargo, dada la necesidad de cumplir con lo estipulado en la LGBMA y posterior a la elaboración de un reglamento, se realizaron experiencias piloto en Instrumentos de Planificación Territorial (IPT), implicado un avance y preparatoria para la implementación de este instrumento.

Por su parte, el MMA cuenta con la Oficina de Evaluación Ambiental (MMA, 2014), encargada de:

- Asesorar al Ministro y Subsecretario del Medio Ambiente en materias relacionadas con las EAE y su aplicación a políticas, planes e instrumentos de ordenamiento territorial.
- Elaborar los instrumentos técnicos destinados a orientar la aplicación de la EAE, tales como, manuales, instructivos, guías de aplicación práctica.
- Desarrollar las actividades necesarias para una adecuada aplicación de la EAE.
- Ejercer toda otra función entregada al Ministerio del Medio Ambiente por leyes o reglamentos en materia de EAE.
- Orientar, coordinar y gestionar el proceso de instalación de la EAE como instrumento de gestión ambiental aplicable a políticas, planes e instrumentos de ordenamiento territorial

4.2.3 La EAE – IPT en la Ley 19.300

En relación a la última función mencionada, el marco regulatorio de la EAE en Chile, permite aplicar este instrumento a políticas, normas y planes de ordenamiento territorial, de manera voluntaria u obligatoria según corresponda. *Planes regionales de ordenamiento territorial, planes reguladores intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes regionales de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero, del territorio marítimo y el manejo integrado de cuencas o los instrumentos de ordenamiento territorial que los reemplacen o sistematicen*[1], deben obligatoriamente someterse a Evaluación Ambiental Estratégica. En ese contexto, la EAE cumplirá un rol fundamental en el ordenamiento territorial del país, cambiando sustancialmente el procedimiento de aprobación de estos planes.

En adelante, la EAE enfocada a ordenamiento territorial, se hará referencia como EAE – IPT.

[1] Artículo 7 bis Ley 19.300/1994 Ministerio Secretaría General de la Presidencia, modificada por Ley 20.417/2010.

A la fecha, existen 295 aplicaciones de EAE – IPT en todo Chile, de las cuales 24 corresponden a la Región de Valparaíso (MMA, 2016).

4.2.4 Reglamento de EAE (REAE)

La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en su artículo séptimo ter establece que, para la implementación de la EAE, debe elaborarse un reglamento que establezca el procedimiento y plazos del proceso, considerando:

a) *Los aspectos básicos a considerar durante la etapa de diseño, incluida la forma de consulta y coordinación de los organismos del Estado que puedan vincularse con la política o plan objeto de evaluación;*
b) *Los contenidos mínimos detallados para la elaboración de los Informes Ambientales de las políticas o planes;*
c) *Forma de participación del público interesado, y*
d) *Forma de publicidad de la política o plan, así como su reformulación posterior. Esta forma de publicidad deberá considerar una difusión masiva, completa y didáctica hacia los afectados y la comunidad en general, en lo referente a los contenidos, alcances y efectos de la política o plan, así como de su reformulación posterior.*

El organismo encargado de elaborar este reglamento es el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS), organismo perteneciente al Gobierno de Chile, el cual debe proponerlo al Presidente de la República para luego establecerlo mediante un Decreto Supremo. El primer acercamiento fue durante el Gobierno de Sebastián Piñera Echeñique: el 20 de diciembre de 2012 se presenta la propuesta de Reglamento de la EAE.

4.2.4.1 Gobierno de Sebastián Piñera

Como se mencionó anteriormente, el 20 de diciembre de 2012 en la sesión Nº9 del CMS, la Subsecretaría del Medio Ambiente presenta la propuesta de Reglamento de la Evaluación Ambiental Estratégica, instancia en que comienza el análisis de parte de los técnicos de los distintos ministerios que conforman el CMS, principalmente el

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) y el Ministerio del Medio Ambiente. En la sesión ordinaria Nº1 del CMS celebrada el 14 de marzo de 2013 se realiza el pronunciamiento favorable de parte de este organismo sobre el reglamento a través del Acuerdo Nº6/2013. Por consiguiente, el 10 de marzo de 2014 la Contraloría General de la República (CGR) hace toma de razón del REAE, quedando disponible para publicación en el Diario Oficial casi un año después de haber ingresado a este organismo y ad portas del cambio de mando de la administración del poder ejecutivo.

El proceso de elaboración del reglamento se realizó a través del proyecto "Apoyo para la Evaluación Ambiental Estratégica en Chile 2009 – 2012" ejecutado inicialmente por la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) con un financiamiento de 1,8 millones de euros, aportados en partes iguales por el Gobierno de Chile y la Unión Europea (UE) (Unión Europea, 2010). Luego de la entrada en vigencia de la Ley 20.417, la Unidad de EAE del MMA pasó a ser el ejecutor del proyecto y coordinado por la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI). El proyecto se desarrolló en tres líneas de acción:

- Desarrollar un marco conceptual y metodológico para la EAE,
- La ejecución de tres casos piloto en las Regiones de Antofagasta, Aysén y Magallanes, y
- Diversas acciones de capacitación y difusión.

En este contexto, el 5 de abril de 2010 se presenta la consultoría del Marco Conceptual para la Implementación de la EAE en Chile elaborado por la CONAMA y el CED, el cual definió las bases de este instrumento de gestión ambiental.

A partir de la ejecución de los casos pilotos de EAE, se crea el Catastro Público de Informes Ambientales de EAE con el objetivo de apoyar y transparentar los procesos pilotos que a la fecha se llevan a cabo.

El día 4 de julio de 2012 se lleva a cabo el cierre del proyecto y entre los días 13 y 31 de agosto, mediante el sitio web del MMA se inicia un breve proceso de consulta pública al borrador del Reglamento de EAE. Paralelamente, contó con ciclos

regionales de talleres de capacitación para Gobiernos Regionales (GORE), Servicios Públicos (SS.PP) y municipios.

A pesar de largo trabajo desarrollado en los tres años de trabajo, el reglamento no es publicado durante el Gobierno de Sebastián Piñera.

4.2.4.2 Gobierno de Michelle Bachelet

El 11 de marzo de 2014 asume la Presidencia de Chile Michelle Bachelet Jeria. El 16 de junio de 2014, el CMS se pronuncia favorablemente sobre un nuevo REAE (CMS, 2014), lo cual implicaba la proposición de un nuevo reglamento que se desmarca del elaborado durante el Gobierno anterior. Si bien existía la toma de razón de la CGR, no se publica durante el Gobierno actual y el reglamento del período de Sebastián Piñera no entró en vigencia. Lo anterior debido a que "*hubo variaciones significativas entre el proyecto aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y la versión tomada de razón por Contraloría"* (El Pulso, 2014), según el MMA. Por lo tanto, se inicia un nuevo proceso de creación de un nuevo Decreto Supremo para el REAE, traduciéndose en el ingreso del D.S. Nº60 del MMA a la CGR el día 17 de julio de 2014. Sin embargo, el 28 de enero de 2015 el REAE es retirado sin tramitar, iniciando nuevamente un proceso de revisión. Las razones del retiro se desconocen. Posteriormente, el 17 de agosto de 2015, en su sesión ordinaria Nº 2 de 2015, el CMS presenta el Acuerdo Nº 4/2015 sobre la Propuesta de Reglamento de Evaluación Ambiental Estratégica, pronunciándose favorablemente. Finalmente, el 4 de noviembre de 2015 se publica el Decreto Supremo Nº 32 del Ministerio del Medio Ambiente que *Aprueba Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica*.

4.2.4.3 Principales Diferencias entre Reglamentos EAE de 2013, 2014 y 2015

En términos generales el REAE desarrollado durante 2009 – 2012 por la administración de Sebastián Piñera y a cargo de la Ministra de Medio Ambiente María Ignacia Benítez, se realizó bajo la supervisión y apoyo de la Delegación de la UE en Chile, contando con un proceso de consulta ciudadana. Sin embargo, este reglamento no describe detalladamente un procedimiento de ingreso a evaluación, prestándose para múltiples interpretaciones al ser poco preciso en sus definiciones.

En otro sentido, esta administración tuvo alrededor de 11 meses para llevar a cabo la publicación y entrada en vigencia del REAE, pero nunca se concretizó. Desde un punto de vista más detallado, este reglamento no define el concepto de Anteproyecto ni Informe Ambiental, tiene una definición ambigua del concepto Consideraciones Ambientales del Desarrollo Sustentable al no vincularlo con las modificaciones sustanciales, de la misma manera sucede con los Criterios de Desarrollo sustentable, no describe detalladamente el rol que debe cumplir el MMA dentro del proceso de EAE, no existe el proceso de pertinencia ni admisibilidad de los PPP ni IPT, no se mencionan plazos de un Informe Complementario para EAE – IPT. Por otro lado, existe una período mayor de 20 versus 15 días hábiles para que el MMA y los servicios públicos pertinentes realicen sus observaciones, además, este reglamento establece mayores exigencias para la difusión post aprobación de la PPP o IPT.

El REAE propuesto durante la Administración 2014, cuenta con definiciones más específicas y completas, además cuenta con una definición más precisa de las Consideraciones Ambientales del Desarrollo Sustentable y los Criterios de Desarrollo Sustentable, describe las modificaciones de PP/IPT que deben ser evaluadas estratégicamente, estandariza los procesos de evaluación entre PP e IPT estableciendo un procedimiento de ingreso, evaluación y seguimiento que se amoldaría adecuadamente para estos en vez de entregar un procedimiento distinto para cada IPT y especifica los contenidos con los que debe contar el proceso de difusión del mismo proceso de evaluación.

En la tabla 1 siguiente se resumen las principales diferencias:

Tabla 1. Tabla comparativa de Reglamentos EAE 2013, 2014 y D.S. Nº 32/2015 (Fuente: Elaboración propia).

	Reglamento 2013	**Reglamento 2014**	**D.S. Nº 32/2015**
Definiciones	Generales	Detalladas	Precisas
Anteproyecto	No se define	Se detalla clara y específicamente	Se detalla clara y específicamente
Informe Ambiental	No se define	Se detalla clara y específicamente	Se detalla clara y específicamente
Consideraciones Ambientales del Desarrollo Sustentable	Definición muy general, permite múltiples interpretaciones	Definición precisa	Definición precisa
Criterios de Desarrollo Sustentable	Definición muy general, eventualmente puede prestarse para múltiples interpretaciones	Definición más completa.	Definición más completa.
Rol MMA	No se define claramente	Apoyo técnico permanente en todo el proceso de EAE	Apoyo técnico a solicitud del Órgano Responsable en 4 aspectos.
Pertinencia y admisibilidad	No existen	Se detallan clara y específicamente	No existen
Informe Complementario	No existe	Se mencionan contenidos clara y detalladamente	Incluye pero no se especifica contenido
Presentación Anteproyecto	No Existe	Se detalla clara y específicamente	No existe

Plazo observaciones SS.PP.	20 días hábiles	15 días hábiles	20 días hábiles
Modificaciones IPT	No se menciona	Deben ser evaluados estratégicamente	Deben ser evaluados estratégicamente
Factores Críticos	No se mencionan	Se enmarcan dentro del Diagnóstico Ambiental Estratégico	Se definen claramente y son en función del objetivo del IPT

5. Definición de la Problemática

5.1 Introducción

En 1965, el Ministerio de Obras Públicas aprueba mediante el Decreto 30, el Plan Intercomunal de Valparaíso, el cual, al 2013, había experimentado más de 40 modificaciones de diferentes escalas tanto en su normativa, como en zonificación de suelos y vialidad estructural. Treinta años más tarde, en 1995, la SEREMI MINVU de la Región de Valparaíso plantea la necesidad de iniciar un proceso de actualización de este instrumento y de sus IPT vinculados. De esta manera, mediante la publicación de diversos estudios, comienza a elaborarse el Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso, PREMVAL (SEREMI MINVU V Región, 2013). Luego de un extenso proceso de discusión, confección y aprobación, en junio de 2013, el Consejo Regional de Valparaíso, aprueba el PREMVAL y, posteriormente, el 12 de marzo de 2014 la Contraloría General de la República (CGR) hace Toma de Razón quedando disponible para la publicación en el Diario Oficial y, por consiguiente, su inicio de vigencia (Seymour, 2014).

Las principales causas de la larga duración del proceso, fue la fuerte presión ejercida por organizaciones sociales y ambientales de la región, quienes instaron a los organismos públicos vinculados a la formulación de este IPT a considerar la dimensión ambiental dentro de sus criterios, mediante la utilización de recursos institucionales disponibles, como reclamaciones ante la Corte Suprema, CGR, etc. Por lo cual, tanto el Consejo Regional (CORE) de la Región de Valparaíso como el SEREMI MINVU, debieron modificar el proyecto original en diversas oportunidades.

El PREMVAL ordena el territorio de 35.000 [há] de 8 comunas (Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Quilpué, Villa Alemana, Casablanca, Quintero y Puchuncaví). Además, al tener sobre 500.000 habitantes, se le designa el título de Metropolitano[2], por lo cual es uno de los tres territorios, junto a la Región Metropolitana y del Bío

[2] Legalmente, un Plan Regulador Intercomunal, a diferencia de un Metropolitano, tiene una menor superficie de división predial mínima en área rural, evitando así el fraccionamiento del territorio.

Bío, seleccionados estratégicamente para la actualización de sus instrumentos de planificación territorial vigentes.

En 2002 a partir de la Reforma Urbana de la época, el MINVU inicia un proceso de modernización en materia de desarrollo urbano y territorial, fijándose como meta el 2006 para que tanto los PRDU, como los PRI y PRC estén actualizados en las tres regiones mencionadas anteriormente, plazo que, por lo motivos ya mencionados, no fue cumplido. Este Programa de Actualización de Instrumentos de Planificación Territorial contó con una inversión de 14,7 millones de dólares aproximadamente (MINVU, 2006).

En este contexto, y desde la necesidad de actualizar el PRI de Valparaíso de 1965, se elabora el PREMVAL, a partir del cual, además, se deben elaborar los Planes Reguladores Intercomunales de Alto Aconcagua, Cabildo – Petorca, San Antonio y La Campana. Los PRI Alto Aconcagua, Cabildo – Petorca y La Campana se encuentran actualmente en proceso de EAE.

De la misma manera, y de acuerdo a la política de ordenamiento territorial del país, los Planes Reguladores Comunales, PRC, deben actualizarse a partir de sus PRI respectivos.

En general, dado el largo e importante proceso de actualización de los IPT de la región de Valparaíso, es importante incluir la dimensión ambiental en los criterios de decisión del proceso de elaboración y analizar minuciosamente los métodos de evaluación de estos criterios.

Esta Memoria realiza una revisión del proceso de EAE sobre el último PRI mencionado, que regula el ordenamiento del territorio de manera intercomunal de las comunas de Quillota, La Calera, La Cruz, Hijuelas, Nogales, Limache y Olmué.

En febrero de 2007 se aprueba la Resolución de Calificación Ambiental, RCA, Nº 065/07 del proyecto “Diagnóstico Ambiental Modificación del Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso Satélite Quillota” en el marco del desarrollo del PREMVAL, correspondiendo a un Instrumento de Planificación Territorial ingresado

al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, SEIA, de acuerdo a lo establecido en el artículo 10, letra h) de la Ley Nº19.300 de Bases del Medio Ambiente, y en el artículo 3, letra h) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, RSEIA. Comprendiendo la totalidad del territorio de la provincia de Quillota, incorporando los límites administrativos de sus 7 comunas, correspondientes a Nogales, La Calera, Hijuelas, La Cruz, Quillota, Limache y Olmué, de conformidad a lo dispuesto en el Título Segundo, párrafo 3° "*De la Planificación Urbana Intercomunal*", artículos 34° y siguientes de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. Sin embargo, al no estar aprobado el PREMVAL, esta RCA no entró en vigencia.

El contexto actual involucra: la necesidad, descrita anteriormente, de actualización de los IPT nacionales, metropolitanos e intercomunales de manera integrada; la incorporación de la EAE, mediante la entrada en vigencia de su Reglamento, como instrumento de gestión ambiental que incorpora la dimensión ambiental dentro de la elaboración de los IPT; y los diversos y numerosos conflictos ambientales instalados dentro del país y la Región de Valparaíso. Lo cual presenta un escenario en que se deben conjugar el equilibrio de las dimensiones social, económica y ambiental a partir del ordenamiento del territorio y con un nuevo instrumento de gestión ambiental diseñado para esto.

A continuación se mencionan algunos de los principales desafíos que debe enfrentar la Región de Valparaíso desde el punto de vista territorial y ambiental. Estos, dada su magnitud y alcances, tienen una directa incidencia dentro de las definiciones que se incorporen durante un proceso de ordenamiento del territorio, o en este caso específico, de una proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.

5.1.1 Conflictos Ambientales en Chile

El crecimiento sostenido del Producto Interno Bruto del país en los últimos 30 años graficados en la Figura 3, muestra que Chile ha tenido que enfrentar desafíos para

satisfacer tanto las demandas energéticas como productivas y de uso de suelo, para mantener el ritmo exigente de crecimiento de la economía mundial.

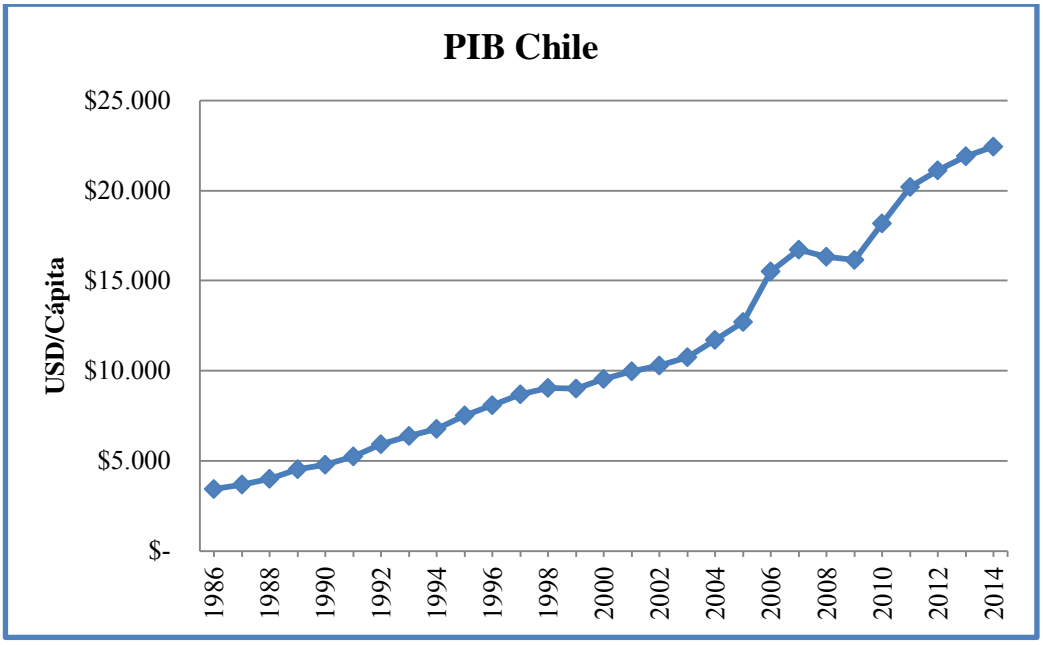

Figura 3. Producto Interno Bruto de Chile (Fuente: OECD 2015, Gross domestic product (GDP) (indicator). doi: 10.1787/dc2f7aec-en (Accessed on 25 May 2015))

Esto ha significado un costo ambiental difícil de cuantificar y controlar, razón por la cual han surgido diversos movimientos sociales desde comunidades afectadas directamente e indirectamente por proyectos que generan este tipo de externalidades. Dentro de los conflictos más destacados en el país, destacan los siguientes: (INDH, 2012):

- Contaminación por polimetales (Arica);
- Complejo Industrial de Tocopilla;
- Contaminación bahía de Chañaral;
- Pascua – Lama (frontera Chile – Argentina, región de Atacama);
- Central termoeléctrica Punta Alcalde (Huasco);
- Planta de cerdos de Agrosuper (Valle de Huasco);
- Central termoeléctrica Castilla (Copiapó);
- Mina Los Pelambres (frontera Chile – Argentina, región de Coquimbo);
- Tranque de relaves El Mauro (Caimanes, región de Coquimbo);

- Central termoeléctrica Barrancones (Punta de Choros);
- Usurpación de Aguas en Petorca, Cabildo y La Ligua;
- Embalse Chacrillas (Putaendo);
- Complejo Industrial Quintero – Puchuncaví;
- Dunas de Ritoque y Concón;
- Proyecto hidroeléctrico Alto Maipo (San José de Maipo);
- Central termoeléctrica Bocamina II (Coronel);
- Contaminación río Cruces, CELCO (Valdivia);
- Hidroaysén (Cochrane, Tortel y O'Higgins);
- Mina Invierno (Isla Riesco, Río Verde);
- Ley de Pesca (Nacional).

Dentro de estos, la mayoría responde a procesos primarios de la economía, como la extracción de recursos naturales, y procesos que responden a esto, como la generación de energía eléctrica para abastecer una demanda. Desde el siglo pasado hasta comienzos del presente, las decisiones tomadas para responder a los desafíos que conlleva este crecimiento han sido en su importante mayoría a partir de criterios económicos y careciendo de una planificación que integre el desarrollo sustentable dentro de sus criterios.

5.1.1.1 Conflictos Ambientales Región de Valparaíso

A partir de indicadores seleccionados, derivados de las estimación y proyecciones de población, se estableció que en 2015 hay 1.825.757 habitantes en la región de Valparaíso, siendo la tercera región con más habitantes del país y con 16.396 [km^2] (ubicación 13º a nivel nacional con el 0,8%) de superficie, contando con una densidad poblacional de 111,4 [hab/km^2] (INE, 2014).

La economía local se basa en: la minería, principalmente a partir del emplazamiento del yacimiento subterráneo y a tajo abierto de la División de CODELCO Andina en la comuna de Los Andes, siendo el cobre el mineral de mayor extracción, seguido por oro, plata, molibdeno, zinc y plomo en menores cantidades gracias también a la pequeña y mediana minería; el sector agropecuario, aportando el 29,7% de la

producción nacional de uva, el 30% de duraznos, el 41% de paltas, además de kiwis, nectarines, damascos, nueces, almendras, limones, chirimoyas, legumbres, papas, tabaco, maravilla y cáñamo, por otro lado, la región cuenta con alrededor de 110.000 bovinos, 91.000 ovinos y 56.000 porcinos, además en sectores costeros y San Antonio, el sector forestal, gracias al Pino Insigne, ha tenido un crecimiento considerable en los últimos años; la pesca, ocupando el cuarto lugar a nivel nacional de captura de especies con 370.000 toneladas de pescado veta, jurel y sardina, además del desembarque de moluscos, ocupando el segundo lugar nacional, destacan las machas, crustáceos como camarón y el langostino amarillo; la industria, ocupando el tercer lugar a nivel nacional, genera el 20% de PIB regional, y las principales industrias se desarrollan al alero de los puertos de San Antonio y Valparaíso, quienes desarrollan productos relacionados con tejidos, hilados, vestuario, alimentos, chocolates, confites, tabaco. En la ciudad de Viña del Mar se fabrican productos, químicos – farmacéuticos y artefactos de línea blanca, papel y carbón. La refinería de Concón procesa crudo importado y distribuye los subproductos a la zona central del país. Al norte de Quintero y en la frontera con Puchuncaví, se emplaza la fundición de cobre de CODELCO Ventanas, donde además se emplazan industrias portuarias relacionadas con la transferencia de compuestos químicos, graneles y combustibles, tales como concentrado de cobre, carbón, ácido sulfúrico, solventes, gases industriales, clinker, cereales, gas natural licuado (GNL), crudo, entre otros (Fuente: GORE Valparaíso). La región cuenta además con el emplazamiento de importantes centrales de generación de electricidad como se grafica en la Figura 4, siendo la tercera región a nivel nacional con mayor producción de esta energía:

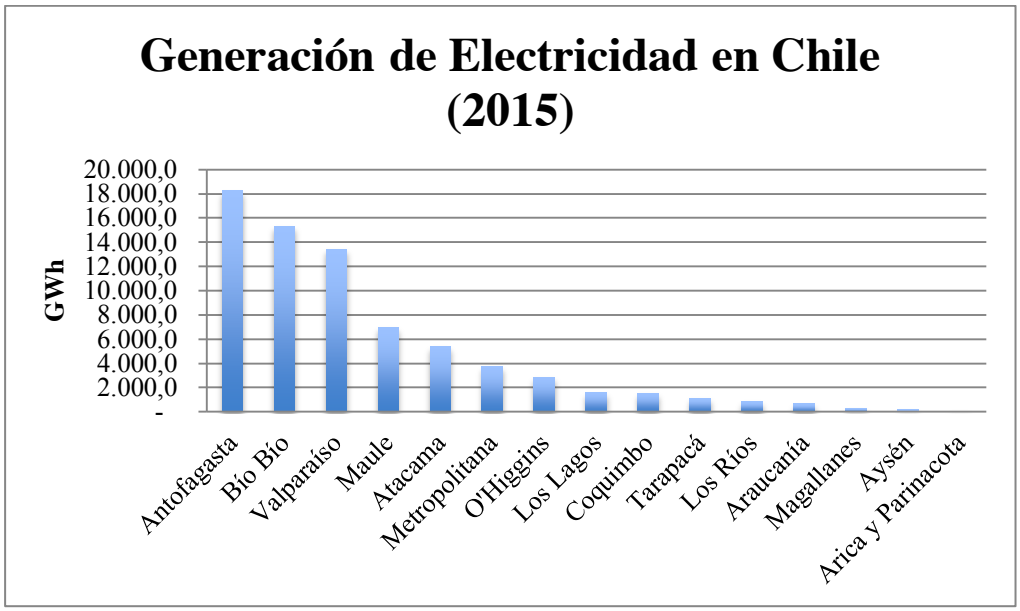

Figura 4. Generación eléctrica por región en 2015 (Fuente: SEREMI Energía Región de Valparaíso).

Por su parte, la matriz energética de la Región de Valparaíso cuenta con una importante presencia de combustibles fósiles, en 2015 el 95% de la electricidad se generó mediante procesos de combustión como se esquematiza en la Figura 5:

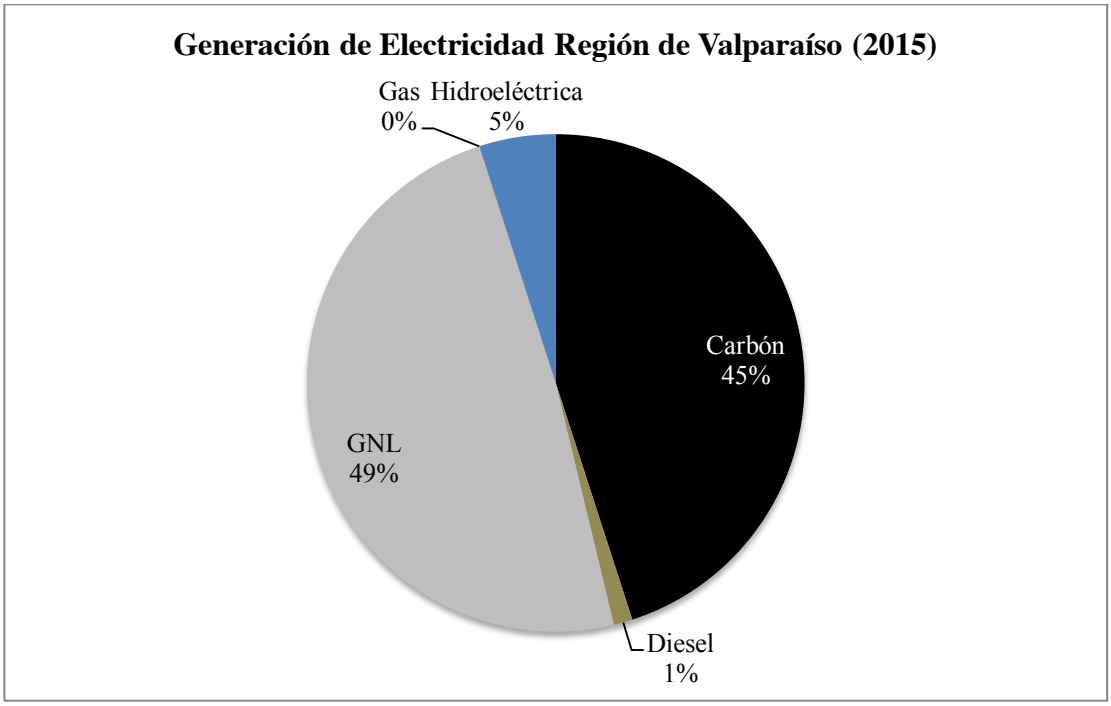

Figura 5. Generación Eléctrica Valparaíso 2015 (Fuente: SEREMI Energía Región de Valparaíso).

La fuerte presencia de combustibles fósiles ha significado para la Región de Valparaíso un costo social y ambiental preocupante, específicamente en las comunas de Puchuncaví, Quintero, Concón y Quillota.

De la mano con el desarrollo económico de la región y el país, se han originado diversos conflictos ambientales que han concentrado la atención mediática en los últimos años desde la implementación de la nueva institucionalidad ambiental. Los movimientos sociales han sido críticos en reconfigurar la manera de manejo de conflictos y la dirección de las políticas del sector público y privado. Dado lo anterior, el Estado se ve en la obligación de cautelar la vida libre de contaminación de los ciudadanos en armonía con el crecimiento económico, y por su parte, la empresa privada debe adoptar las exigencias ambientales que exige el Estado.

Los principales conflictos ambientales que existen en la actualidad en la región son los siguientes (Villa, 2015):

- **Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental "Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones – Polpaico":** Proyecto interregional, consistente en construir una Línea de Transmisión Eléctrica de 2x500 kV desde Copiapó (Cardones) hasta Polpaico Región Metropolitana cruzando las regiones III, IV, V y R.M. de Santiago. El proyecto tiene un costo declarado de US $1.000 de dólares.
- **Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Expansión Andina 244 – Codelco División Andina:** Proyecto interregional, localizado en la frontera de las regiones Metropolitana y de Valparaíso. Tiene por objetivo ampliar la capacidad de tratamiento de mineral de la División Andina desde 92 a 244 ktpd (kilo toneladas por día) promedio anual. Con vida útil proyectada de 65 años. La inversión estimada del proyecto es de US$6.800 millones de dólares.
- **Falta de regulación de normativa de calidad de agua para el río Aconcagua:** Existe un anteproyecto de norma el cual debe ser mejorado técnicamente.
- **Falta de regulación o normativa de calidad de suelo en la región:** La falta de normativa en suelo no permite establecer criterios de riesgo. Cuyo objeto

es la protección de la salud de población de acuerdo a lo que establece la normativa ambiental vigente. No existen valores de calidad locales referenciales lo cual obliga al uso de referencia internacionales que no reflejan necesariamente la condición tanto local como regional.

- **Campo Dunar de Punta Concón:** El año 2013 se amplió el polígono del Santuario de La Naturaleza a 30,1 hectáreas. El Santuario sigue estando sobre terrenos particulares cuyo propietario es la empresa inmobiliaria RECONSA S.A., la cual ha tenido una serie de conflictos con la Municipalidad de Concón por los permisos de obras y ante-proyectos inmobiliarios y cierre perimetral de las Dunas.
- **Proyecto inmobiliario El Alto, comuna de Puchuncaví, sector acantilado de Quirilluca:** El proyecto ingresó al SEIA vía EIA. Tiene como área de influencia el sector de los Acantilados de La Quirilluca, sitio identificado como prioritario por la Estrategia Regional de Biodiversidad dada la presencia del belloto del norte (especie de flora protegida), de colonias de nidificación del piquero (sitio más austral de nidificación continental de esta ave marina migratoria) y de afloramientos de importancia paleontológica y geomorfológica.
- **EIA Central Ciclo Combinado Los Rulos. Comuna de Limache:** Se encuentra en evaluación el EIA. El Comité Técnico ya envío los reportes con sus respectivas observaciones al SEA. Ya fue publicado su Informe Consolidad de Solicitude de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones, ICSARA.
- **Cierre del Vertedero Altos de Cartagena, Comuna de Cartagena**: El Vertedero recibe los residuos sólidos domiciliarios de las 6 comunas de la Provincia de San Antonio (alrededor de 17.000 [m3/mes], representando alrededor del 15% del total regional). Se espera que su vida útil se agote a fines de Abril 2014, haciéndose muy difícil contar con nuevas zonas de vertido de basura.

Dado lo anterior, para la planificación del territorio, se deben tener en consideración los conflictos ambientales actuales del territorio, para así elaborar un completo Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE) sobre el cual se apliquen los conceptos que sustentan la EAE, como lo es la identificación de los factores críticos de decisión y su importancia dentro de la evaluación de los criterios.

5.1.2 Sitios Prioritarios de Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica – Región de Valparaíso

En junio de 2005, la CONAMA, en conjunto con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, publican el documento de Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica de la región de Valparaíso, a partir de la suscripción de Chile al Convenio de Biodiversidad de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD, Río de Janeiro, 1992), el cual fue ratificado por el Congreso Nacional en 1994 y promulgado como Ley de la República en 1995. En el documento se propusieron 56 sitios prioritarios, los cuales se encuentran respaldados por resolución exenta de la Intendencia Regional, adjuntos en el Anexo I.

Ciertos Sitios Prioritarios, descritos dentro de este documento de Estrategia Regional de Biodiversidad, tienen calificaciones especiales de Área Protegida. En la actualidad existen 26 Áreas Protegidas en la región, dentro de las cuales 13 corresponden a Santuarios de la Naturaleza, 4 Áreas Marinas Costeras Protegidas, 3 Parques Nacionales, 3 Reservas Nacionales, 2 Reservas Mundiales de la Biósfera de la UNESCO, 2 Sitios Ramsar, 1 Monumento Natural y 1 Parque Marino (Ver Anexo III).

En el margen del ordenamiento de un territorio es fundamental considerar, dentro de los criterios que contempla este proceso, las Áreas Protegidas para así determinar eficazmente los elementos que conforman la EAE. El REAE sobre el cual trabaja esta Memoria, no considera explícitamente el rol que cumpliría, dentro de los IPT, el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) ad portas de su entrada en

vigencia, ni de la Ley de Protección y Preservación de Glaciares mediante sus Reservas Hídricas Estratégicas propuestas por el Ejecutivo dentro de la moción sustitutiva ingresada a la discusión en la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Honorable Cámara de Diputados en 2015.

5.1.3 Anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférica de Puchuncaví, Quintero y Concón

En 1992 entra en vigencia el Plan de Descontaminación Ventanas, mediante el D.S. Nº 252 del Ministerio de Minería. Luego, a fines de 1993, y en virtud del D.S. Nº185/91 del Ministerio de Minería, Salud, Agricultura y Economía, Fomento y Reconstrucción, se decreta la zona circundante al Complejo Industrial Ventanas de Quintero – Puchuncaví, como zona saturada en anhídrido sulfuroso y material particulado respirable. Dentro de este plan de descontaminación se enmarcan principalmente las instalaciones de ENAMI Ventanas (hoy CODELCO Ventanas) y CHILGENER (hoy AES Gener) para que estas reduzcan sus emisiones de dióxido de azufre fundamentalmente. Por lo cual, se establece en ese territorio una red de monitoreo permanente de calidad del aire. En este contexto, las empresas incorporaron progresivamente a sus procesos productivos medidas para cumplir con las exigencias, al año 1996 ENAMI Ventanas redujo 43.551 [ton/año] de emisiones de azufre, lo cual correspondió a una disminución de 74%, y una reducción de 3.203 [ton/año] de material particulado equivalente a una disminución de un 96% al mismo año; por su parte, AES Gener redujo 22.200 [ton/año] de material particulado respirable equivalente a un 95% de reducción en comparación con 1994 (SEREMI MMA, 2013). Lo cual significa un impacto concreto y efectivo desde el punto de vista del análisis de emisiones a escala anual.

A pesar de este significativo avance en descontaminar la zona, en los últimos 10 años se han construido nuevos proyectos mediante aprobación en el SEIA, por lo que han aumentado significativamente las emisiones de óxidos de azufre, óxidos nitrosos, $PM_{2,5}$ y PM_{10} principalmente. Con lo cual, las medidas adoptadas por el Plan de Descontaminación del año 1992, ya no son suficientes, ni lo es la legislación

ambiental vigente, dejando el territorio como vulnerable ambientalmente. Es por lo anterior, que el 18 de agosto de 2011, se da inicio al proceso de revisión, reformulación y actualización del Plan de Descontaminación del Complejo Industrial Ventanas asociado a la Resolución Exenta Nº 132 de 2014 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2015). A partir del documento elaborado desde la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Valparaíso denominado "Informe que Fundamenta y Entrega Antecedentes para la Elaboración del Anteproyecto Reformulación de Plan de Descontaminación Ventanas 'Plan de Prevención y de Descontaminación Quintero – Puchuncaví'", se mencionan los principales resultados esperados a continuación:

- Se espera una reducción de emisiones de 481 [ton/año] de PM;
- Se espera una reducción del impacto de las emisiones de PM sedimentable de origen industrial en las poblaciones más cercanas;
- Se espera una reducción de 10.832 [ton/año] de SO_2;
- Se espera una reducción del impacto de las emisiones de SO_2 en las poblaciones más cercanas;
- Lograr compensación del 110% de las emisiones de SO_2 para proyectos nuevos o modificaciones;
- Se espera un congelamiento de las emisiones de material particulado y SO_2 por lo que toda empresa que se emplace en el sector, deberá compensar sus emisiones en un 110%;
- Regular los mecanismos de compensación utilizados por el sector. Estas medidas deben ser técnicamente demostrables en su eficiencia, medibles, confiables y trazables, tanto para fuentes nuevas como para modificaciones de instalaciones existentes al momento de establecer el nuevo instrumento;
- Contar con la medición continua de emisiones en chimenea de las principales fuentes emisoras. En aquellas fuentes que dada su naturaleza o en condiciones físicas estén imposibilitadas de medir en forma continua, la SMA establecerá un protocolo regulado que permita establecer los niveles de emisiones por balances de masa los cuales deberán correlacionarse con parámetros de producción, eficiencia, consumo de combustible y captación, según

corresponda. Dichas mediciones deberán estar en línea con acceso a los organismos con competencia ambiental. Lo anterior, implementando mecanismos para el seguimiento de las emisiones que incorporen la medición continua de las mayores fuentes industriales. Se realizará el seguimiento de las emisiones o en su defecto de parámetros de producción y/o consumo de combustible, según corresponda;

- El plan a través de medidas concretas, establece criterios mínimos a considerar en toda actividad que maneje, almacene y/o transporte sólidos dispersables que puedan generar molestias o afecten la salud de las personas.

Esto abarca sólo las comunas de Puchuncaví y Quintero, sin embargo, el 22 de abril de 2015, el MMA resolvió incorporar dentro de la zona de diseño del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de Zona Industrial de Ventanas a la comuna de Concón, esto luego de analizar la situación atmosférica con la que cuenta Concón, indicando una saturación de PM_{10}, y los datos del PREMVAL frente a futuras expansiones de las zonas industriales. Entre el 9 de mayo y el 2 de agosto de 2016 hubo un proceso de consulta ciudadana para el anteproyecto del nuevo Plan de Descontaminación de la zona, el cual a la fecha esta en proceso de revisión de parte del MMA para incorporar las observaciones pertinentes (MMA, 2016).

La importancia de mencionar este antecedente es el hecho comprobado que las emisiones gaseosas tienen impactos fuera del área de influencia directa de la fuente emisora, y desde el punto de vista del análisis territorial debe incorporarse dentro de las consideraciones.

5.1.4 Pasivos Ambientales en la Región de Valparaíso

Otro de los temas territoriales que se deben considerar al momento de evaluar estratégicamente un territorio, trata sobre los sitios donde se ejecutó una actividad productiva, dejando en el lugar material potencialmente contaminante para la salud de las personas y el medio ambiente, estos son los llamados Pasivos Ambientales, entendidos, básicamente, como el activo de una empresa que es perjudicial para el

entorno. Lo anterior, con el objetivo de determinar zonas de riesgo y sus zonas de amortiguación para el emplazamiento rural o urbano.

En julio de 2014, el Ministerio del Medio Ambiente, por medio de la SEREMI de esta misma cartera de la Región de Valparaíso, se elaboró el documento: "Diagnóstico Regional de Suelos Abandonados con Potencial Presencia de Contaminantes: Evaluación Preliminar Sitio – Específica del Riesgo de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC), Fase II", con el objetivo de catastrar los sitios potencialmente contaminados de la región de Valparaíso de acuerdo a las funciones que la ley exige al MMA. Durante los años 2012 y 2013 se realizó un catastro donde se identificaron, priorizaron y jerarquizaron los suelos con potencial presencia de contaminantes, y se definieron los criterios de prioridad y jerarquía de estos mediante porcentajes. A la fecha, se está elaborando una tercera fase y final donde se evalúen los riesgos asociados a los sitios contaminados y su respectivo plan de acción para su gestión. Este documento, que corresponde a la Fase II, reúne información recopilada a través de los distintos SS.PP. competentes en la materia durante los años 2012 y 2013 de la región. A continuación se presentan las tablas 2 y 3 de resúmenes de los resultados de este análisis (Figueroa, 2014):

Tabla 2. Acumulado de los SPCC Abandonados Priorizados Región de Valparaíso (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Valparaíso).

SPPC Priorizados					
Abandonados	Priorizados	Prioridad Alta	Prioridad Media	Prioridad Baja	No Priorizados
89	87	22	2	63	2

Tabla 3. Acumulado de los SPCC Abandonados Jerarquizados Región de Valparaíso (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Valparaíso).

SPPC Jerarquizados			
Jerarquizados	Jerarquía Alta	Jerarquía Mediana	Jerarquía Baja
57	11	46	0

Como resultado de la primera fase, ingresan a la segunda un total de 45 sitios, indicados en el Anexo II (Figueroa, 2014).

5.2 Ordenamiento Territorial (OT) en Chile

La definición adoptada por el Estado de Chile, a través de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), del Ministerio del Interior, se basa en la Carta Europea de Ordenación del Territorio, la cual define el OT como la *"Expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda sociedad, cuyos objetivos fundamentales son el desarrollo socioeconómico y equilibrado de las regiones, la mejora en la calidad de vida y la gestión responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y, por último, la utilización racional del territorio"*. A su vez, mediante la legislación vigente, existe el concepto de Instrumentos de Planificación Territorial, el cual se enmarca dentro del concepto de OT y se utiliza para referirse indistintamente a Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT), Planes Regionales de Desarrollo urbano (PRDU), Planes Reguladores Intercomunales o Metropolitanos (PRI o PREM), Zonificación de Borde Costero (ZBC), del territorio marítimo y del Manejo Integrado de Cuencas (MIC), Planes Reguladores Comunales (PRC), Planes Seccionales y al Límite urbano.

Una de las definiciones para Territorio aceptadas por la SUBDERE es la siguiente: *"Territorio será aquel espacio definido por los límites políticos – administrativos, en este caso la región, caracterizado por las condiciones geográficas y por las distintas transformaciones resultantes de las intervenciones humanas, y sobre el cual el GORE tiene competencias y la responsabilidad de velar por su desarrollo armónico y equitativo"*. Por lo cual, el ordenamiento del territorio cumple un rol fundamentalmente estratégico al definir los usos de estos de manera integrada y ordenada.

5.2.1 Legislación Vigente en Ordenamiento Territorial

Los cuerpos legales que actualmente rigen los procesos de planificación territorial y la EAE son:

- Decreto con Fuerza de Ley Nº458 de 1976 del MINVU que *Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones,* el cual fue modificado por última vez en octubre de 2014 a partir de ley Nº20.791.
- Decreto Nº 47 de 1992 del MINVU que *Fija Nuevo Texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones,* el cual fue modificado por el Decreto Nº33 de abril de 2014 del MINVU.
- Ley Nº 19.300 de 1992 *sobre Bases Generales del Medio Ambiente* modificada por la Ley Nº 20.417 de 2010. Artículos 2, 7 bis, 7 ter, 7 quáter, 8, 70, 71 y 75.
- Decreto Supremo Nº 40 de 2013 del MMA que *Aprueba el Reglamento de Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Artículo 15.
- Decreto Supremo Nº 32 de 2015 del MMA que *Aprueba Reglamento de Evaluación Ambiental Estratégica*.
- Dictamen Nº 078815 de 2010 de la Contraloría General de la República. A partir del cual, surge la Circular DDU Nº 247.
- Circular DDU Nº 247 *que crea la Guía para la EAE de los Instrumentos de planificación Territorial*. MINVU – MMA, la cual surge a partir la inexistencia del REAE.

Estos cuerpos normativos, antes de la entrada en vigencia del REAE, se comunicaban mediante la Circular DDU Nº 247 que establecía normas básicas de aplicación de la EAE.

5.2.1.1 Clasificación de Establecimientos Industriales o de Bodegaje

Otro de los procesos importantes involucrados dentro de la integración de los cuerpos normativos mencionados anteriormente, es la clasificación de establecimientos industriales o de bodegaje. A partir de esto, se define el tipo de industria que puede emplazarse dentro de cierto tipo de suelo. Esto está establecido dentro de las disposiciones de la OGUC, y de los criterios para esta clasificación existe muy poca o nula información. A 2016, para la Región de Valparaíso, no existe un procedimiento,

oficio, instructivo, etc. que establezca clara y de manera transparente los criterios utilizados para esta clasificación.

De acuerdo a los Artículos 4.14.1 y 4.14.2 de la OGUC, la SEREMI de Salud de la región correspondiente es la encargada de establecer la clasificación, en consideración a sus riesgos asociados, a una industria en particular que solicite este tipo pronunciamiento a este SS.PP. Esto define el tipo de suelo que puede o no puede utilizar una actividad industrial en específico. A partir de esta importante clasificación que otorgue la SEREMI de Salud pertinente, finalmente se distribuyen los usos de suelos dentro del territorio. Los artículos referidos son los siguientes:

- *Artículo 4.14.1. Los establecimientos industriales o de bodegaje se clasificarán según su rubro o giro de actividad para los efectos de la respectiva patente.*
- *Artículo 4.14.2. Los establecimientos industriales o de bodegaje serán calificados caso a caso por el Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva, en consideración a los riesgos que su funcionamiento pueda causar a sus trabajadores, vecindario y comunidad; para estos efectos, se calificarán como sigue:*
    1. ***Peligroso:*** *el que por el alto riesgo potencial permanente y por la índole eminentemente peligrosa, explosiva o nociva de sus procesos, materias primas, productos intermedios o finales o acopio de los mismos, pueden llegar a causar daño de carácter catastrófico para la salud o la propiedad, en un radio que excede los límites del propio predio.*
    2. ***Insalubre o contaminante:*** *el que por destinación o por las operaciones o procesos que en ellos se practican o por los elementos que se acopian, dan lugar a consecuencias tales como vertimientos, desprendimientos, emanaciones, trepidaciones, ruidos, que puedan llegar a alterar el equilibrio del medio ambiente por el uso desmedido de la naturaleza o por la incorporación a la biósfera de sustancias extrañas, que perjudican*

directa o indirectamente la salud humana y ocasionen daños a los recursos agrícolas, forestales, pecuarios, piscícolas, u otros.

3. ***Molesto:*** *aquel cuyo proceso de tratamientos de insumos, fabricación o almacenamiento de materias primas o productos finales, pueden ocasionalmente causar daños a la salud o la propiedad, y que normalmente quedan circunscritos al predio de la propia instalación, o bien, aquellos que puedan atraer insectos o roedores, producir ruidos o vibraciones, u otras consecuencias, causando con ello molestias que se prolonguen en cualquier período del día o de la noche.*
4. ***Inofensivo:*** *aquel que no produce daños ni molestias a la comunidad, personas o entorno, controlando y neutralizando los efectos del proceso productivo o de acopio, siempre dentro del propio predio e instalaciones, resultando éste inocuo.*

5.3 Justificación de la Aplicación de EAE – IPT

Dada la tendencia mundial a incorporar la dimensión ambiental dentro de las decisiones de implementación de PPP con el objetivo de alcanzar un Desarrollo Sustentable, le corresponde al Estado, mediante la institucionalidad ambiental, implementar la EAE, cumpliendo así con los estándares ambientales exigidos y aprovechando estratégicamente los recursos naturales evitando prejuicio del entorno natural.

El crecimiento sostenido de la economía nacional en las últimas décadas, han originado diversos conflictos ambientales con comunidades, generando problemas de uso del territorio entre la población y la industria. En la actualidad, el débil ordenamiento del territorio y los conflictos ambientales del país, no han permitido generar una política robusta que planifique el territorio de manera sustentable y a la vez estratégica. La Región de Valparaíso mantiene conflictos ambientales complejos debido al emplazamiento industrial diverso: inmobiliaria, portuaria, química, metalúrgica y energética a gran escala, enfrentando a comunidades, el Estado y

privados en una disputa por el territorio, haciendo aún más necesario un análisis estratégico considerando los conflictos ambientales específicos, los sitios prioritarios de la estrategia regional de biodiversidad, los pasivos ambientales presentes en la región y los planes de descontaminación proyectados y vigentes. Además, hoy en la región existe una considerable presión de uso sobre el suelo de parte de las industrias, afectando directa e indirectamente en el agotamiento y mal uso de lo recursos de aire, agua y suelo, lo cual ha llevado a una irracional ocupación del territorio en desmedro del medio ambiente y la población de menores recursos, la cual se ve desplazada a zonas de riesgo y expuesta a fenómenos naturales (p.e. incendios forestales, inundaciones, aluviones) y a la exposición a concentraciones sobre lo recomendado.

Por su parte, la Región de Valparaíso, ha comenzado un proceso de planificación territorial basado en la vinculación entre los distintos centros urbanos. El PREMVAL se presenta como un IPT guía de los Planes Reguladores Intercomunales Satélites y por consiguiente de sus Planes Reguladores Comunales, quedando supeditados a lo dispuesto en el instrumento metropolitano. Esto inicia un proceso de revisión de todos los PRI de la región, los cuales se distribuyen según la Figura 6:

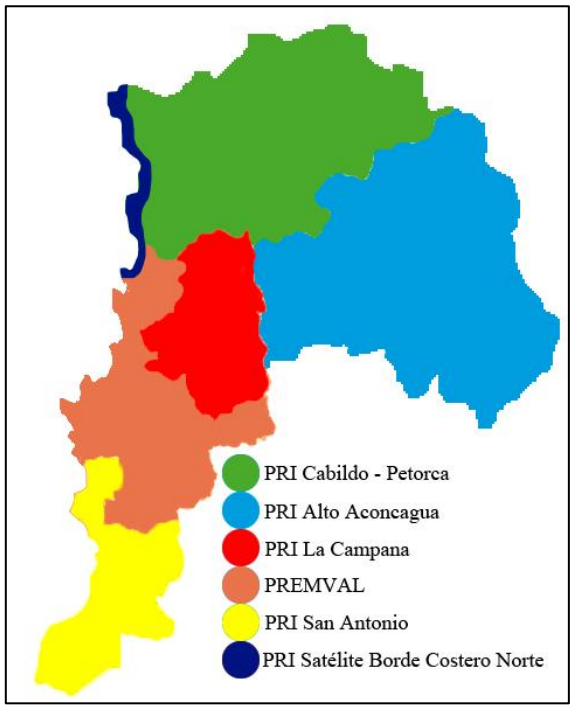

Figura 6. IPT Intercomunales de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia).

Por su parte, el Informe Ambiental III correspondiente al PRI Alto Aconcagua fue respondido por la autoridad (MMA, 2014); el PRI La Campana fue revisado por el MMA, quien le realizó las respectivas observaciones al informe ambiental II, el cual ingresó al sistema el 24 de septiembre de 2014 (MMA, 2014); el Informe ambiental III del PRI Cabildo – Petorca fue ingresado al sistema el 16 de enero de 2015; el PRI San Antonio aún no hace ingreso al sistema de EAE y; el PRI Satélite Borde Costero norte, que incorpora la zona costera de Puchuncaví (Desde Estero Campiche), Papudo, Zapallar y La Ligua, el cual se encuentra vigente, sin embargo, aun no cuenta con el visado del Consejo Regional de la Región de Valparaíso al haber sido objetado por la CGR en 2015, además cabe destacar que este IPT fue el último aprobado mediante ingreso al SEIA contando con la RCA Nº 356/2007.

Por lo cual, para efectos de esta Memoria, es necesario revisar los informes ambientales dentro de la EAE al existir un rediseño de todos los IPT de la región de Valparaíso (MMA, 2015).

6. Desarrollo del Tema

6.1 Ordenamiento Territorial

6.1.1 Selección de IPT para Desarrollo de Análisis

A partir de la Ley y Ordenanza de Urbanismo y Construcción LGUC y OGUC, respectivamente, es posible diferenciar distintos niveles de Planificación Urbana. Cabe destacar que de esta manera se refiere la LGUC al proceso de orientación y regulación de los centros urbanos en función de criterios socioeconómicos, según se define en su artículo 27. Los niveles de acción son: nacional, regional, intercomunal y comunal, cada uno con su ámbito de competencia pertinente. De la misma manera, la OGUC en su Capítulo 1 sobre la planificación urbana y en sus instrumentos del Título 2 se definen estos niveles. Los IPT mencionados en estos dos cuerpos legales son los siguientes:

1. Planificación Urbana Nacional;
2. Plan Regional de Desarrollo Urbano;
3. Plan Regulador Metropolitano;
4. Plan Regulador Intercomunal;
5. Plan Regulador Comunal;
6. Planes Seccionales, y
7. Límite Urbano.

Por otro lado, distintos organismos del estado han creado IPT dentro de sus PPP para ordenar el territorio, los cuales se han considerado para que se les aplique obligatoriamente la EAE – IPT. Estos son:

1. Plan Regional de Ordenamiento Territorial, PROT (SUBDERE);
2. Zonificación de Borde Costero y del Territorio Marítimo, ZBC (GORE), y
3. Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, MICH.

6.1.1.1 Niveles de Planificación Urbana LGUC

6.1.1.1.1 Planificación Urbana Nacional

La LGUC estipula en su artículo 29 que corresponde al MINVU la planificación del desarrollo urbano a nivel nacional, como así también establecer normas específicas para los estudios, revisión, aprobación y modificaciones de los instrumentos legales a través de los cuales se aplique la planificación urbana en este nivel mediante la OGUC. Sin embargo, este instrumento no es especificado dentro de la Ordenanza.

6.1.1.1.2 Planificación Urbana Regional

Esta dirigido específicamente a la orientación del desarrollo urbano de las regiones mediante el Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU), fijando los roles de los centros urbanos, sus áreas de influencia recíproca, relaciones gravitacionales, metas de crecimiento, etc. Es elaborado por la SEREMI MINVU respectiva de acuerdo con las políticas regionales de desarrollo socioeconómico. Son aprobados por el CORE y promulgados por el Intendente, debiendo incorporarse sus disposiciones en los planes reguladores metropolitanos, intercomunales y comunales. Lo anterior, de acuerdo al párrafo 2º del título II de la LGUC. Sin embargo, este instrumento al ser orientador y no regulador, sólo tiene un carácter indicativo sobre los roles de los centros urbanos, sirviendo como apoyo técnico a la SEREMI MINVU en el cumplimiento de sus atribuciones de la legislación vigente de acuerdo al desarrollo urbano.

6.1.1.1.3 Planificación Urbana Intercomunal

A partir del párrafo 3º del título II la LGUC, se desprende que este nivel regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de ciertas comunas que integran una unidad urbana. En caso de que esta unidad urbana supere los 500.000 habitantes, el IPT se habla de una planificación urbana metropolitana. Esta planificación urbana se realiza por medio de un Plan Regulador Intercomunal (PRI) o un Plan Regulador Metropolitano (PREM) según corresponda, los cuales constituyen un conjunto de normas y acciones para orientar y regular el desarrollo físico del área

correspondiente, los cuales son confeccionados por la SEREMI MINVU correspondiente. Éstos están compuestos por los siguientes documentos:

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

De acuerdo al artículo 2.1.7. el ámbito propio de acción de este nivel de planificación territorial consiste en:

1. La definición del límite del territorio comprendido por el respectivo Plan Regulador Intercomunal.
2. En el área urbana:
    a) La definición de los límites de extensión urbana, para diferenciar el área urbana del resto del territorio, denominada área rural.
    b) La clasificación de la red vial pública, mediante la definición de las vías expresas y troncales.
    c) Los terrenos destinados a vías expresas, troncales y parques de nivel intercomunal, incluidos sus ensanches, afectos a declaratoria de utilidad pública en conformidad al artículo 59 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.
    d) Las normas urbanísticas para las edificaciones e instalaciones destinadas a infraestructuras de impacto intercomunal.
    e) Las normas urbanísticas que deberán cumplir las actividades productivas de impacto intercomunal.
    f) La fijación de las densidades promedio y/o las densidades máximas que podrán establecerse en los planes reguladores comunales para su elaboración o modificación, preferentemente diferenciadas por comunas o sectores de éstas.
    g) La definición del uso de suelo de área verde de nivel intercomunal.

h) La definición de las áreas de riesgo o zonas no edificables de nivel intercomunal, de conformidad al artículo 2.1.17. de la OGUC

Con todo, mediante estudios de mayor detalle, los planes reguladores comunales podrán precisar o disminuir dichas áreas de riesgo y zonas no edificables.

i) El reconocimiento de áreas de protección de recursos de valor natural y patrimonial cultural, de conformidad al artículo 2.1.18. de la OGUC, cuando corresponda.

3. En el área rural:

a) La definición de las áreas de riesgo o zonas no edificables de nivel intercomunal, de conformidad al artículo 2.1.17. de la OGUC.

b) El reconocimiento de áreas de protección de recursos de valor natural y patrimonial cultural de conformidad al artículo 2.1.18. de esta Ordenanza, cuando corresponda.

c) La definición de subdivisión predial mínima en los casos de los Planes Reguladores Metropolitanos de Santiago, Valparaíso y Concepción, la cual debe ser siempre mayor a 0,5 hectáreas.

d) Establecer los usos de suelo, para los efectos de la aplicación del artículo 55 de la LGUC.

6.1.1.1.4 Planificación Urbana Comunal

A partir del párrafo 4º del título 4º de la LGUC, se entiende esta como aquella que promueve el desarrollo armónico del territorio comunal, especialmente de sus centros poblados y de acuerdo a las metas regionales de desarrollo económico – social. Esta se realiza por medio del Plan Regulador Comunal (PRC), el cual es un conjunto de normas sobre adecuadas condiciones de higiene y seguridad en los edificios y espacios urbanos, y de comodidad en la relación funcional de las zonas habitacionales, de trabajo, equipamiento y esparcimiento. Sus disposiciones se refieren al uso del suelo o zonificación, localización del equipamiento comunitario, estacionamiento, entre otros. Está compuesto de:

- Memoria explicativa, la cual contiene los antecedentes socioeconómicos, de crecimiento demográfico, desarrollo industrial y demás antecedentes técnicos que sirvieron de base a las proposiciones y los objetivos, metas y prioridades de las obras básicas proyectadas;
- Estudio de Factibilidad, necesario para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado, en relación con el crecimiento urbano proyectado;
- Ordenanza Local, la cual contiene las disposiciones reglamentarias pertinentes del IPT;
- Plano, los cuales expresan gráficamente las disposiciones sobre el uso de suelo, zonificación, equipamiento, relaciones viales, etc.

Este IPT es elaborado por la Municipalidad correspondiente, realizando en conjunto con el Concejo Municipal la debida participación de la ciudadanía. Una vez concluido el proceso de consulta y diseño del PRC, el proyecto aprobado es remitido a la SEREMI MINVU respectiva, la cual en un plazo de 60 días, debe emitir un informe sobre sus aspectos técnicos correspondientes. Si la comuna está normada por un PREM o PRI, la SEREMI MINVU debe emitir un informe de aprobación en caso de cumplir con los requerimientos de este IPT para su posterior aprobación mediante decreto alcaldicio, y en caso contrario debe rechazarlo, situación en que la municipalidad tiene la opción de modificarlo para que cumpla con el PRI o PREM, donde además se solicita un pronunciamiento al GORE para su conformidad o inconformidad. Si el PRC no está supeditado a un PRI o PREM, el proyecto debe enviarse al GORE para su respectiva aprobación.

Deben contar con PRC:

- Las comunas sujetas a Planificación Urbana – Regional o Urbana – Intercomunal;
- Todos aquellos centros poblados de una comuna que tengan una población de 7.000 habitantes o más;
- Aquellos centros poblados de una comuna que sean afectados por una destrucción total o parcial, y

- Aquellos centros poblados de una comuna que la SEREMI MINVU respectiva disponga mediante resolución.

6.1.1.1.5 Planes Seccionales

De acuerdo al artículo 2.1.15 de la OGUC, en ciertos casos particulares indicados en el artículo 46 de la LGUC, en que no exista un PRC vigente, se pueden aprobar Planes Seccionales mediante el procedimiento establecido para los PRC, estos consisten de una memoria explicativa básica, una ordenanza local fijando las condiciones mínimas de uso de suelo, de edificación y del trazado vial y planos graficando esto.

6.1.1.1.6 Límite Urbano

De acuerdo al artículo 2.1.16. de la OGUC, para la aprobación de un límite urbano en comunas que no cuenten con él, o la modificación del límite existente, se requerirá la presentación de los siguientes documentos:

1. Memoria Explicativa, que contenga los elementos técnicos necesarios para fundamentar su proposición.
2. Descripción de los puntos y tramos de la poligonal que corresponda al nuevo límite urbano.
3. Plano, que contenga su gráfica.

La proposición del nuevo límite urbano o la modificación del límite urbano existente, se someterá al mismo procedimiento contemplado para la tramitación y aprobación de un PRC, previo informe de la SEREMI de Agricultura, organismo que deberá emitirlo dentro del plazo de 15 días, contado desde que le sea requerido por la Municipalidad. Vencido dicho plazo, se tendrá por evacuado sin observaciones.

6.1.1.2 IPT Creados por otros Organismos del Estado

6.1.1.2.1 PROT

La Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) perteneciente al Ministerio del Interior, crea en abril de 2011 el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (SUBDERE, 2011) a raíz de que, según este organismo, *"desde un punto*

de vista teórico-metodológico, hay ausencia de una herramienta de ordenación territorial que integre, en un mismo cuerpo instrumental, elementos que faciliten alcanzar metas de desarrollo sustentable. No existe, en efecto, una herramienta que articule al mismo tiempo y de manera sistémica, elementos físico-geográfico-espaciales del territorio, con elementos socioculturales y económicos. Falta un instrumento que oriente la realización del análisis, la proyección y posterior gestión de un modelo territorial deseado, en un marco jurídico e institucional acorde". Corresponde a un instrumento indicativo con el objetivo de orientar los usos de suelo para la compatibilización entre estos y establecer las condiciones de actuación, uso e intervención según los distintos intereses. Este IPT se presenta como un método que permite la ubicación de los objetivos económicos, sociales, ambientales y culturales de la sociedad, enmarcados en las Estrategias de Desarrollo Regional (ERD) elaboradas por los GORE, las cuales sirven como herramientas indicativas, políticas y técnicas en la evaluación de las iniciativas de inversión regional y sectorial, apoyando y orientando la gestión de las autoridades regionales y los diversos actores del ámbito público, social y empresarial.

6.1.1.2.2 ZBC

El 31 de enero de 1997, durante la administración presidencial de Eduardo Frei Ruiz – Tagle, se dicta el "Instructivo Presidencial para la elaboración de Estudios de Zonificación en Sectores Costeros de Regiones y para la Creación de las Comisiones Regionales de Uso del Borde Costero″ por medio de un Instructivo Presidencial Of. Nº001/97 del Gabinete Presidencial, considerando la creciente demanda por el uso del borde costero para múltiples y diversas actividades del quehacer nacional; la limitada oferta del espacio de borde costero; y la Política Nacional de Uso de Borde Costero mediante el D.S. (M) Nº475/94. Con este oficio, se encomienda a los Intendentes Regionales para que, acorde con sus propias realidades, elaboren un Estudio de Zonificación de los Sectores Costeros de sus respectivas regiones a partir de una metodología anexada a este mismo instructivo, mediante Comisiones

Regionales de Uso del Borde Costero encargadas de elaborar la propuesta a ser revisada por la Comisión Nacional de la materia.

Por su parte, el Departamento de Asunto Marítimos de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas (SSFFAA), es el organismo a cargo de llevar a cabo las acciones para implementar y materializar la Política Nacional del Uso del Borde Costero mediante las secciones de Concesiones y Borde Costero. Esta última es aquella a cargo de elaborar y actualizar la normativa, políticas y orientaciones tendientes a un desarrollo sostenible, el cual permita el acceso al uso del borde costero en coordinación con la Sección Concesiones (SSFFAA, 2015).

6.1.1.2.3 MICH

El Manejo Integrado de Cuencas Hidrográfica se refiere a la definición y jerarquización de los usos del recurso hídrico, convirtiéndose en una política pública que busca gestionar eficientemente el recurso tanto para el consumo humano, como para el desarrollo de la agricultura, ganadería, industria en general, energética y el medio ambiente. En concepto "Integrado" se refiere, al igual que en el caso de la EAE, a la elaboración de este instrumento de parte de distinto organismo competentes en la materia.

En 2005, mediante la Evaluación de Desempeño Ambiental a Chile de la OCDE en conjunto con la CEPAL, se recomienda *"Desarrollar un enfoque integrado de gestión de cuencas para mejorar el manejo de los recursos hídricos y forestales y para proporcional servicios ambientales"*. En este contexto, la presidenta Michelle Bachelet en su discurso de su cuenta pública del 21 de mayo de 2006 anuncia la incorporación del manejo integrado de cuencas como eje de su nueva política ambiental, por lo cual, en 2007 el MOP en conjunto con la CONAMA, la CONAF y la Comisión Nacional de Riego (CNR), elaboran la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas, con el principal objetivo de *"Proteger el recurso hídrico, tanto en calidad como en cantidad, para resguardar el consumo humano y armonizar objetivos de conservación de los ecosistemas con el aprovechamiento sustentable del recurso, por parte de las actividades económicas"*, enmarcado dentro

del programa de Gobierno de dicha administración, culminando este proceso en 2010. A partir de 2010, con el arribo de Sebastián Piñera a la casa de gobierno, se inicia un nuevo proceso de implementación de estrategia de recursos hídricos, el cual no considera el trabajo ya realizado, debido principalmente a la diferente visión de país entre ambas administraciones y a que ésta se implementó como un política de Gobierno en vez de una de Estado. La administración 2010 – 2014, lleva a adelante medidas de gestión hídrica recomendadas por el Banco Mundial, cambiando criterios y metodología, lo cual converge en que en 2013 se elabora la "Guía Análisis y Zonificación de Cuencas Hidrográficas para el Ordenamiento Territorial" mediante la SUBDERE, tratando de vincular este IPT con las Estrategias Regionales de Desarrollo, de la misma manera como se implementó con los PROT, ésta guía se crea a partir de la "Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012 – 2025" elaborada en 2013, la cual surge luego del informe "Chile: Diagnóstico de la Gestión de los Recursos Hídricos" del Departamento de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Banco Mundial, organismo con el cual la administración 2010 – 2014 decide elaborar su política del recurso hídrico. Para 2015 se tenía considerado iniciar la elaboración de un "Plan de Gestión Integrada para la Cuenca de Copiapó" el cual fue licitado a mediados de 2016 finalmente, además Planes Directores para las cuencas de las regiones de Valparaíso y los Ríos, determinar Huella Hídrica de los distintos usos del agua de la cuenca del Río Rapel y Cachapoal. Desde 2016 se elaborarán pilotos de gestión integrada en cuencas del Choapa y Maule en colaboración con el Banco Mundial y la Dirección de Presupuestos del Gobierno de Chile (DIPRES) (DGA, 2015).

6.1.1.3 Justificación de Selección del IPT

Dentro de los antecedentes expuestos anteriormente en este documento, se ha detectado un punto crítico relacionado con la duración de la aplicabilidad de una política pública, debido a que las que se enmarcan dentro de un programa de gobierno son inestables al depender de quien esté a cargo de la administración del gobierno o la cartera ministerial en específico. Por lo cual, lo que se quiere alcanzar con las

conclusiones y recomendaciones es incidir dentro de la zonificación del territorio de acuerdo al nivel jerárquico del IPT.

Los IPT que se enmarcan dentro de una legislación ya establecida que se ha sostenido en el tiempo, son aquellos descritos en la LGUC y la ZBC. Por lo que el PROT y el MICH, quedan descartados de ser considerados en esta Memoria. Por su parte, la ZBC al enmarcarse en un Instructivo Presidencial, jerárquicamente se supedita a lo que se determine en un IPT de la LGUC.

De los IPT descritos en la LGUC, tanto la Planificación Urbana Nacional como los PRDU tienen un carácter orientador de los centros urbanos de su respectiva escala, por lo tanto sólo son indicativos.

Los Planes Seccionales se llevan a cabo generalmente cuando se está en ausencia de un PRC, y en caso de aprobarse uno de estos últimos, el Plan Seccional queda derogado. De la misma manera, cuando no están definidos los Límites Urbanos, este IPT es el encargado de regularlo hasta que se aprueba un IPT con mayor jerarquía. Por lo tanto Planes Seccionales y Límite Urbano se descartan de ser considerados en esta Memoria.

El PRC fija claramente, mediante su ordenanza justificada en su memoria de cálculo y los planos, las definiciones del espacio urbano del territorio, además de tener un carácter normativo obligatorio. Sin embargo, está restringido a la definición de los centros urbanos, no así de los recursos naturales y biológicos, en ese sentido es jerárquicamente inferior al PRI, ya que el desarrollo de los centros urbanos se supedita a la definición a nivel intercomunal del territorio, por lo cual se descarta.

Por su parte, la Planificación Territorial a nivel intercomunal define los usos de suelo de un territorio extenso a partir de sus centros urbanos existentes, tiene un carácter normativo obligatorio sobre la definición de los suelos de distintos PRC que involucre para su consideración, relaciona las redes viales que conectan distintos centros urbanos, define las zonas de riesgo y los recursos que tiene el territorio al momento de designar el uso de suelo, principalmente. Como se expuso anteriormente en el punto 10.3 sobre la Justificación de la Aplicación de EAE – IPT, la región de Valparaíso ha comenzado un proceso de ordenamiento del territorio basado en la

vinculación de los distintos centros urbanos, utilizando como PRI guía el PREMVAL, del cual se desprenden los PRI Cabildo – Petorca, La Campana, Alto Aconcagua y San Antonio, los que deben ser elaborados en un corto plazo. Por lo anterior, se selecciona este IPT por sobre los demás.

Además, por requerimientos de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Valparaíso, la metodología de EAE – IPT que se utilizará, se aplicará sobre el territorio que comprende el PRI La Campana, el cual se describe en el numeral siguiente.

6.1.2 Unidad Territorial Seleccionada para Aplicar EAE – IPT

La Región de Valparaíso está compuesta por 8 provincias y 38 comunas, incluye además islas esporádicas como Isla de Pascua, Salas y Gómez, San Félix, San Ambrosio y el archipiélago de Juan Fernández, las provincias son las siguientes:

- Isla de Pascua;
- Los Andes;
- Petorca;
- Quillota;
- San Antonio;
- San Felipe de Aconcagua;
- Marga Marga;
- Valparaíso.

Siendo ésta última la capital regional y además capital legislativa del país al albergar el Congreso Nacional. Según datos del Banco Central, al 2011 la región contaba con un PIB de $ 13.939 USD per cápita. En el Anexo IV se adjunta el mapa político de la región. Por su parte, el territorio seleccionado que comprende el Plan Regulador Intercomunal La Campana, corresponde a las comunas de Quillota, La Cruz, Calera, Nogales e Hijuelas de la Provincia de Quillota, y Olmué y Limache de la Provincia de Marga Marga. En la Figura 7 se identifica, en el mapa político de la región, el territorio correspondiente al PRI La Campana:

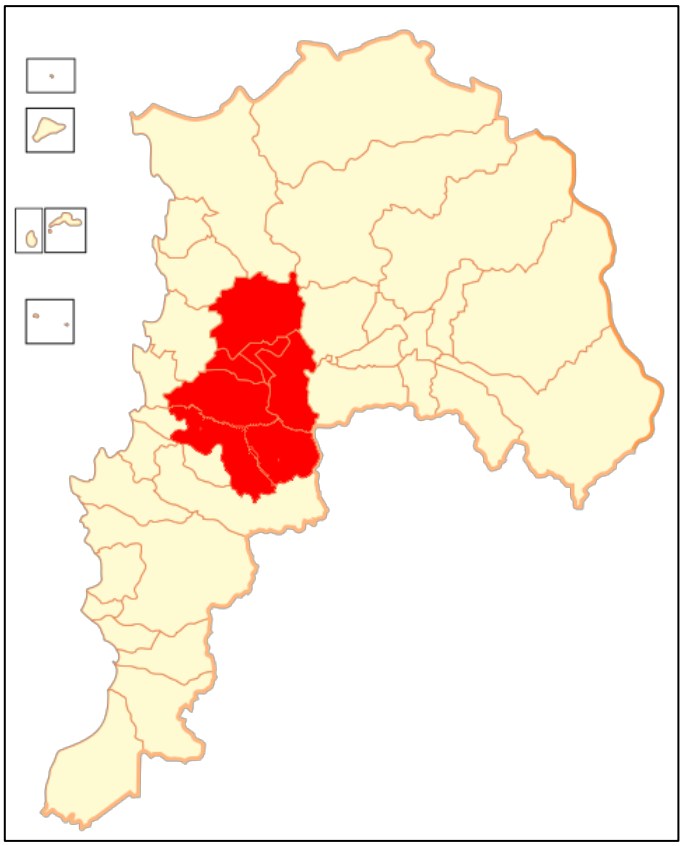

Figura 7. Territorio del PRI La Campana (Fuente: Osmar Valdebenito y modificación propia).

El territorio seleccionado contempla 163.838 hectáreas de las comunas mencionadas anteriormente, limita al norte con la Provincia de Petorca, al oeste con las comunas de Concón, Puchuncaví, Quintero y Zapallar, al este con las comunas de San Felipe y Llay Llay, al sureste con la Región Metropolitana, y al sur con las ciudades de Villa Alemana y Quilpué. Se incorporan las comunas de Limache y Olmué a la Provincia de Quillota en el PRI La Campana debido a que estas comunas no consiguen una relación práctica clara con las otras comunas de la Provincia de Marga Marga (Habiterra Consultores, 2015) y ya que antes de la creación de esta provincia en marzo de 2010 pertenecían a la administración del GORE de Quillota, a diferencia de Quilpué y Villa Alemana que eran parte de la Provincia de Valparaíso. El territorio se ubica en el centro del territorio nacional, conectando Argentina con el Océano Pacífica y siendo, además, un nodo importante de conexión vial de Santiago con el norte del país. En la Figura 8 se ubica el IPT dentro del territorio nacional y regional:

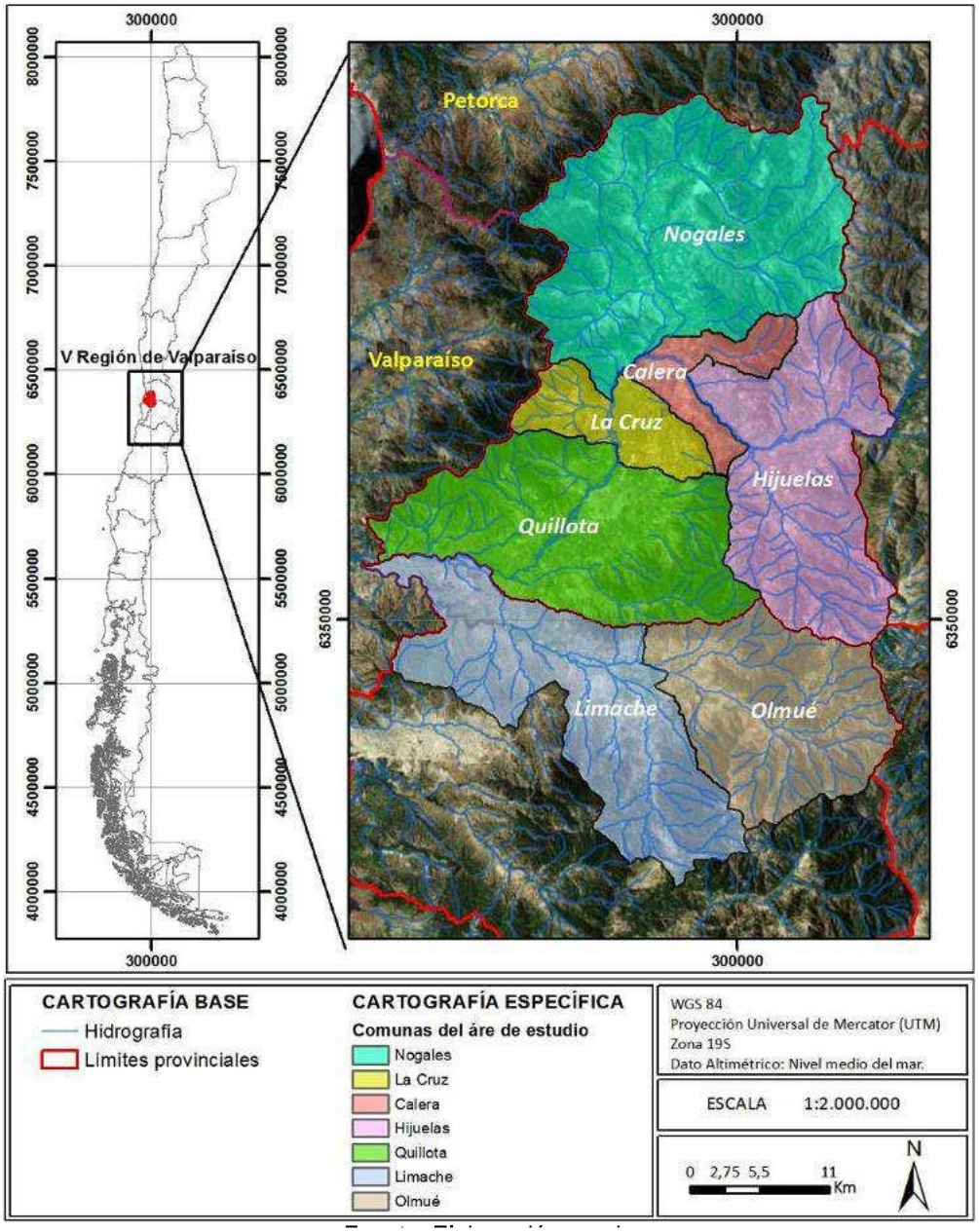

Figura 8. División político - administrativa del Satélite La Campana (Fuente: Memoria Explicativa PRI La Campana, Habiterra Consultores 2014)

6.2 Informe Ambiental

La elaboración de esta sección considera, para efectos prácticos del desarrollo de esta Memoria, un Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE), las Consideraciones Ambientales para el Desarrollo Sustentable y la selección de criterios de acuerdo a la metodología planteada anteriormente. Esto a partir de la propuesta de plan

desarrollado por la SEREMI MINVU de la región de Valparaíso con RCA Nº 67 aprobada el 22 de febrero de 2007, los Informes Ambientales I y II de la EAE de esta propuesta de plan realizado por la SEREMI MINVU de la región de Valparaíso en marzo y julio de 2015, respectivamente (SEREMI MINVU, 2015), la Memoria Explicativa del PRI La Campana (Habiterra Ltda., 2015) y su Ordenanza correspondiente (Habiterra Ltda.; SEREMI MINVU, 2015), ambas elaboradas por la consultora Habiterra Ltda.

6.2.1 Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE)

De acuerdo al artículo 21, literal h) del D.S. Nº 32/2015 del MMA del REAE, sobre el cual se basa la metodología propuesta por esta Memoria, el DAE consta de 4 secciones: Descripción analítica y prospectiva del sistema territorial; Descripción y explicación de los problemas ambientales existentes; Identificación de actores claves del territorio e; Identificación de potenciales conflictos socio-ambientales. Sin embargo, la presente memoria, con el objetivo de simplificar la estructura del Informe Ambiental, propone una metodología que divide el DAE en 3 secciones: Determinación de Factores Críticos de Decisión; Descripción analítica y prospectiva del sistema territorial y; Problemas ambientales asociados al Anteproyecto. Por su parte y dentro de la propuesta de la presente memoria, la inclusión de los factores críticos dentro del DAE, se justifica bajo la necesidad de detectar y justificar los puntos críticos del territorio para que a partir de estos se pueda realizar una EAE.

6.2.1.1 Factores Críticos

A partir de lo expuesto en los antecedentes, se procede a la detección de factores críticos de decisión de la unidad territorial seleccionada.

6.2.1.1.1 Energía

<u>Generación y Potencia Instalada</u>

Para analizar este factor crítico es necesario considerar los conceptos de Potencia Bruta Instalada (PBI) [MW] y Generación Bruta (GB) [MWh], medidas en unidades de potencia y energía eléctrica respectivamente. En el caso de la PBI, se debe

considerar debido a que corresponde al potencial flujo nominal de energía que tiene una central o unidades generadoras en específico, lo cual va de la mano con el dinamismo de la demanda energética en el territorio y de acuerdo a las eventuales situaciones que se puede ver enfrentado el país según su estrategia energética. Sin embargo, no corresponde a la información real de producción de energía eléctrica, lo cual se ve reflejado en la generación bruta de los sistemas, por lo que este parámetro será el considerado para decidir dentro de este factor crítico, sin dejar de lado la PBI.

Chile posee cinco Sistemas Interconectados para abastecer su demanda energética, entre los que destacan el Sistema Interconectado Central (SIC) y el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), los cuales, en 2015, en conjunto generaron 71.699 [GWh] (99,3% del total de los sistemas interconectados del país), donde 52.902 [GWh] corresponden al SIC (73,3%) y 18.798 [GWh] al SING (26,0%). La PBI en conjunto de estos ambos sistemas es de 23.117 [MW] (99,2% del total de los sistemas interconectados del país), de los cuales 17.559 [MW] corresponden al SIC (75,4%) y 5.559 [MW] al SING (23,9%). En la región de Valparaíso se registran 42 centrales generadoras de energía eléctrica con una GB de 13.386 [GWh] y una PBI total de 3.799 [MW], con lo cual se destaca que la PBI y GB de la región es la tercera más alta a nivel nacional (Ministerio de Energía, 2016).

En las tablas 4, 5 y 6 se describe la GB de la región de Valparaíso:

Tabla 4. Generación Bruta Sistema Interconectado Central (Fuente: Ministerio de Energía, 2015)

SIC	[MWh]
Generación Bruta	52.901.763

Tabla 5. Generación Bruta Región de Valparaíso (Fuente: Ministerio de Energía, 2015).

Región de Valparaíso	[MWh]	Porcentaje SIC [%]
Generación Bruta	13.385.767	25,3%

Tabla 6. Generación Bruta clasificada por tipo de tecnología (Fuente: SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2016).

Tipo	[MWh]	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje SIC [%]
GNL	6.529.041	**48,8%**	**12,3%**
Gas	2.008	0,02%	0,0%
Petróleo Diesel	164.550	1,2%	0,3%
Carbón	6.026.082	**45,0%**	**11,4%**
Hidroeléctrica	664.086	5,0%	1,3%

De la información expuesta anteriormente, se destaca la generación de energía mediante Gas Natural Licuado (GNL) y Carbón, los cuales corresponden a un 49% y 45% del total de la región respectivamente y de la misma manera un 12,3% y un 11,4% del total de la generación bruta del SIC. Por lo cual se procede a desglosar estas generaciones por comuna, adjuntas en las tablas 7, 8 y 9:

Tabla 7. Generación Bruta de GNL de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Región/Comuna	[MWh]	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje GNL SIC [%]
R. Valparaíso	**6.529.041**	**-**	**76,6%**
Concón	14.666	0,2%	0,2%
La Cruz	6.972	0,1%	0,08%
Quillota	5.963.854	91,3%	70,0%
Quintero	543.549	8,3%	6,38%
Total SIC GNL	**8.523.140**	**-**	**-**

A partir de la tabla anterior se evidencia una concentración de GB de GNL en la comuna de Quillota, alcanzando el 70,0% del total de la generación a base de GNL del SIC, y por consiguiente un 11,3% del total de la GB de este sistema interconectado.

Tabla 8. Generación Bruta de Petróleo Diesel de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Región/Comuna	[MWh]	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje Pet. Diesel SIC [%]
R. Valparaíso	164.550	-	18,41%
Casablanca	938	0,57%	0,10%
Concón	11.972	7,28%	1,34%
El Quisco	93	0,06%	0,01%
Llaillay	76.852	46,70%	8,60%

Quillota	73.880	44,90%	8,27%
Valparaíso	815	0,50%	0,09%
Total SIC PD	**893.579**	**-**	**-**

No se consideraron valores críticos dentro de la región para la GB por medio de este tipo de tecnología.

Tabla 9. Generación Bruta a Carbón de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Región/Comuna	Bruta	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje Carbón SIC [%]
R. Valparaíso	6.026.082	-	41,7%
Puchuncaví	6.026.082	100,0%	41,7%
Total SIC Carbón	**14.443.260**	**-**	**-**

En la tabla 9 se destaca que el 100% de la generación de energía eléctrica a base de carbón en la Región de Valparaíso se concentra en la comuna de Puchuncaví, la cual genera el 41,7% de energía de todo el SIC a base de esta tecnología, y por consiguiente el 11,4% de la GB de este sistema interconectado.

Tabla 10. Generación Bruta de Centrales Hidráulicas de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Región/Comuna	[MWh]	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje Hidráulica SIC [%]
R. Valparaíso	**664.086**	**-**	**6,9%**
Los Andes	488.877	48,7%	5,1%
San Esteban	175.209	51,3%	1,8%
Total SIC Hidro	**9.572.959**	**-**	**-**

No se consideraron valores significativos dentro de la región para la GB mediante este tipo de tecnología.

A continuación se adjuntan tablas 11, 12 y 13 que describen la PBI de la región de Valparaíso:

Tabla 11. Potencia Bruta Instalada Sistema Interconectado Central (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015)

SIC	[MW]
Potencia Bruta Instalada	23.301

Tabla 12. Potencia Instalada Bruta Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Región de Valparaíso	[MW]	Porcentaje SIC [%]
Potencia Bruta Instalada	3.799	16,3%

Tabla 13. Potencia Bruta Instalada de la Región de Valparaíso clasificada por tipo de tecnología (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Tipo	[MW]	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje SIC [%]
GNL	2.056	54,1%	8,8%
Petróleo Diesel	639	16,8%	2,7%
Carbón	884	23,3%	3,8%
Hidráulica	212	5,6%	0,1%
Biomasa	5	0,1%	0,0%
Solar Fotovoltaica	3	0,1%	0,0%

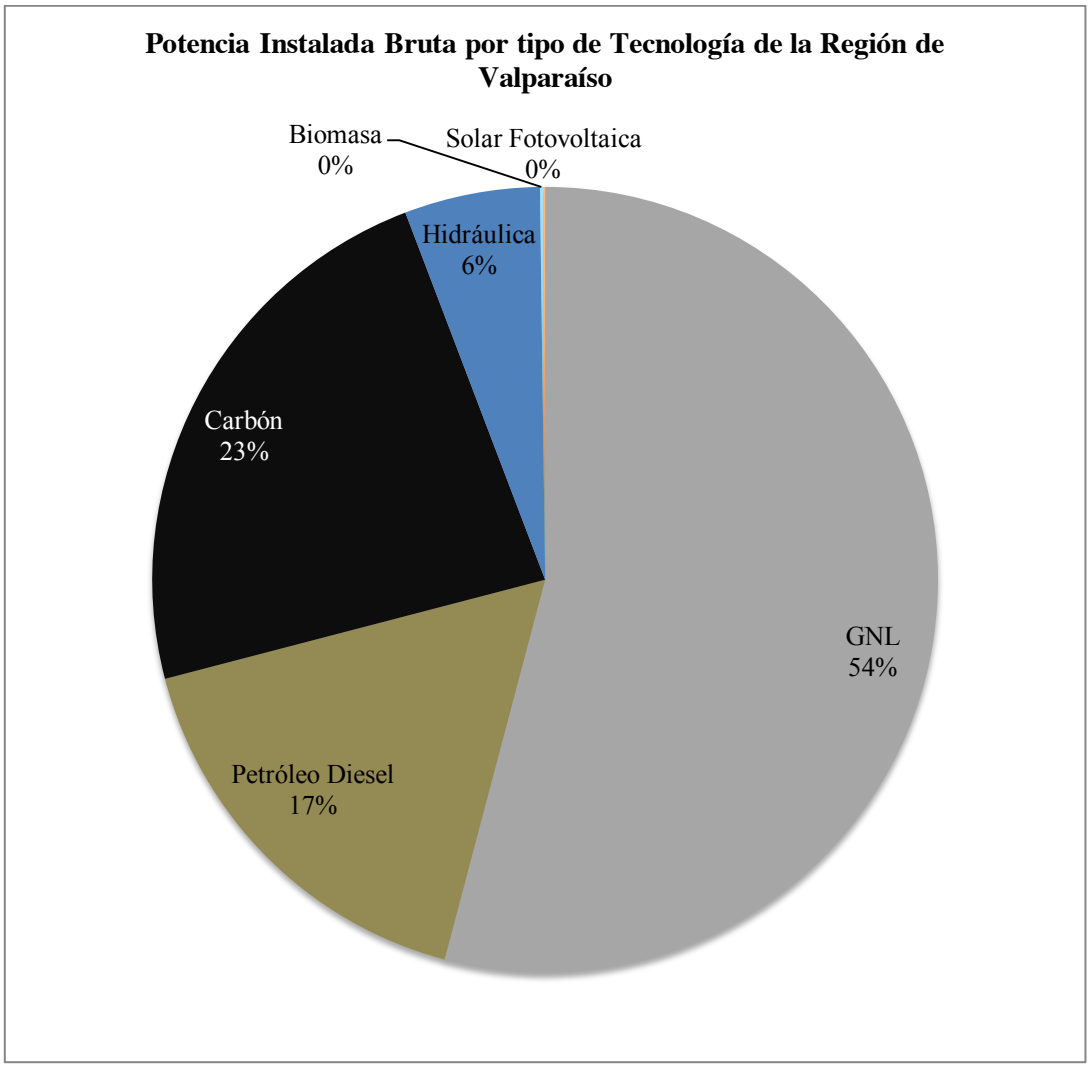

Figura 9. Gráfico de clasificación por tecnología de la PBI de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015)

A partir de la información anterior es posible notar el importante aporte potencial de GNL y Carbón en la matriz regional, alcanzando aportes al SIC de 8,8% y 3,8%, respectivamente. Por lo cual, en la tabla 14, se desglosan estas instalaciones por comuna:

Tabla 14. PBI de GNL de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Región/Comuna	[MW]	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje SIC [%]
R. Valparaíso	**2.056**	**-**	**68,0%**
Casablanca	6	0,29%	0,2%
La Cruz	3	0,15%	0,1%

Quillota	**2.046**	**99,51%**	**67,6%**
Total SIC GNL	**3.025**	**-**	**-**

A partir de la tabla 14 además se demuestra una concentración de PBI de GNL en la comuna de Quillota, alcanzando el 67,6% del total de la generación a base de GNL del SIC, y por consiguiente un 11,7% del total de la PBI de este sistema interconectado.

Tabla 15. Generación Bruta de Carbón de las comunas de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Región/Comuna	[MW]	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje SIC [%]
R. Valparaíso	**884**	**-**	**34,4%**
Puchuncaví	**884**	**100,0%**	**34,4%**
Total SIC Carbón	**2.571**	**-**	**-**

En la tabla 15 nuevamente se destaca que el 100% de PBI a base de carbón se concentra en la comuna de Puchuncaví, la cual corresponde al 34,4% de potencial de todo el SIC a base de esta tecnología, y por consiguiente el 5,0% de la GB de este sistema interconectado.

De la misma manera, se presenta el escenario energético del territorio seleccionado para aplicar la EAE – IPT, por lo que en la tabla 16 de a continuación se detallan los parámetros correspondientes a GB:

Tabla 16. Generación Bruta del territorio seleccionado (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

PRI La Campana	[MWh]	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje SIC [%]
Generación Bruta	6.044.705	45,2%	11,4%
GNL	5.970.826	44,6%	11,3%
Petróleo Diesel	73.880	0,6%	0,1%

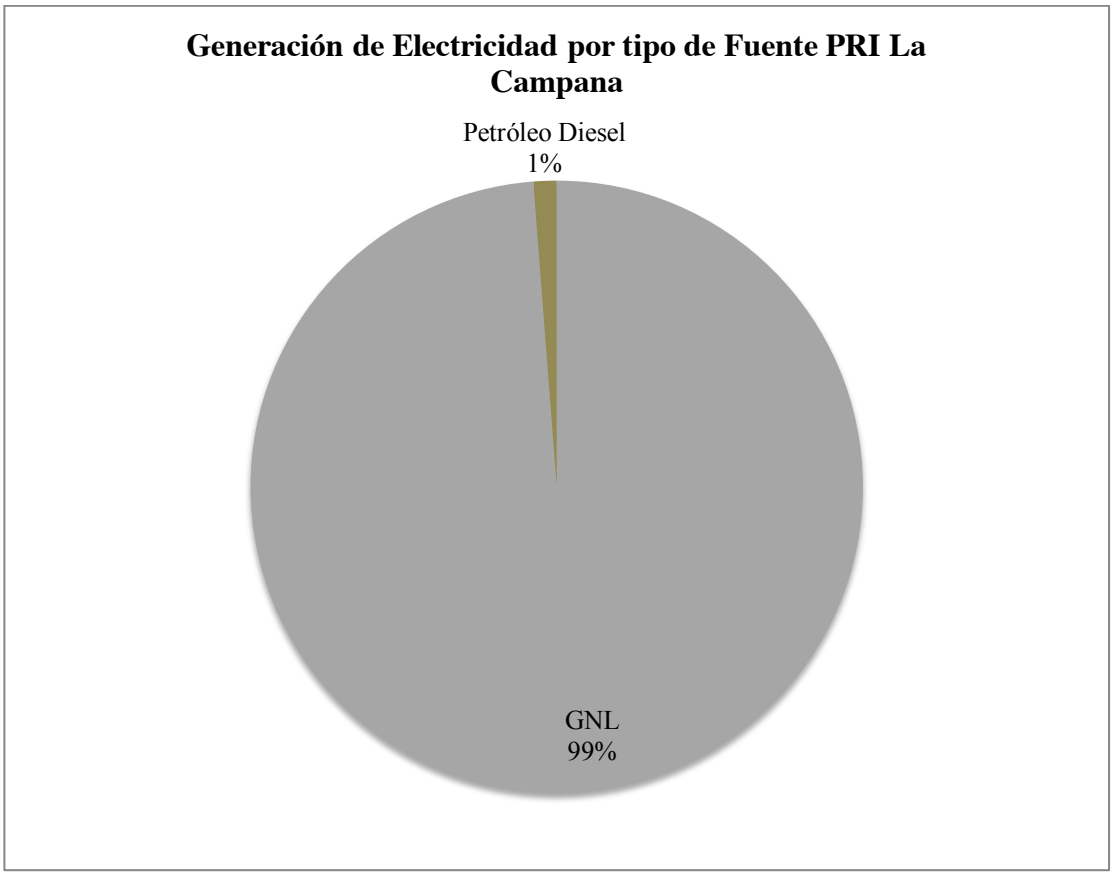

Figura 10. Generación de Electricidad por tipo de tecnología en el territorio seleccionado para la aplicación de la EAE - IPT. (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Se destaca la composición de la matriz energética del territorio, la cual contiene los combustibles fósiles Petróleo Diesel y GNL, en un 1% y 99%, respectivamente. El GNL utilizado en el territorio para la generación de energía eléctrica corresponde al 11,4% del total generado por el SIC, esto, concentrado sólo en la comuna de Quillota, como se detalla a continuación.

Tabla 17. Generación Bruta de GNL de las comunas del territorio seleccionado (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Región/Comuna	[MWh]	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje SIC [%]
R. Valparaíso	**6.529.041**	-	**76,6%**
Quillota	5.963.854	91,3%	70,0%
Total SIC	**8.523.140**	-	-

Como se mencionó anteriormente, la generación bruta por medio de combustión de GNL se concentra en importantes magnitudes en la comuna de Quillota, donde se consume el 76,6% del GNL de región y el 70,0% de GNL del SIC.

En el Anexo V se adjunta el listado de las centrales generadoras de la región de Valparaíso y el territorio seleccionado con la información pertinente.

Otra manera de contextualizar y dimensionar la GB y PBI del territorio seleccionado, es presentando el ranking de las 10 comunas con mayor generación e instalaciones en su territorio. Lo anterior, considerando el SIC individualmente y el conjunto SIC – SING como se indica en las tablas 18 y 19:

Tabla 18. Comunas con mayor generación bruta de energía eléctrica en el SIC en 2014 (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Nº	Comuna	Generación Bruta [MWh]
1	**Quillota**	**6.037.734**
2	Puchuncaví	6.026.082
3	Colbún	4.637.794
4	Huasco	4.547.967
5	Alto Biobío	4.435.919
6	Coronel	3.490.583
7	Antuco	2.772.911
8	Renca	1.840.141
9	San Clemente	1.664.477
10	Santa Bárbara	1.572.387

Tabla 19. Comunas con mayor generación bruta de energía eléctrica en el conjunto SIC – SING en 2014 (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Nº	Comuna	Generación Bruta [MWh]
1	Mejillones	11.011.901
2	Tocopilla	6.086.911
3	**Quillota**	**6.037.734**
4	Puchuncaví	6.026.082
5	Colbún	4.637.794
6	Huasco	4.547.967
7	Alto Biobío	4.435.919

8	Coronel	3.490.583
9	Antuco	2.772.911
10	Renca	1.840.141

A partir de esta información, se obtiene que la comuna de Quillota, perteneciente al territorio seleccionado del PRI La Campana, fue la mayor comuna generadora de electricidad en 2015 en el SIC, y la tercera considerando también el SING. Lo anterior, se debe principalmente al emplazamiento de las centrales termoeléctricas a base de GNL San Isidro (Endesa) y Nehuenco (Colbún), las cuales generan el 43% y 57% de la electricidad de la intercomuna.

En las tablas 20 y 21 se adjuntan los proyectos en construcción y en calificación ambiental del sector energético enmarcados dentro del territorio del PRI La Campana.

Tabla 20. Proyectos energéticos en construcción del territorio del PRI La Campana (Fuente: Sitio web SEA, septiembre de 2016).

Proyecto	Propietario	Tipo de Tecnología	Potencia Neta [MW]	Comuna
Parque Solar Limache	Sunedison	Solar Fotovoltaico	9	Limache
PFV Olmué	Sunedison	Solar Fotovoltaico	145	Olmué

Tabla 21. Proyectos energéticos en proceso de calificación ambiental del territorio del PRI La Campana sobre 3 [MW] (Fuente: Sitio web SEA, septiembre de 2015).

Proyecto	Propietario	Fecha de ingreso	Tipo de tecnología	Potencia Bruta [MW]	Comuna
Central Ciclo Combinado Los Rulos	Cerro El Plomo	Febrero de 2015	GNL	540	Limache

Transmisión Eléctrica

Por otro lado, el territorio es un punto estratégico para la infraestructura de transmisión eléctrica del SIC, al contar con 2 nudos importantes para este sistema, estos son los nudos Nogales y Quillota, donde el primero sostiene la energía eléctrica con destino y/o proveniente del norte del SIC y el segundo se encarga de distribuir o

proporcionar electricidad al/del polo industrial de Quintero – Puchuncaví, como se esquematiza en la Figura 11:

Figura 11. Esquema de infraestructura de transmisión de electricidad del SIC en territorio seleccionado (Fuente: Sitio web oficial del CDEC - SIC 2015, modificado para efectos prácticos de este documento. Link: http://www.cdec-sic.cl/wp-content/uploads/2014/06/Mapa-SIC-May2014.pdf).

De acuerdo a lo anterior, en el territorio correspondiente al PRI La Campana existen 15 subestaciones eléctricas, siendo las más importantes para el SIC las de Nogales y Quillota. Las líneas de transmisión entre 44 [kV] y 220 [kV] de tensión se extienden por 769 [km] en el territorio, las cuales se adjuntan en el Anexo VI. En la Figura 12 se ubican las subestaciones del territorio:

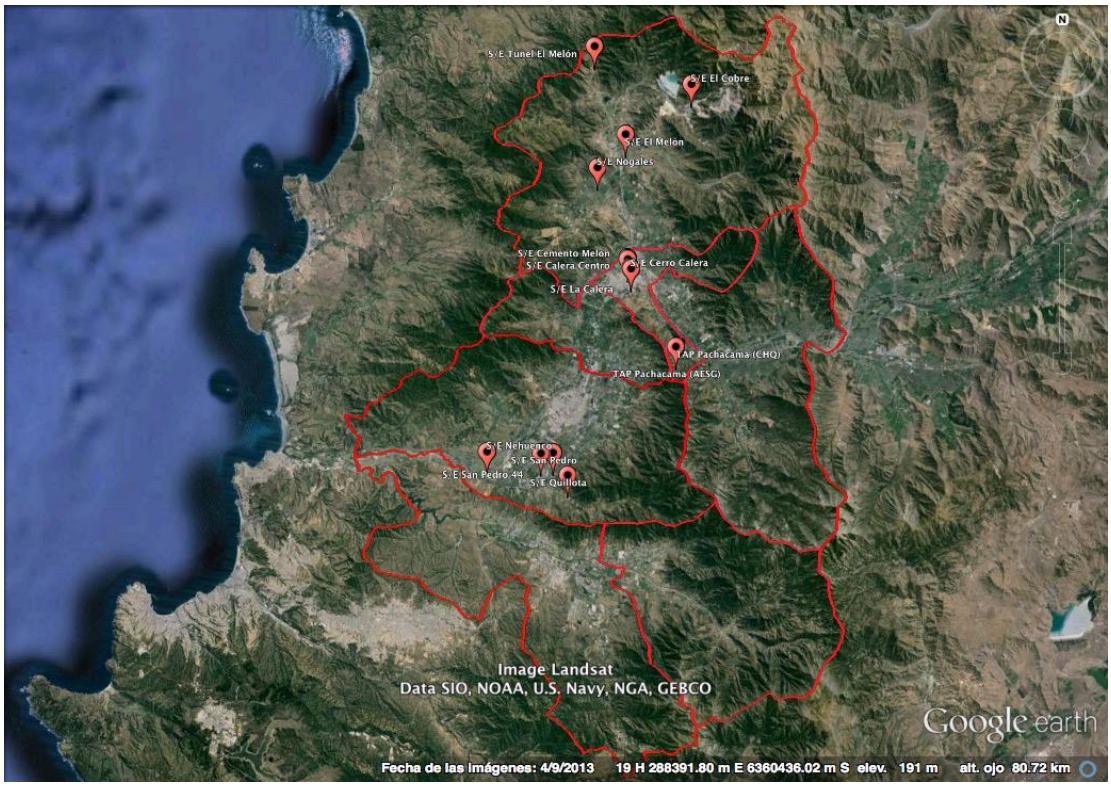

Figura 12. Subestación eléctricas correspondiente al PRI La Campana (Fuente: Elaboración propia en Google Earth® a partir de información en Visor de Mapas de IDE Chile (Link: http://catalogo.geoportal.cl/Visor/) y sitio web CDEC - SING, 2015. Link: http://infotecnica.cdec-sic.cl/Modulos/Instalaciones/CDEC_Instalaciones.aspx)

Es necesario mencionar que en 2014 se ingresó al SEIA el proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones – Polpaico", el cual contempla una línea de transmisión eléctrica de 753 kilómetros en doble circuito de 500 [kV] entre la subestación Cardones en la región de Atacama y la subestación Polpaico de la región Metropolitana. Esta línea cruzará las comunas de Limache, Olmúe y Quillota del PRI La Campana en un total de 44,9 [km] por todo el territorio seleccionado, lo cual, en caso de materializarse el proyecto, facilitará el emplazamiento de este tipo de infraestructuras y de unidades generadoras en el territorio y sus alrededores. El potencial trazado se esquematiza en la Figura 13 destacado en color azul:

Figura 13. Trazado de proyecto Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones - Polpaico sobre el territorio del PRI La Campana (Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SEA Región de Valparaíso, 2014).

6.2.1.1.2 Industria Emplazada

A partir de la información proporcionada por el SEIA en su sitio web, es posible clasificar las RCA's aprobadas en la intercomuna por tipo de industria. Esta información considera los proyectos que obtuvieron su calificación ambiental a partir del 1 de septiembre de 1992 a septiembre de 2016[3]. Los resultados se adjuntan en las tablas 22 y 23:

Tabla 22. Inversión de proyectos en territorio seleccionado con RCA aprobada y en calificación en el SEIA (Fuente: Elaboración propia a partir de información de buscador de proyectos de sitio web del SEA, septiembre de 2015).

Proyectos de Inversión Aprobados [MMU$]	2.015
Proyecto de Inversión En Calificación [MMU$]	615

[3] No se consideró la inversión de proyectos ingresados al SEIA relacionados con el Ordenamiento Territorial de la intercomuna.

Tabla 23. Inversión de proyectos aprobados y en calificación, clasificados por sector industrial (Fuente: Elaboración propia a partir de información de buscador de proyectos de sitio web del SEA, septiembre de 2015).

Sector Industrial	Inversión Aprobados [MMU$]	Inversión en Calificación [MMU$]
Energía	1.337,9	594,1
Minería	410,9	1,0
Agropecuario	14,0	2,1
Pesca y Acuicultura	0,01	-
Saneamiento Ambiental	29,4	2,1
Infraestructura Hidráulica	0,2	-
Inmobiliario	21,2	11,6
Infraestructura de Transporte	1,6	-
Instalaciones fabriles varias	10,0	-
Equipamiento	189,8	-
Otros	0,1	-

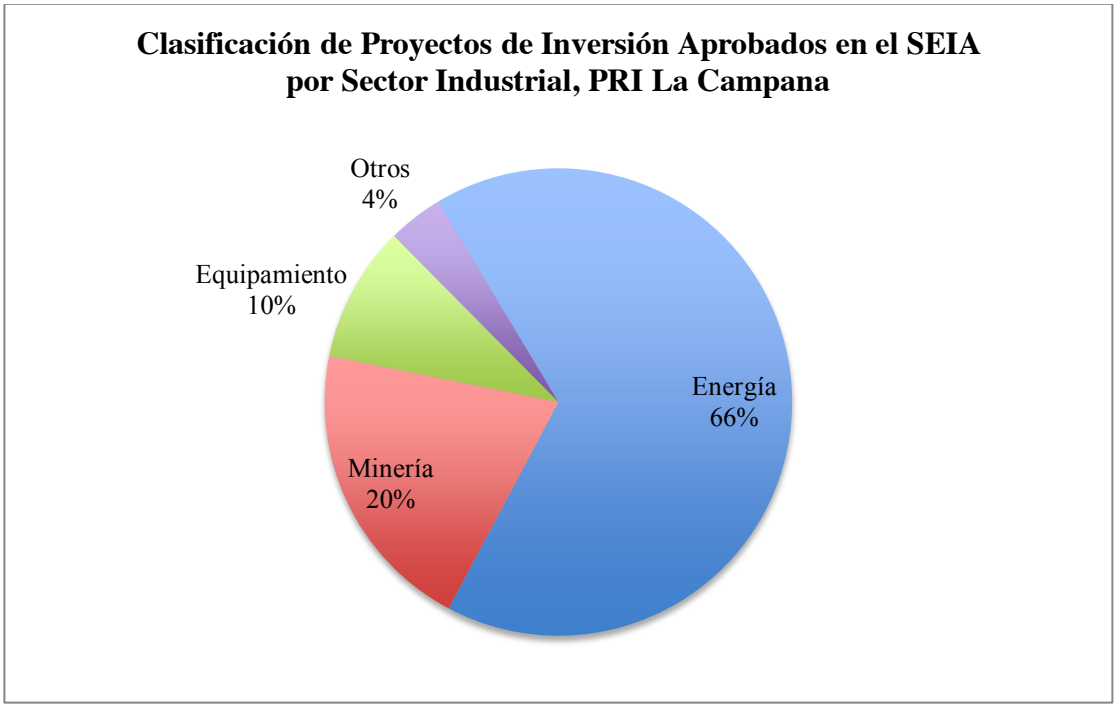

Figura 14. Clasificación por sector industrial de la inversión aprobada en el SEIA del PRI La Campana (Fuente: Elaboración propia a partir de información de buscador de proyectos de sitio web del SEA, septiembre de 2016).

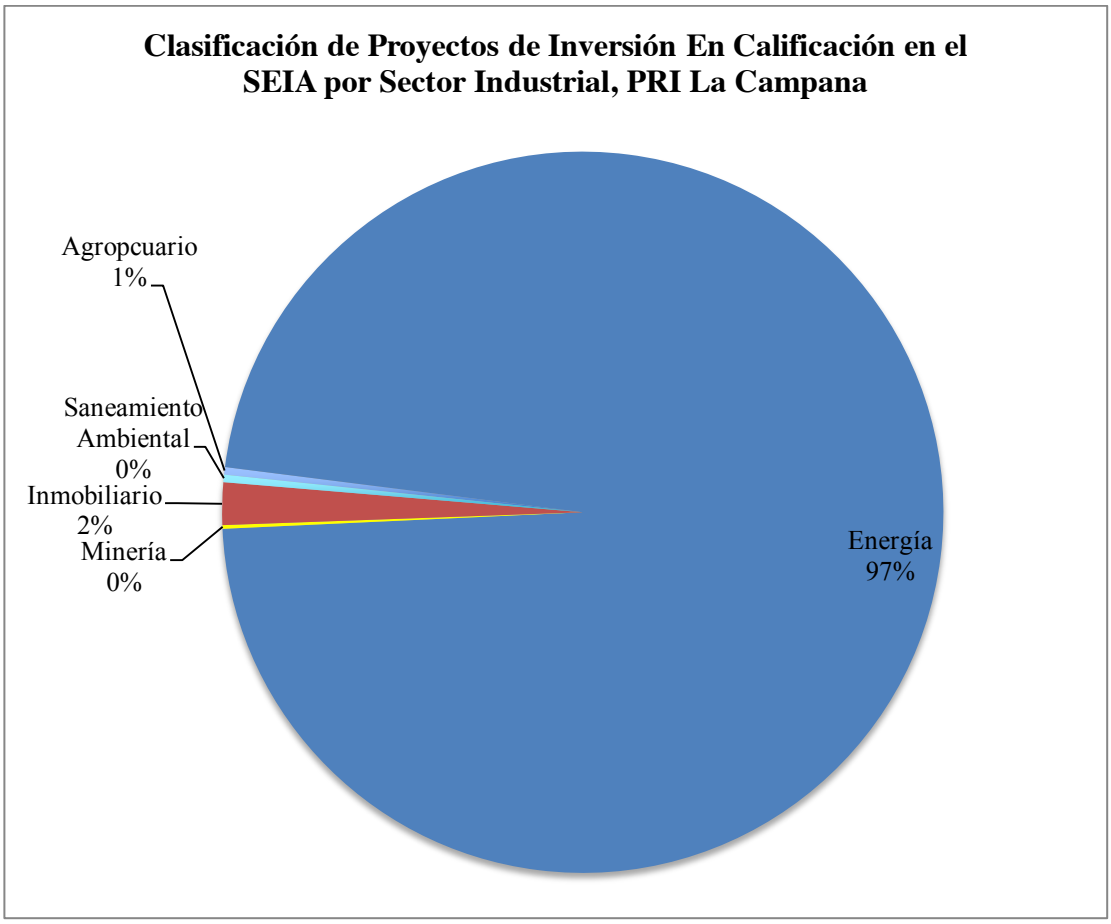

Figura 15. Clasificación por sector industrial de la inversión en calificación en el SEIA del PRI La Campana (Fuente: Elaboración propia a partir de información de buscador de proyectos de sitio web del SEA, septiembre de 2015).

En los datos expuestos anteriormente, se identifica el sector energético como la principal inversión de la intercomuna en los últimos 24 años, seguida por la Minería y el Equipamiento[4].

Sector Energético

El sector energético se ve impulsado principalmente por la compra de GNL a Argentina a principios de siglo y posteriormente con la instalación de GNL Quintero S.A. en la bahía del polo industrial de Puchuncaví – Quintero. Por la misma razón, además de variables como el crecimiento económico y la infraestructura de la zona, se proyecta un nuevo proyecto energético a base de este mismo combustible fósil en

[4] En Equipamiento se consideran hospitales, centro turísticos, estaciones bencineras, cementerios, algunos proyectos inmobiliarios, en general proyectos relacionados con la urbanización.

la comuna de Limache, bajo el nombre de ″Central Ciclo Combinado Los Rulos" de Cerro El Plomo S.A., el cual considera una potencia bruta instalada de 540 [MW]. Los proyectos aprobados por el SEIA para este sector industrial y su relevancia para el país se expusieron en el numeral anterior. Este sector industrial, en comparación con otros, no utiliza grandes extensiones de terreno ni produce fraccionamiento de este, por lo que no existe una presión significativa sobre el uso del suelo. En la tabla 24 se adjunta el área de las instalaciones de esta industria:

Tabla 24. Áreas correspondientes a la industria energética sin considerar la infraestructura de líneas de tensión (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth Pro®)

Instalación	Comuna	Tipo	Área [m2]
Túnel El Melón	Nogales	Subestación	0,12
El Cobre	Nogales	Subestación	0,54
El Melón	Nogales	Subestación	0,12
Nogales	Nogales	Subestación	1,59
Calera Centro	La Calera	Subestación	0,31
Cemento Melón	La Calera	Subestación	0,30
La Calera	La Calera	Subestación	0,67
Cerro Calera	La Calera	Subestación	0,14
Tap Pachacama (AES Gener)	La Calera	Subestación	0,07
Tap Pachacama (Chilquinta)	La Calera	Subestación	0,08
Quillota	Quillota	Subestación	4,67
San Pedro	Quillota	Subestación	1,82
San Pedro 44	Quillota	Subestación	0,13
Nehuenco	Quillota	Subestación	0,18
San Luis	Quillota	Subestación	2,63
San Isidro	Quillota	Central Generadora	14,08
Nehuenco	Quillota	Central Generadora	7,87
		TOTAL	**35,32**

Minería

En la intercomuna existen 44 instalaciones mineras distribuidas en las comunas de Quillota, Hijuelas, Olmué, La Calera y Nogales, siendo esta última la más relevante al contar con 30 faenas mineras y una historia relacionada con este sector productivo. En la intercomuna existen 10 faenas abandonadas, 1 en cierre definitivo, 1 en cierre

temporal, 23 en estado de irregularidad y 9 en estado activo. En el anexo VII se adjunta el listado de las faenas mineras presentes en el territorio seleccionado (SERNAGEOMIN, 2012). En la Figura 16 se ubican las faenas mineras en la superficie de la intercomuna:

Figura 16. Instalaciones Mineras presentes en el territorio seleccionado para la aplicación de la EAE-IPT (Fuente: Atlas Minero, SERNAGEOMIN, 2012).

Los principales problemas asociados a este sector productivo, están relacionado con la contaminación y el agotamiento de los cuerpos de agua producto de su utilización en las etapas de beneficio de minerales, principalmente. Además, el consumo energético de este rubro corresponde al 32,2% de la región de Valparaíso (INE Valparaíso, 2014) y existe una estrecha relación con el numeral relacionado con los sitios contaminados, donde se menciona la tragedia del pueblo de El Cobre.

<u>Melón S.A.</u>

Melón S.A. corresponde a una empresa del sector industrial de materiales de construcción, cuenta con una cobertura de más de 50 plantas hormigoneras a lo largo de todo el territorio nacional. Cuenta con dos segmentos operaciones, estos son

Cementos (Valparaíso y Los Lagos) y Áridos (Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins), donde el primero tiene como objetivo la producción, comercialización y distribución de los diferentes tipos de cementos Portland y puzolánicos para la industria de la construcción nacional, mientras que en Áridos es extraer, producir y distribuir áridos y sus productos tales como arena, grava, gravilla, entre otros. En 1908 se inicia la operación de la Plante Industrial de Cemento Melón en la comuna de La Calera, produciéndose la primera bolsa de cemento del país y de Latinoamérica (Melón S.A., 2015). Las principales plantas productivas correspondientes a cemento de esta empresa se encuentran en las regiones de Valparaíso (La Calera y Ventanas) y Los Lagos (Puerto Montt), siendo la de mayor envergadura la ubicada en la comuna de La Calera, perteneciente al territorio seleccionado para la aplicación de la EAE – IPT, en esta planta cuentan con un horno de calcinación, 3 molinos de cemento, un secador de puzolana, 2 plantas envasadoras, 2 molinos de crudo y un molino de carbón (Melón S.A., 2014). En la Figura 18 se ubica a la Planta La Calera de Melón S.A. en el centro urbano de la comuna de La Calera.

Figura 17. Ubicación de Planta La Calera de Melón S.A. (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth Pro®).

Melón S.A. en 2014 produjo un total de 1,4 millones de toneladas de cemento, logrando una participación estimada de un 27% del consumo total de cemento de este sector industrial (Melón S.A., 2014). Esta planta ocupa alrededor de 16,5 hectáreas, lo cual no es relevante considerando la superficie del territorio, pero sí considerando que se ubica en el centro urbano de la ciudad de La Calera (cercano al 2,3%), generando los impactos directos de las emisiones de esta planta sobre una zona residencial y agrícola.

Según los registros de la DGA, en la comuna de Calera, Empresas Melón S.A. y Fábrica de Cemento Melón S.A. cuentan con 5 resoluciones que aprueban derechos de aprovechamiento de aguas provenientes de la cuenca del Aconcagua, siendo todas de naturaleza subterránea, donde en total estos caudales anuales promedios suman 87,3 [L/s], alcanzando un 7,6% del total de derechos de agua de la comuna.

Tabla 25. Derechos de aprovechamiento de aguas relacionados con Melón S.A. en la comuna de La Calera (Fuente: Web DGA, 2015. Link: http://www.dga.cl/DGADocumentos/Derechos_Concedidos_V_Region.xls).

Nombre Solicitante	Tipo Derecho	Caudal Anual Prom [L/s]
Empresas Melón S.A.	Consuntivo	11,48
Empresas Melón S.A.	Consuntivo	17,22
Empresas Melón S.A.	Consuntivo	4,6
Fabrica de Cemento El Melón S.A.	Consuntivo	30
Fabrica de Cemento El Melón S.A.	Consuntivo	24

Agricultura

Por su parte, la agricultura ha tenido un rol fundamental a lo largo de la historia de este territorio y lo sigue siendo en la actualidad. En 2007 se llevó a cabo el último Censo Nacional Agropecuario y Forestal, elaborado conjuntamente por el INE, la ODEPA y el Ministerio de Agricultura, el cual arrojó los resultados (ver tablas 26 y 27) para la intercomuna:

Tabla 26. Resultados de numero de explotaciones agrícolas y forestales del territorio en relación a la región y el resto del país (Fuente: Censo Nacional Agropecuario y Forestal; INE, ODEPA y Minagri 2007. Link: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos)

Ítem	Territorio	Porcentaje Regional [%]	Porcentaje Nacional [%]
Número Explotaciones	4.645	29%	1,7%

Agrícolas			
Total Superficie Agrícola (ha)	72.639	7%	0,2%
Número Explotaciones Forestales	405	24%	1,9%
Total Superficie Forestal (ha)	67.394	26%	1,0%
Total Explotaciones Censadas	5.050	28%	1,7%
Total Superficie Censada (ha)	140.033	10%	0,4%

Tabla 27. Resultados de superficies de explotaciones agrícolas y forestales del territorio en relación a la superficie de cada comuna (Fuente: Censo Nacional Agropecuario y Forestal; INE, ODEPA y Minagri 2007. Link: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos)

Comuna	Superficie [há]	Porcentaje Agric. [%]	Porcentaje Forest. [%]	Porcentaje Agric. + Forest. [%]
Quillota	30.200	73,2%	11,1%	84,3%
Calera	6.050	22,2%	34,8%	56,9%
Hijuelas	26.700	33,7%	36,5%	70,2%
La Cruz	7.800	67,6%	8,3%	75,9%
Limache	29.400	50,9%	45,2%	96,1%
Nogales	40.500	30,0%	61,4%	91,4%
Olmué	23.200	33,7%	57,7%	91,4%

Por lo cual, de acuerdo a lo expuesto, existe una fuerte presión y uso de suelo para fines forestales y agrícolas en la intercomuna, lo cual debe convivir, o en su defecto competir, con la expansión de los centros urbanos desde el punto de vista territorial y el emplazamiento de otro tipo de industrias aguas arriba que afecten el recurso hídrico, como por ejemplo, la minería. Al existir presencia de urbanismo en alrededores de extensiones agrícolas, es altamente probable la afectación de la salud de las personas por el contacto con productos químicos industriales utilizados en este rubro. Dada esta expansión de centros urbanos, fraccionamiento del territorio, conurbaciones y competencia por el uso de suelo con proyectos energéticos a base de energía solar fotovoltaica, la agricultura se ve forzada a ocupar otros territorios para conseguir niveles de producción satisfactorios, acorralando y quitándole superficie a bosques nativos.

6.2.1.1.3 Áreas y Especies Protegidas

Áreas Protegidas

En el territorio seleccionado existen 6 superficies consideradas como Sitios Prioritarios dentro de la Estrategia Regional de Biodiversidad de la región de Valparaíso y un Parque Nacional. Si bien los Sitios Prioritarios no cuentan con un Plan de Manejo que restrinja o determine actividades a desarrollarse, estos sí son considerados dentro el SEIA al momento de la evaluación de proyectos particulares y algunos son prioridad para ser considerados como área protegida. Estos son mencionados en la tabla 28:

Tabla 28. Sitios prioritarios y áreas protegidas del territorio seleccionado (Fuente: Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad de Biológica de la Región de Valparaíso, CONAMA - PNUD 2005).

Sitio Prioritario/Área Protegida	Participación Intercomuna
Sitio Prioritario Cuesta el Melón – Altos de Pucalán – La Canela	5.308 [há]
Sitio Prioritario Río Aconcagua	61,4 [km]
Sitio Prioritario Los Perales – Estero Los Coligües – Cerro Tres Puntas	1.080 [há]
Sitio Prioritario Colliguay	3.742 [há]
Sitio Prioritario Estero de Limache	29 [km]
Sitio Prioritario Cordillera El Melón	22.180 [há]
Parque Nacional La Campana	7.835 [há]
Total	**40.217 [há] + 90,4 [km]**

En la Figura 18 se muestra la presencia de estas superficies en la intercomuna:

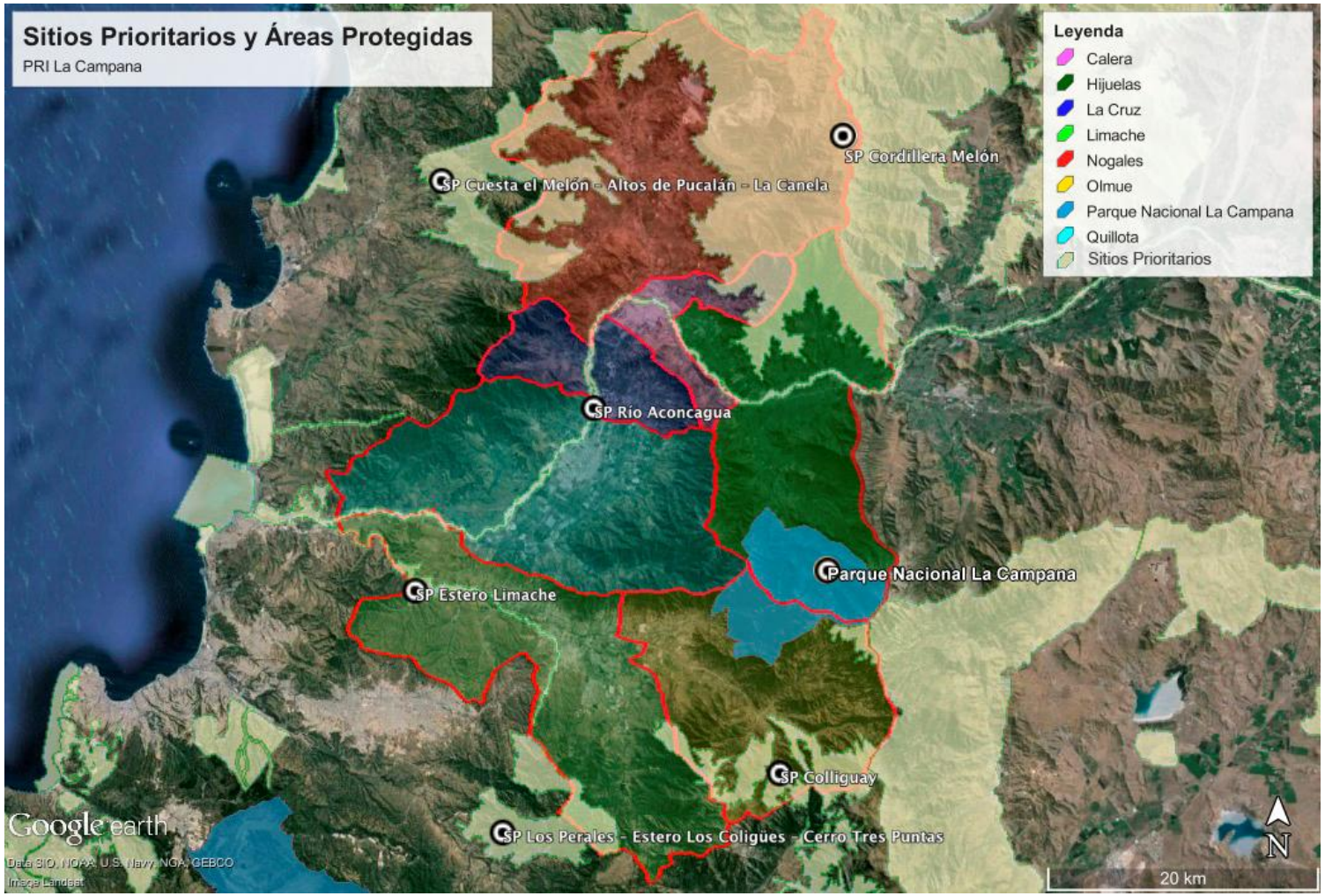

Figura 18. Áreas protegidas y sitios prioritarios en la superficie de la intercomuna correspondiente al PRI La Campana (Fuente: Infraestructura de Datos Geoespaciales IDE Chile, 2015. Link http://www.geoportal.cl/visor)

Dentro de este documento de Estrategia Regional de Biodiversidad de la Región de Valparaíso y desde el punto de vista de la Gestión del Ordenamiento Territorial para un Plan de Acción General, el paleontólogo chileno Enrique Bostelmann propuso tres posibles corredores biológicos terrestres altitudinales, el cual vincula formaciones vegetaciones homogéneas y un corredor longitudinal, con el objetivo de incentivar estudios sobre este tema. Dos de estos tres corredores se superponen a la intercomuna por el norte y por el sur debido a la presencia de los sitios prioritarios expuestos anteriormente, siendo un factor relevante para la gestión territorial. En la Figura 19 se esquematiza la presencia de estos corredores biológicos:

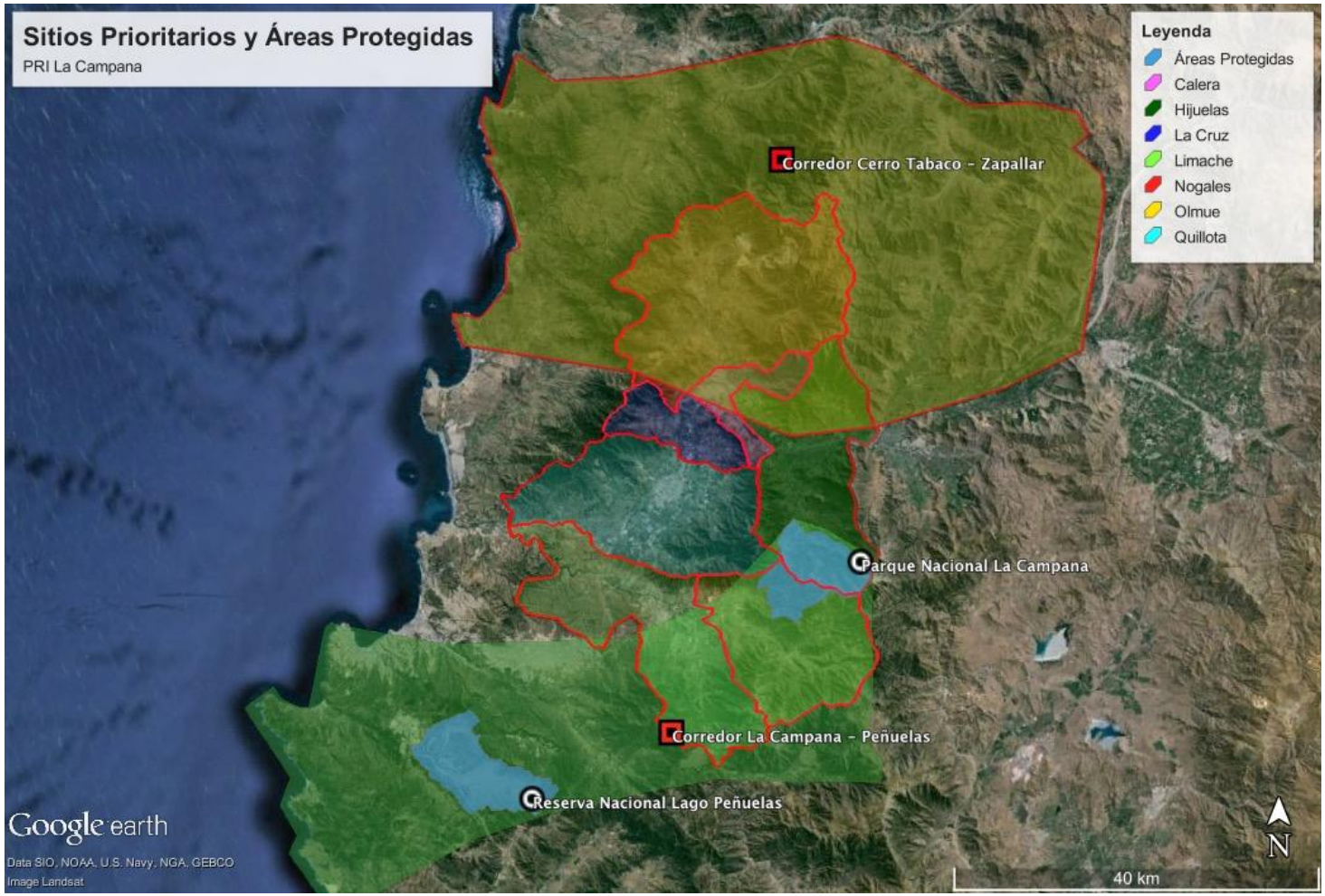

Figura 19. Corredores biológicos presentes en el territorio seleccionado para la aplicación de la EAE - IPT (Fuente: Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad de Biológica de la Región de Valparaíso, CONAMA - PNUD 2005. Infraestructura de Datos Geoespaciales IDE Chile, 2015. Link: http://www.geoportal.cl/visor

Flora y Fauna

Explícitamente la figura de protección como prohibición legal de la caza, destrucción, captura, daño de flora o fauna en un territorio, en la legislación chilena vigente sólo es mediante la denominación de Monumento Natural por medio de un Decreto Supremo del MINAGRI y la Ley de Caza Nº19.473 con su reglamento D.S. Nº53/2003 del Ministerio de Agricultura, respectivamente. Por lo tanto, las especies protegidas efectivamente dentro del territorio seleccionado sería el Belloto del Norte (Beilschmiedia Miersii) y la Palma Chilena (Jubaea Chilensis). Cabe destacar que los sitios prioritarios de la intercomuna no poseen un plan de manejo, a excepción del Parque Nacional La Campana. Además, es necesario mencionar que la protección de especies se asocia directamente con los sitios mencionados en el documento de estrategia regional de biodiversidad y que existen Permisos Ambientales Sectoriales dentro del REIA relacionados con la afectación de flora y/o fauna para proyectos que ingresen al SEIA.

6.2.1.1.4 Sitios Contaminados

Según lo expuesto en el numeral 10.5 correspondiente a los pasivos ambientales presentes en la región de Valparaíso y con el apoyo del Anexo I, se identifican oficialmente siete sitios contaminados en la intercomuna, todos relacionados con la industria minera y en las comunas de Olmué y Nogales, mencionados a en la tabla 29:

Tabla 29. Pasivos ambientales presentes en el territorio seleccionado (Fuente: Informe Diagnóstico Regional de Suelos Abandonados con Potencial Presencia de Contaminantes, Fase II, 2014).

Sitio Contaminado	Comuna	Industria
La Ramayana	Olmué	Minera
Cantera Las Pataguas	Nogales	Minera
Minera Veta del Agua 1	Nogales	Minera
Minera Veta del Agua 2	Nogales	Minera
Minera Veta del Agua 3	Nogales	Minera
Minera Veta del Agua 4	Nogales	Minera
Relave El Cobre de Angloamerican	Nogales	Minera

En la Figura 20 se ubican los sitios expuestos anteriormente:

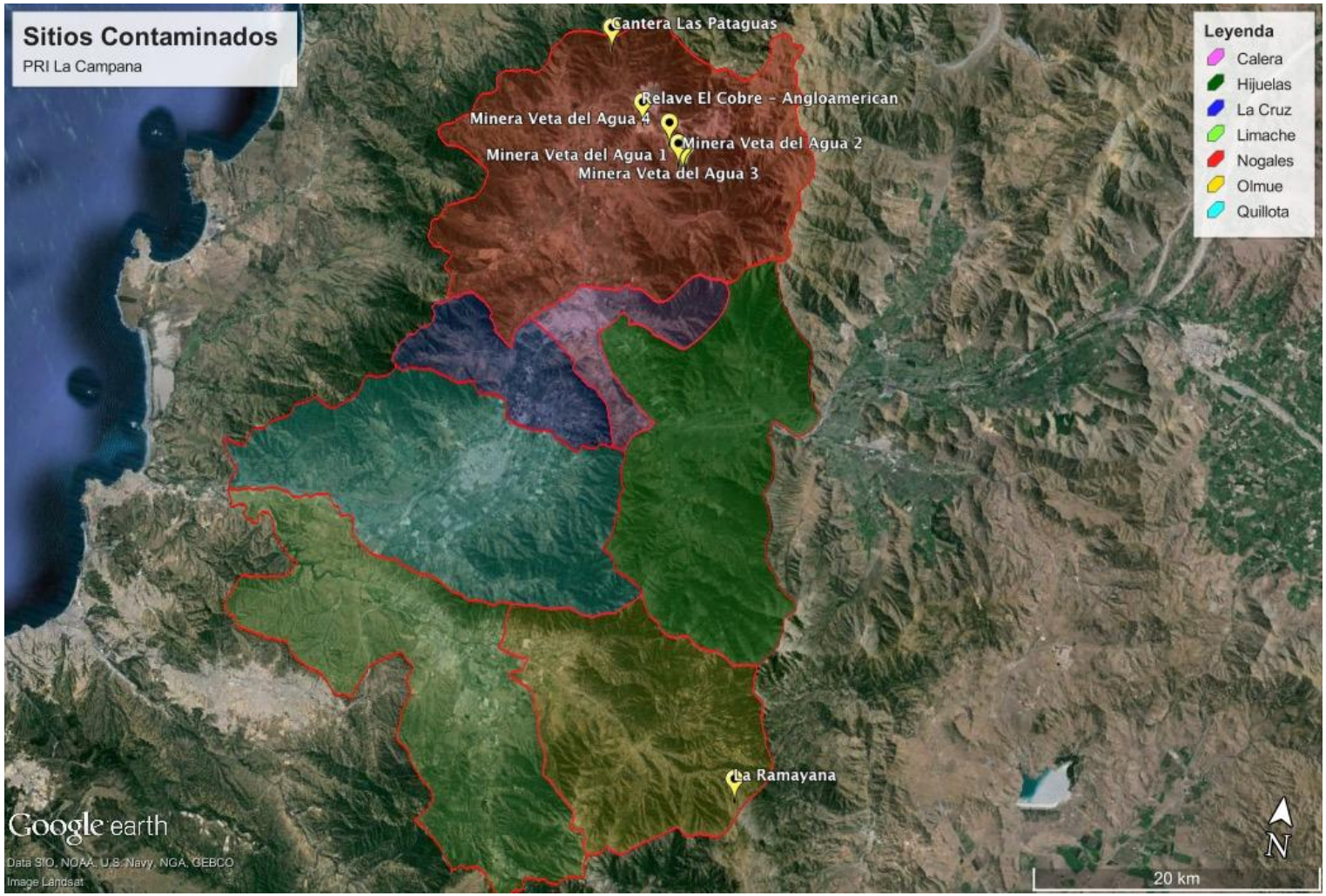

Figura 20. Pasivos ambientales presentes en el territorio seleccionado georreferenciados (Fuente: Informe Diagnóstico Regional de Suelos Abandonados con Potencial Presencia de Contaminantes, Fase II, 2014).

Cabe destacar que cinco sitios se asocian al emplazamiento de la Mina El Soldado, propiedad de Angloamerican, sector en el cual en 1965, a raíz de un terremoto en la comuna de La Ligua, ocurre la tragedia de El Cobre, poblado de alrededor de 350 personas que fue sepultado por el consecuente derrumbe del Relave El Cobre matando a 252 personas según cifras oficiales (Vargas V. , 2007)[5]. Destacándose la importancia tanto de las características de la infraestructura de estos depósitos como del ordenamiento territorial vinculado a estos.

6.2.1.1.5 Crecimiento Poblacional

En 2014 el INE elaboró, con colaboración del CELADE, una actualización y proyección corta de población a la espera de un censo abreviado en 2017 debido a las irregularidades existentes al correspondiente al año 2012. En esta instancia se elabora y publica en su sitio web el libro de datos "Comunas: Actualización Población 2002 – 2012 y proyecciones 2013 – 2020", desde el cual se analizan los datos demográficos del territorio seleccionado. A partir de la información contenida en el archivo, se calculó para cada intervalo anual la tasa de crecimiento poblacional de las comunas del territorio seleccionado para compararlas frente a este indicador a escala regional y nacional, en la tabla 30 se indican los resultados de numero de habitantes del Censo 2002, la proyección del número de habitantes del INE para 2020 y la tasa de crecimiento poblacional del período 2002-2020:

Tabla 30. Número de habitantes por comuna de territorio seleccionado y tasa de crecimiento poblacional 2002-2020 (Fuente: Comunas: Actualización población 2002 - 2012 y proyecciones 2013 - 2020, INE 2014)

Comuna	Nº Habitantes Censo 2002	Proyección Nº Habitantes INE 2020	Tasa Crecimiento 2002 – 2020 [%]
Limache	40.653	46.870	13,3%
Olmué	14.623	16.374	10,7%
Hijuelas	16.600	18.400	9,8%
La Calera	51.307	56.067	8,5%
La Cruz	13.319	21.790	38,9%
Nogales	22.421	24.079	6,9%
Quillota	78.678	99.063	20,6%

[5] Link artículo: http://www.mercuriovalpo.cl/prontus4_noticias/site/artic/20070402/pags/20070402043830.html

La Figura 21 muestra el comportamiento de la tasa de crecimiento poblacional proyectada por el INE entre 2002 y 2020:

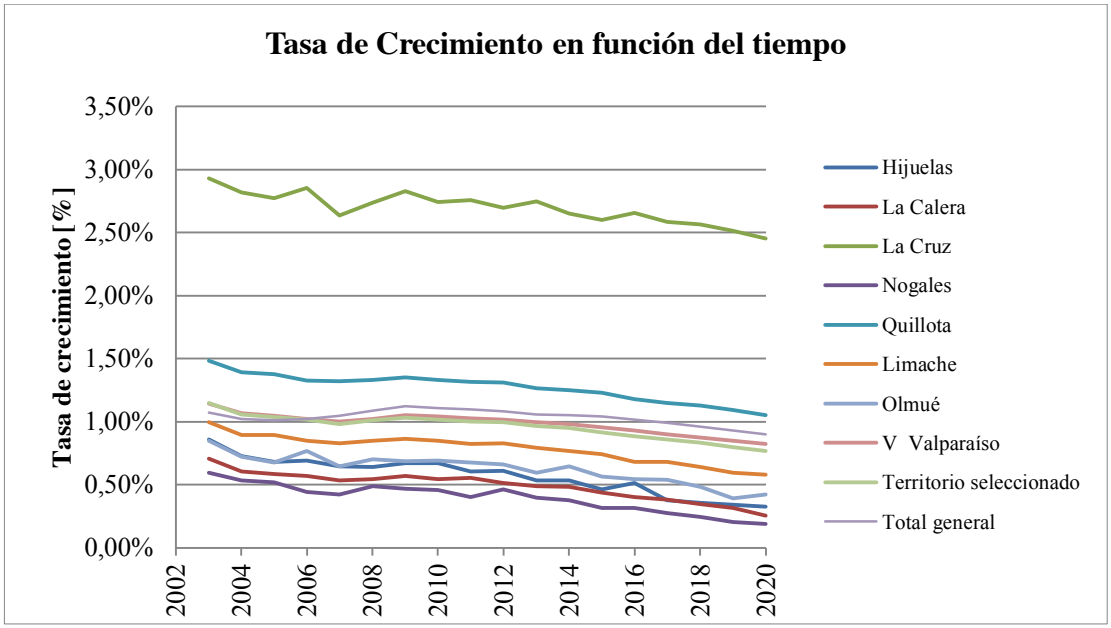

Figura 21. Tasas de crecimiento poblacional de las comunas del territorio seleccionado, región de Valparaíso y de Chile desde 2002 a 2020 (Fuente: Comunas: Actualización población 2002 - 2012 y proyecciones 2013 - 2020, INE 2014).

En la gráfica anterior es posible destacar un alto crecimiento poblacional de la comuna de La Cruz, en comparación con las otras, situándose alrededor de 2 puntos porcentuales sobre el promedio nacional y regional. Por lo cual, se procedió a realizar un análisis comparativo con todas las comunas del país, obteniendo los resultados indicados en la Tabla 31:

Tabla 31. Tasas de crecimiento poblacional de las comunas del territorio seleccionado, en comparación con otras comunas del país para el intervalo de tiempo de 2002 a 2020 y 2014 a 2020 (Fuente: Comunas: Actualización población 2002 - 2012 y proyecciones 2013 - 2020, INE 2014).

Nº	Comuna	Tasa 2002-2020 [%]	Tasa 2014-2020 [%]
1	Río Verde	53,2%	82,6%
2	Primavera	21,0%	57,5%
3	Timaukel	1,4%	55,7%
4	San Gregorio	-66,9%	51,2%
5	Maule	75,7%	36,3%
22	La Cruz	38,9%	14,4%
102	Quillota	20,6%	6,6%
177	Limache	13,3%	3,9%
213	Olmué	10,7%	2,9%
234	Hijuelas	9,8%	2,4%

243	La Calera	8,5%	2,1%
261	Nogales	6,9%	1,5%

La comuna de La Cruz, obtiene un posicionamiento alto con respecto a sus ambas tasas de crecimiento poblacional, ocupando la posición 22, muy lejano a Quillota que la sigue en el puesto 102 a 7,8 puntos porcentuales. Este fenómeno es posible explicarlo a raíz de las mejoras en la conectividad de la empresa de transporte Metroval, la Ruta 60 CH, la oferta de suelo a bajo costo y la conurbación con las comunas de La Calera y Quillota (SEREMI MINVU, 2015).

La Ruta 60 – CH cumple el objetivo fundamental de interconectar a Argentina con el Océano Pacífico, transitando por importantes centros urbanos del Chile central como Los Andes, La Calera, Quillota, Concón, Viña del Mar y Valparaíso, estableciéndose como una de las más importantes rutas comerciales del país. Por otro lado, la ruta 5 norte conecta el norte del país con la zona central, siendo la vía principal de transporte de carga y pasajeros para este territorio. En la comuna de La Calera ocurre la intersección entre las rutas anteriormente mencionadas, convirtiendo tanto a la comuna como al territorio seleccionado como uno de los nodos de interconexión vial más importantes para la economía del país. En la Figura 22 se muestran las principales rutas que recorren el territorio de la intercomuna:

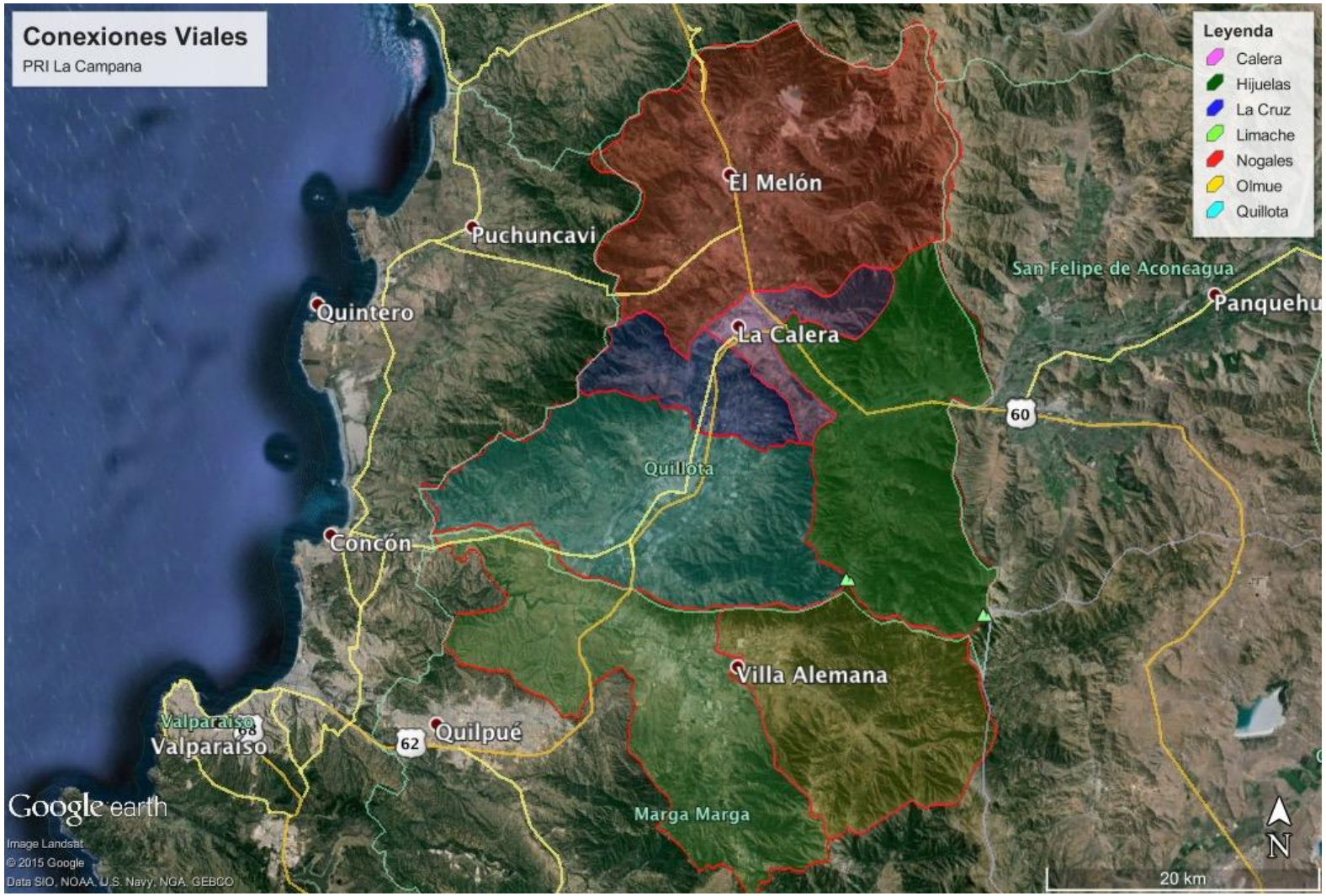

Figura 22. Principales rutas relacionadas con la intercomuna (Fuente: Google Earth©, 2015).

6.2.1.1.6 Infraestructura Hídrica

La infraestructura hídrica del territorio seleccionado se compone de un sistema de embalses localizados en las comunas de Nogales (Altos de Pucalán, Collahue y El Melón), Olmúe (San Francisco de Pelumpén y Los Coroneles) y Limache (Lliu Lliu, Los Leones, La Rana, El Aguilucho, Santa Rosa, San Jorge, El Bosque, Los Leones, Pangal, La Obra, El Barroco y el Embalse Los Aromos) (SEREMI MINVU, 2015). Este último cuerpo de agua mencionado corresponde al de mayor envergadura (número 17 a nivel nacional) de la intercomuna, fue construido en 1978, cuenta con una capacidad de 35 [hm^3], es de propiedad y administración fiscal y su uso es exclusivo para consumo de agua potable. El Embalse Los Aromos aporta cerca del 30% del caudal utilizado en la planta Concón de ESVAL, implicando un aporte de alrededor de un 20% del consumo de agua potable del Gran Valparaíso (Plataforma Urbana, 2015). Además es necesario destacar la presencia del Lliu Lliu en la misma comuna del Embalse Los Aromos, Limache, con una capacidad de 2,3 [hm^3], de propiedad y administración privada, construido en 1925 y con fines de uso para riego (370 hectáreas) (DGA, 2013). En la Figura 23 se adjunta mapa que ubica los principales embalses de la intercomuna:

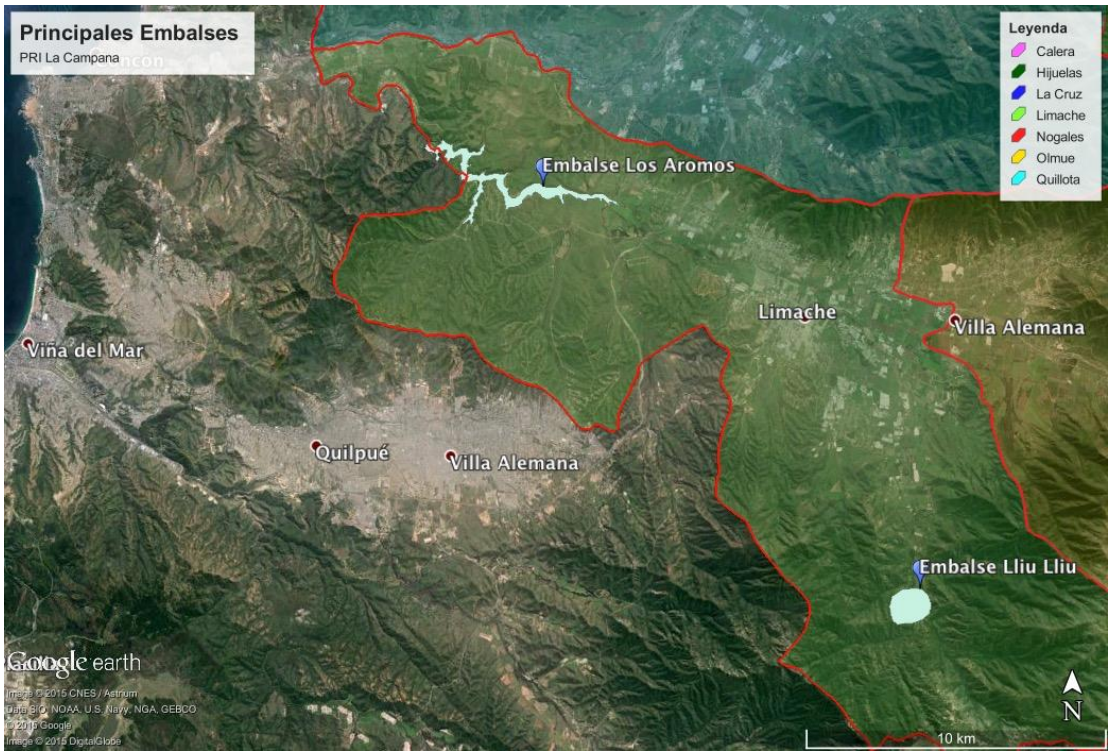

Figura 23. Principales embalses pertenecientes a la intercomuna (Fuente: DOH, 2015)

Por otro lado es necesario mencionar que desde el año 2008, el ministerio de Obras Públicas, MOP, ha publicado Decretos Supremos estableciendo zonas de sequía comunas del territorio seleccionado. A continuación se mencionan los cuerpos legales vinculados al territorio en lo que respecta a sequía:

- D.S. Nº 287/2008 del Ministerio de Obras Públicas que Declara Zona de Escasez a la Cuenca del Río Aconcagua, ubicada en la Región de Valparaíso.
- D.S. Nº 403/2011 del Ministerio de Obras Públicas que Declara Zona de Escasez a la Cuenca del Río Aconcagua, ubicada en la Región de Valparaíso.
- D.S. Nº 409/2011 del Ministerio de Obras Públicas que Declara Zona de Escasez a la Cuenca del Río Aconcagua, ubicada en la Región de Valparaíso.
- D.S. Nº 330/2013 del Ministerio de Obras Públicas que Declara Zona de Escasez a la Cuenca del Río Aconcagua, ubicada en la Región de Valparaíso.
- D.S. Nº 288/2013 del Ministerio de Obras Públicas que Declara Zona de Escasez a las Provincias de Los Andes, San Felipe, Quillota, Marga Marga y la Comuna de Concón en la Provincia de Valparaíso, Región de Valparaíso.

- D.S. Nº 406/2014 del Ministerio de Obras Públicas que Declara Zona de Escasez a las Comunas de San Felipe, Panquehue, Llaillay y Limache, Región de Valparaíso.
- D.S. Nº 101/2015 del Ministerio de Obras Públicas que Declara Zona de Escasez a las Comunas de San Felipe, Panquehue, Llaillay, Limache y Concón, Región de Valparaíso.
- D.S. Nº 189/2015 del Ministerio de Obras Públicas que Declara Zona de Escasez a las Provincias de Los Andes y Quillota, Región de Valparaíso.
- D.S. Nº 815/2015 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública; Subsecretaría del Interior, que Declara como afectadas por la Catástrofe, Derivada de la Situación de Sequía, a las Comunas que Indica; Dispone las Medidas de Excepción que Indica. *(Limache, Quillota, entre otras)*.

6.2.2 Justificación de Factores Críticos

A partir de este numeral, a modo de exponer una propuesta de metodología con los antecedentes necesarios para evaluar ambiental y estratégicamente el territorio, se trabajará sólo el factor crítico de Energía. De tal manera de profundizar el contexto de este factor y de qué manera debe ser considerado dentro de la planificación territorial de la Intercomuna.

6.2.2.1.1 Generación de Energía Eléctrica

Como se mencionó en el numeral 11.2.1.1.1, en la Intercomuna, específicamente la comuna de Quillota, genera el 45% de toda la electricidad de la región de Valparaíso y un 11% del SIC, lo cual significa un 99,5% de la energía eléctrica a base de GNL de la Región de Valparaíso y el 70% del SIC para el mismo este combustible, con lo cual se convierte en la comuna con mayor aporte de energía eléctrica del SIC y la tercera considerando el SIC y el SING en su conjunto.

La matriz energética de la Región de Valparaíso en 2015, considerando la GB, está compuesta por un 5,0% de Hidráulica de Pasada, 1,2% de Petróleo Diesel, 45,0% de Carbón y 48,8% de GNL, por su parte, la matriz de la intercomuna está compuesta por un 95% de GNL y un 5% de Petróleo Diesel (Ministerio de Energía, 2016). Esto

dado principalmente por la presencia de las Centrales San Isidro de Endesa y Nehuenco de Colbún con 3.466.108 [MWh] (1.132 [MW]) y 2.571.626 [MWh] (1.022 [MW]), respectivamente. El principal recurso del territorio utilizado por estas centrales corresponde a los indicadores de calidad del aire. Estas centrales son ubicadas en la Figura 24:

Figura 24. Centrales San Isidro y Nehuenco (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth© e información del SEIA, 2015).

En la intercomuna existen 2 proyectos energéticos aprobados en el SEIA que se encuentran en etapa de construcción a la fecha, ambos corresponden a proyectos solares fotovoltaicos de 9 [MW] con 23,8 [há] en Limache y 145 [MW] con 259,42 [há] en Olmué, que en conjunto suman 154 [MW] de potencia bruta instalada y 283,22 [há] (SEA, 2015). Esquematizados en la Figura 25:

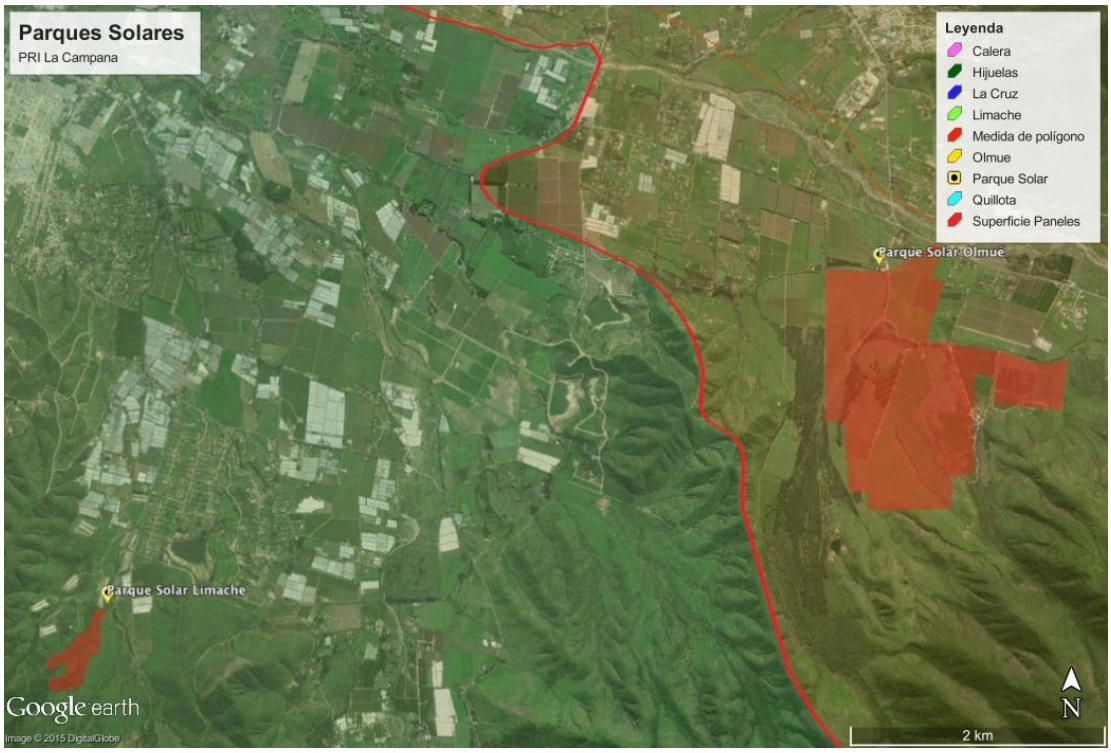

Figura 25. Superficie proyectada para parques solares en etapa de construcción (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth© e información del SEIA, 2015).

Además, se encuentra en proceso de evaluación de impacto ambiental la Central Ciclo Combinado Los Rulos con 540 [MW] de PBI a base de combustión de GNL en la comuna de Limache. Consolidándose y reafirmándose el territorio como la intercomuna con mayor generación de energía eléctrica, al menos, del SIC y por consiguiente, agotando el recurso aire desde el punto de vista de su calidad. El esquema es representado en la Figura 26:

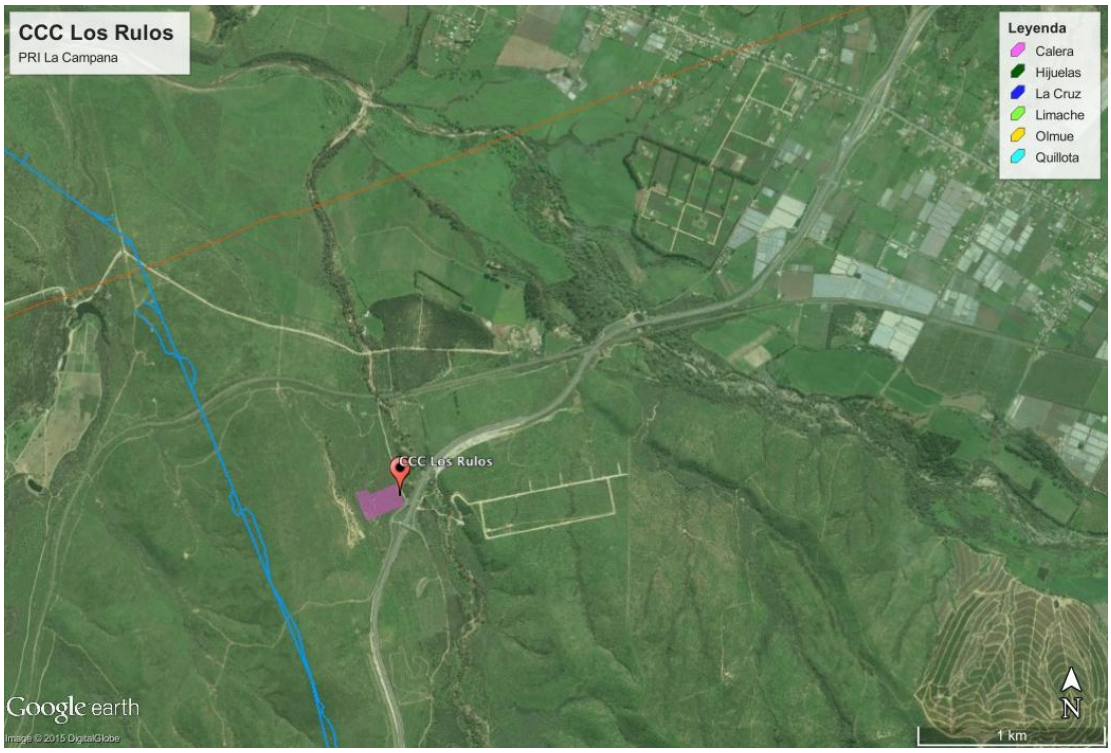

Figura 26. Ubicación Central Ciclo Combinado Los Rulos (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth© e información del SEIA, 2015).

Con respecto a la infraestructura de transmisión eléctrica es importante mencionar el ingresó al SEIA en 2014 del proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones – Polpaico", el cual contempla una línea de transmisión eléctrica de 753 kilómetros en doble circuito de 500 [kV] entre la subestación Cardones en la región de Atacama y la subestación Polpaico de la región Metropolitana. Esta línea cruzará las comunas de Limache, Olmué y Quillota del PRI La Campana en un total de 44,9 [km] por todo el territorio seleccionado, lo cual, en caso de materializarse el proyecto, facilitará el emplazamiento de este tipo de infraestructuras y de unidades generadoras en el territorio y sus alrededores, como ocurre con el proyecto de Ciclo Combinado Los Rulos, el cual se ubica exactamente sobre el trazado proyectado por Interchile.

En la Figura 27 se esquematiza el territorio considerando lo anteriormente mencionado:

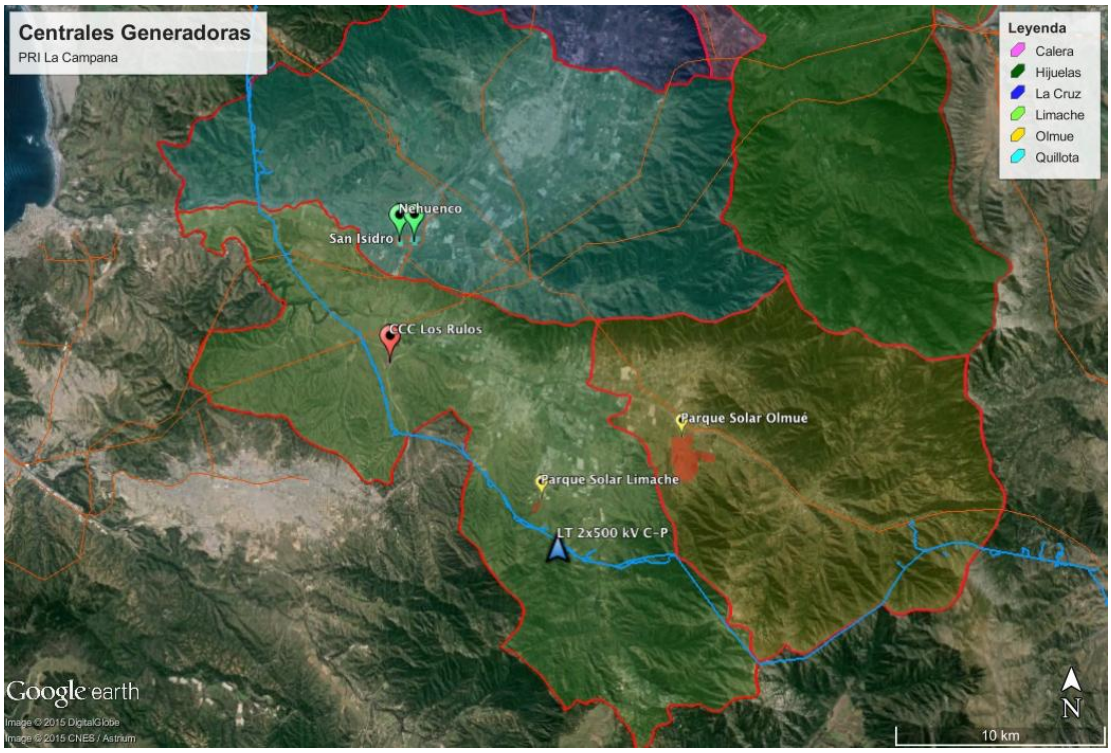

Figura 27. Análisis Integrado Energía (Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth© e información del SEIA, 2015).

6.2.2.1.2 Aire

En la intercomuna existen 4 estaciones de monitoreo de calidad del aire que cumplen con el total de las exigencias asociadas al D.S. Nº 61/2008 del MINSAL, a partir de las cuales se desarrollan actualmente las políticas ambientales del aire de la región, estas son:

- Estación A Red Cemento Melón – La Calera, ubicada en zona urbana, coordenadas 19 H 294.940 E 6.370.730 N, 1 [km] en dirección NE de Cemento Melón. Las mediciones validadas, por lo tanto consideradas, para efectos de este documento, corresponden a los contaminantes SO_2, NO_2, O_3 y PM_{10}. Las resoluciones de esta Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) son las siguientes:
    - EMRP Nº 2695/07;
    - EMRPG Nº 278/07.
- Estación B Red Cemento Melón – La Cruz, ubicada en zona rural 19 H 291.464 E 6.367.285 N, a 3,8 [km] en dirección SE de Cemento Melón. Las

mediciones validadas, por lo tanto consideradas, para efectos de este documento, corresponden a los contaminantes SO_2, O_3 y PM_{10}.

  - EMRP Nº 2695/04;
  - EMRPG Nº 309/04.

- Estación N Red San Isidro y Nehuenco – Bomberos Quillota, ubicada en zona urbana, 19 H 289.818 E 6.359.202 N, a 8,5 [km] en dirección NE de Central San Isidro y 9,1 [km] en dirección NE de Central Nehuenco. Las mediciones validadas, por lo tanto consideradas, para efectos de este documento, corresponden a los contaminantes SO_2, NO_2, O_3 y PM_{10}.
  - EMRP Nº 2697/04;
  - EMRPG Nº 2696/04.
- Estación O Red San Isidro y Nehuenco – La Cruz, ubicada en zona rural, 19 H 291.759 E 6.363.531 N, a 12,7 [km] en dirección NNE de Central San Isidro y 13,2 [km] en dirección NNE de Central Nehuenco. Las mediciones validadas, por lo tanto consideradas, para efectos de este documento, corresponden a los contaminantes SO_2, NO_2, O_3 y PM_{10}.
  - EMRP Nº 234/08;
  - EMRPG Nº 234/08.

En la Figura 28 se ubican en el mapa de la intercomuna las estaciones anteriormente mencionadas:

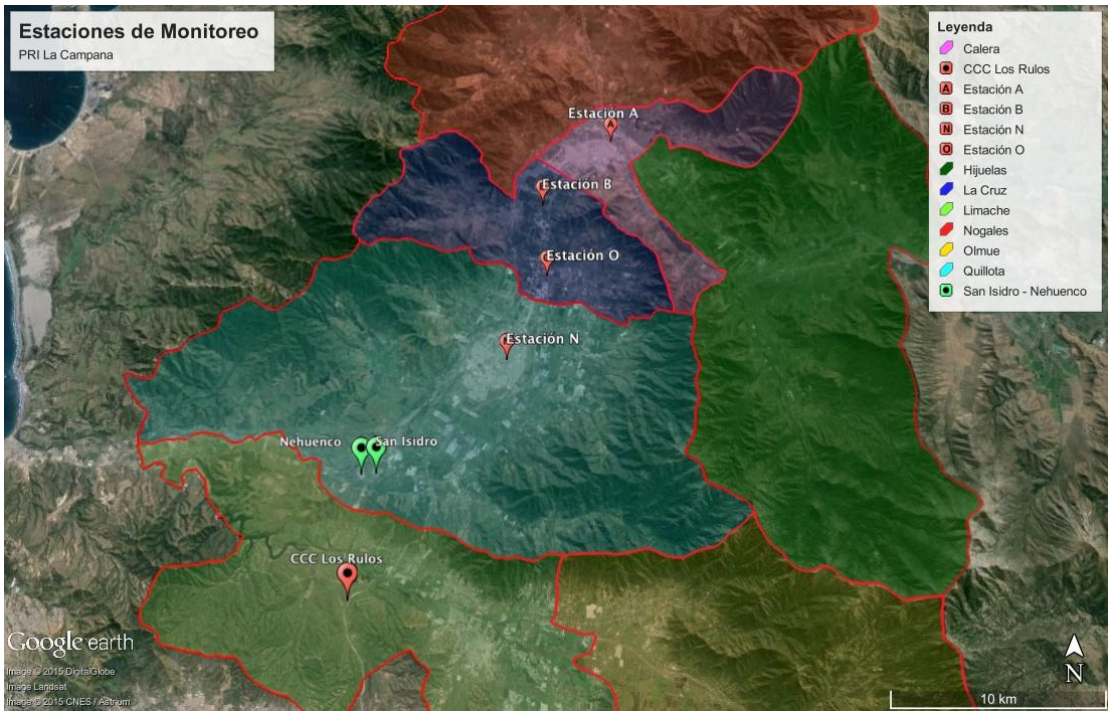

Figura 28. Ubicación estaciónes de monitoreo de intercomuna (Fuente: SINCA, 2015. Link: http://sinca.mma.gob.cl/index.php/region/index/id/V).

Por su parte, la normativa ambiental de aire correspondiente para los contaminantes analizados para las estaciones A, B, N y O, es la siguiente (MMA, 2015):

- Decreto Supremo Nº 113/2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, que *"Establece norma primaria de calidad del aire para dióxido de azufre (SO_2)"*. La cual indica:
    - *"Concentración Diaria: La norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 24 horas será de 96 ppbv (250 mg/m3N).*

      Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 24 horas, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un año calendario, en cualquier Estación monitora EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el párrafo precedente".

- *"Concentración Anual: La norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual será de 31 ppbv (80 mg /m3N).*

  Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual, cuando el promedio aritmético de los valores de concentración anual de tres años calendarios sucesivos, en cualquier Estación monitora EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el párrafo precedente".

- Decreto Supremo Nº 114/2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, que *"Establece norma primaria de calidad del aire para dióxido de nitrógeno (NO_2)".* La cual indica:
  - *"Concentración Horaria: La norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración de 1 hora será de 213 ppbv (400 mg/m3N).*

    Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración de 1 hora, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora registrados durante un año calendario, en cualquier estación de monitoreo EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el párrafo precedente".
  - *"Concentración Anual: La norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración anual será de 53 ppbv (100 mg/m3N).*

    Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración anual, cuando el promedio aritmético de los valores de concentración anual de tres años calendarios sucesivos, en cualquier estación de monitoreo EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el párrafo precedente".

- Decreto Supremo Nº 112/2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, que *"Establece norma primaria de calidad del aire para ozono (O_3)"*. La cual indica:
    - *"En la Resolución Nº 1215/78, se señala que para los efectos de protección de la salud se permitirán ciento sesenta microgramos por metro cúbico (160 ug/m3N) como concentración media aritmética de una hora, no debiendo sobrepasarse este valor más de una vez por año.*

      Esta norma ha sido revisada, estableciéndose bajo el D.S. Nº 112/02 del MINSEGPRES la norma Primaria de Calidad del Aire para ozono (O3). Este decreto señala que la norma primaria de calidad del aire para ozono como concentración de media móvil de 8 horas será de 61 ppbv (120 µg/m3N).

      Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para ozono como concentración de 8 horas, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas registrados durante un año calendario, en cualquier estación de monitoreo EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el párrafo precedente".
- Decreto Supremo Nº 59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, que *"Establece la concentración máxima permitida de PM_{10}"*. La cual indica:
    - *"Concentración Diaria: La norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, es ciento cincuenta microgramos por metro cúbico normal (150 µg/m3N) como concentración de 24 horas.*

      Se considerará sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado respirable cuando el Percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en

cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea mayor o igual a 150 µg/m3N.

Asimismo, se considerará superada la norma, si antes que concluyese el primer período anual de mediciones certificadas por el Servicio de Salud competente se registrare en alguna de las estaciones monitoras de Material Particulado Respirable MP10 clasificada como EMRP, un número de días con mediciones sobre el valor de 150 µg/m3N mayor que siete (7).

A contar del día 1o de enero del año 2012, la norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, será de ciento veinte microgramos por metro cúbico normal (120 µg/m3N) como concentración de 24 horas, salvo que a dicha fecha haya entrado en vigencia una norma de calidad ambiental para Material Particulado Fino MP2,5, en cuyo caso se mantendrá el valor de la norma establecido en el inciso primero".

- *"Concentración Anual: La norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, es cincuenta microgramos por metro cúbico normal (50 µg/m3N) como concentración anual.*

  Se considerará sobrepasada la norma primaria anual de calidad del aire para material particulado respirable MP10, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos en cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea mayor o igual que 50 µg/m3, si correspondiere de acuerdo a lo que se indica en el punto IV. Metodologías de Pronóstico y Medición".

Como se mencionó en el numeral 10.1.3 sobre la importancia de considerar los PPDA en el ordenamiento del territorio, en 1992 entra en vigencia el Plan de Descontaminación Ventanas, mediante el D.S. Nº 252 del Ministerio de Minería. Luego, a fines de 1993, y en virtud del D.S. Nº185/91 del Ministerio de Minería,

Salud, Agricultura y Economía, Fomento y Reconstrucción, se decreta la zona circundante al Complejo Industrial Ventanas de Quintero – Puchuncaví, como zona saturada en anhídrido sulfuroso y material particulado respirable. Dentro de este plan de descontaminación se enmarcan principalmente las instalaciones de ENAMI Ventanas (hoy CODELCO Ventanas) y CHILGENER (hoy AES Gener) para que estas reduzcan sus emisiones de dióxido de azufre fundamentalmente. Por lo cual, se establece en ese territorio una red de monitoreo permanente de calidad del aire. En este contexto, las empresas incorporaron progresivamente a sus procesos productivos medidas para cumplir con las exigencias establecidas, si bien existió un significativo avance en descontaminar la zona, en los últimos 10 años se han construido nuevos proyectos mediante aprobación en el SEIA, por lo que han aumentado considerablemente las emisiones de óxidos de azufre, óxidos nitrosos, PM 2,5 y PM 10 principalmente. Con lo cual, las medidas adoptadas no se encontraron ya suficientes. Por lo cual, el 18 de agosto de 2011, se da inicio al proceso de revisión, reformulación y actualización del Plan de Descontaminación del Complejo Industrial Ventanas a partir de la Resolución Exenta Nº 132 de 2014 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2015), para establecer nuevas exigencias. Cabe destacar que el 22 de abril de 2015, el MMA resolvió incorporar dentro de la zona de diseño del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de Zona Industrial de Ventanas a la comuna de Concón, esto luego de analizar la situación atmosférica con la que cuenta Concón, indicando una saturación de PM 2,5, y los datos del PREMVAL frente a futuras expansiones de las zonas industriales. Entre el 9 de mayo y el 2 de agosto de 2016 hubo un proceso de consulta ciudadana para el anteproyecto del nuevo Plan de Descontaminación de la zona, el cual a la fecha esta en proceso de revisión de parte del MMA para incorporar las que entienda pertinentes. Dado lo anterior, la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso mediante la Subsecretaría de la misma cartera de Gobierno, licita en mayo de 2015 la elaboración del informe "Evaluación de la Evolución de la Calidad del Aire y las Emisiones de las Fuentes, en la Región de Valparaíso", el cual es elaborado finalmente por el Centro de Tecnologías Ambientales (CETAM) de la Universidad Técnica Federico Santa María

y entregado en octubre del mismo año. Este estudio se licitó para *"Realizar una evaluación de la evolución de la calidad del aire en la Región de Valparaíso, entregando una visión general y un análisis de tendencias de la calidad del aire, basándose en la información, sistematización y análisis de las mediciones de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente y en los datos de emisiones antropogénicas y tendencias del periodo 2000- 2014"* (Subsecretaría del Medio Ambiente, 2015).

Los resultados de las mediciones de las EMRP mencionadas, analizadas por el CETAM de la UTFSM, son los siguientes:

1. Estación A Red Cemento Melón – La Calera:

a. Dióxido de Azufre (SO_2):

i. Concentración Anual:

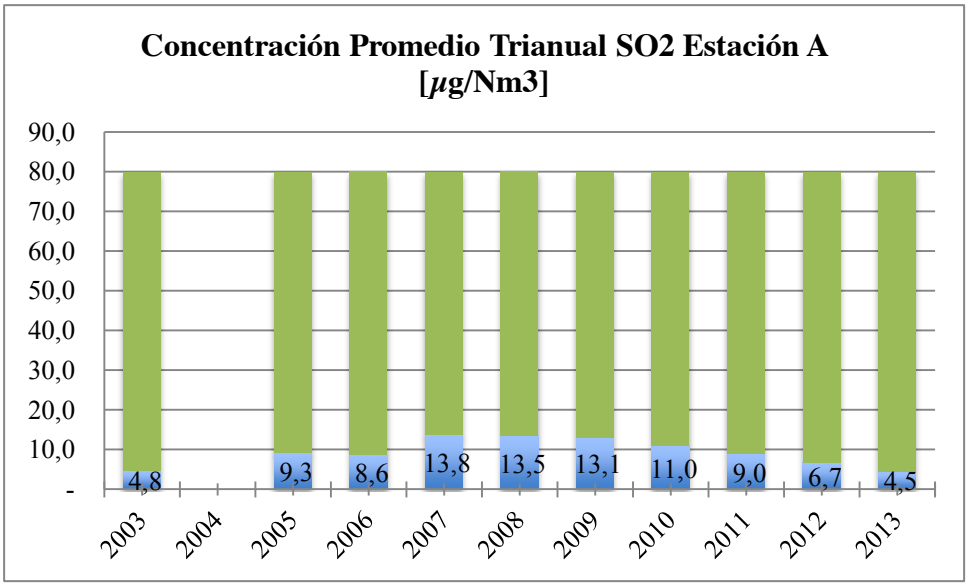

Figura 29. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre anual en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 29, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo A con respecto al contaminante dióxido de azufre anual. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2007 en el promedio trianual, alcanzando los 4,5 [µg/Nm^3]. En 2004 la EMRP no entregó datos. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en el mes de marzo.

ii. Concentración Diaria:

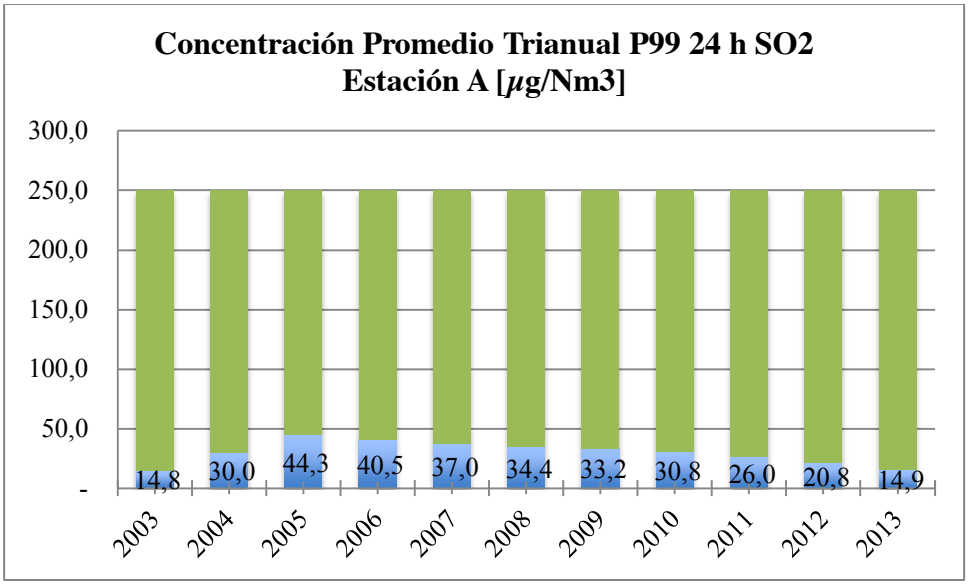

Figura 30. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre diaria en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 30, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo A con respecto al contaminante dióxido de azufre diario. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2005 en el promedio trianual, alcanzando los 14,9 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que no existieron días de superación de norma 24 h en los años expuestos.

b. Dióxido de Nitrógeno (NO_2):

i. Concentración Anual:

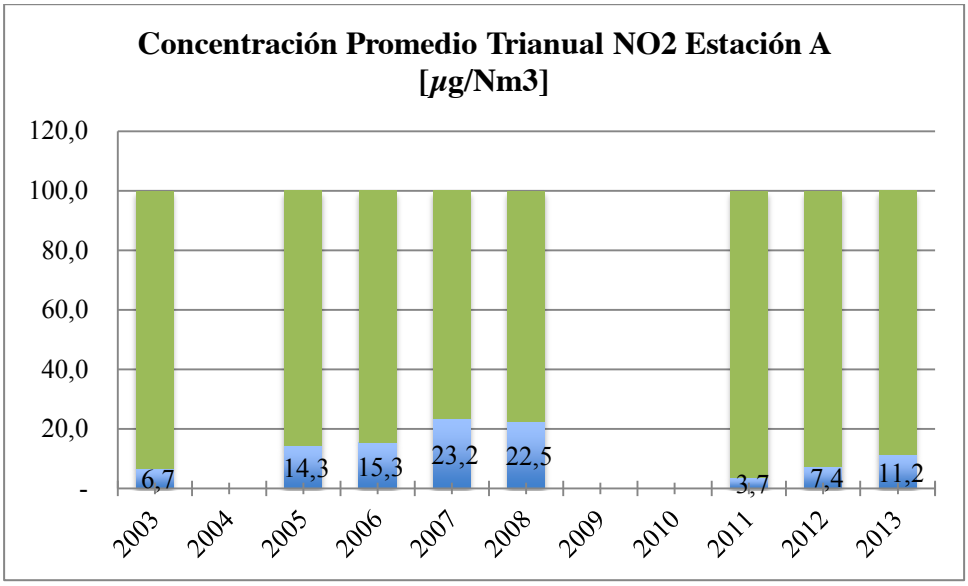

Figura 31. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno anual en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 31, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo A con respecto al contaminante dióxido de nitrógeno anual. Sin embargo, ha existido un comportamiento creciente desde 2011 en el promedio trianual, alcanzando los 11,2 [µg/Nm^3]. En años 2004, 2009 y 2010 la EMRP no reportó datos. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en el mes de mayo.

ii. Concentración Horaria:

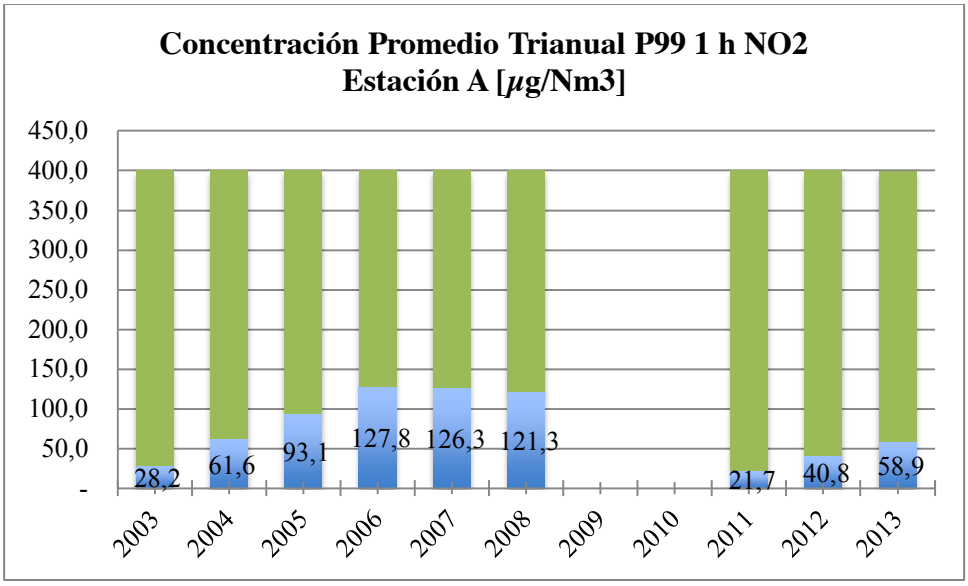

Figura 32. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno horaria en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 32, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo A con respecto al contaminante dióxido de nitrógeno horario. Sin embargo, ha existido un comportamiento creciente desde 2011 en el promedio trianual, alcanzando los 58,9 [μg/Nm^3]. En años 2009 y 2010 la EMRP no reportó datos. Cabe destacar que no existieron días de superación de norma horaria en los años expuestos.

c. Ozono (O_3):

i. Concentración 8 horas:

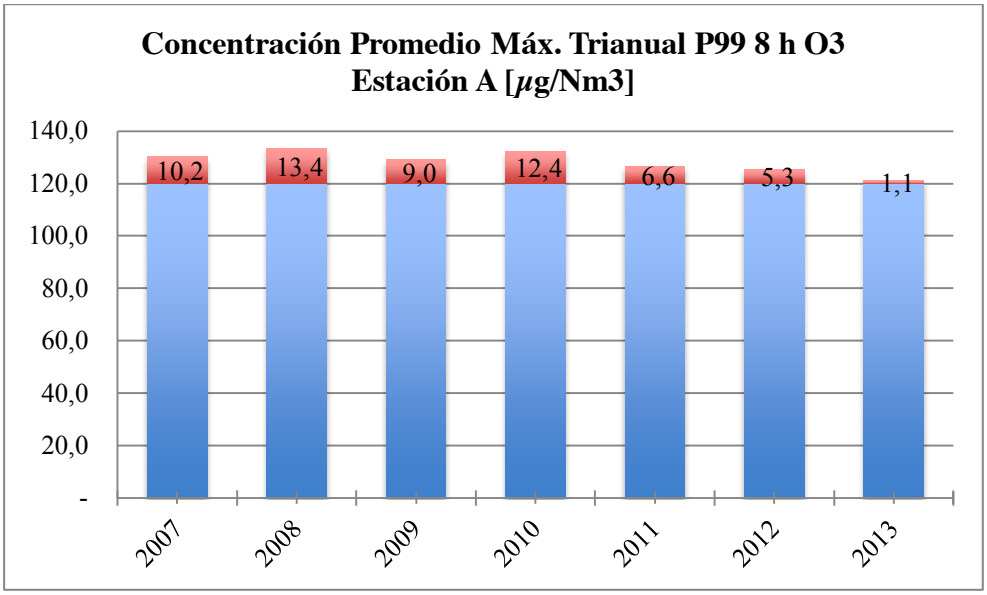

Figura 33. Gráfico de mediciones de ozono 8 h en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 33, se evidencia saturación del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo A con respecto al contaminante ozono 8 h. Sin embargo, ha existido un comportamiento decreciente desde 2010 en el promedio trianual, alcanzando los 121,1 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en marzo y septiembre, mientras que las mínimas en junio, estableciéndose una estacionalidad del comportamiento de la concentración del contaminante, sobre el cual, la temperatura actuaría como catalizador en la reacción de formación de Ozono 8 h. En 2010 existieron 5 días de superación de esta norma, pero en 2012 y 2013 no se registraron sobrepasos.

d. Material Particulado 10 (PM_{10}):

i. Concentración Anual:

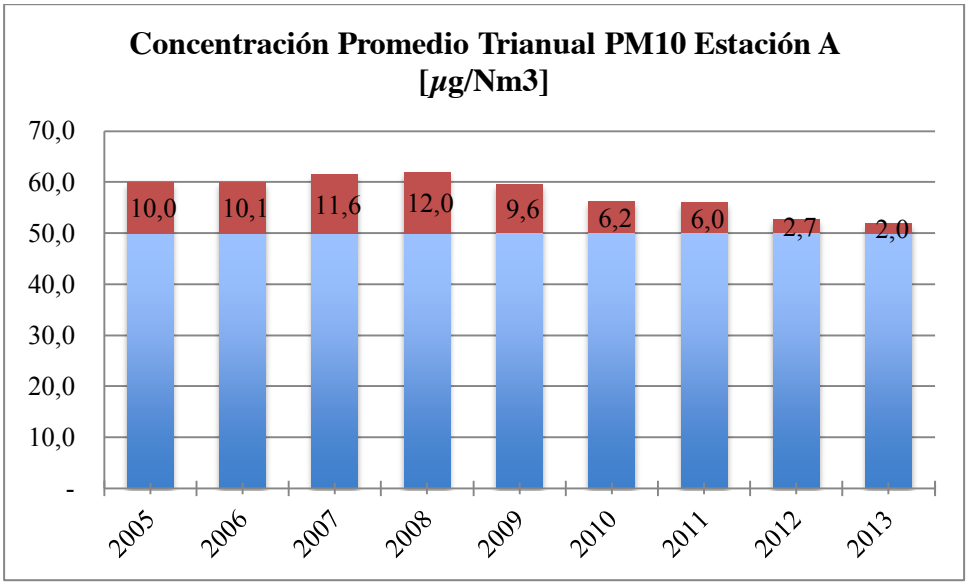

Figura 34. Gráfico de mediciones de material particulado anual en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 34, se evidencia saturación del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo A con respecto al contaminante PM_{10} anual. Sin embargo, ha existido un comportamiento decreciente desde 2008 en el promedio trianual, alcanzando los 52,0 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en los meses de abril y agosto.

ii. Concentración Diaria:

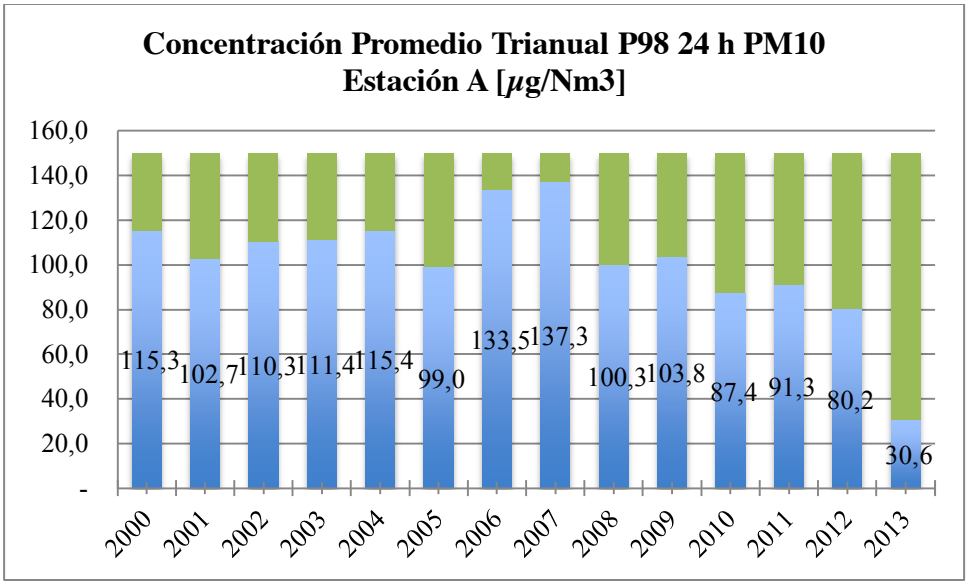

Figura 35. Gráfico de mediciones de material particulado 24 h en Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 35, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo A con respecto al contaminante material particulado 10 24 h. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2011 en el promedio trianual, alcanzando los 30,6 [μg/Nm^3]. Cabe destacar que no existieron días de superación de norma horaria desde 2008.

2. Estación B Red Cemento Melón – La Cruz:

a. Dióxido de Azufre (SO_2):

i. Concentración Anual:

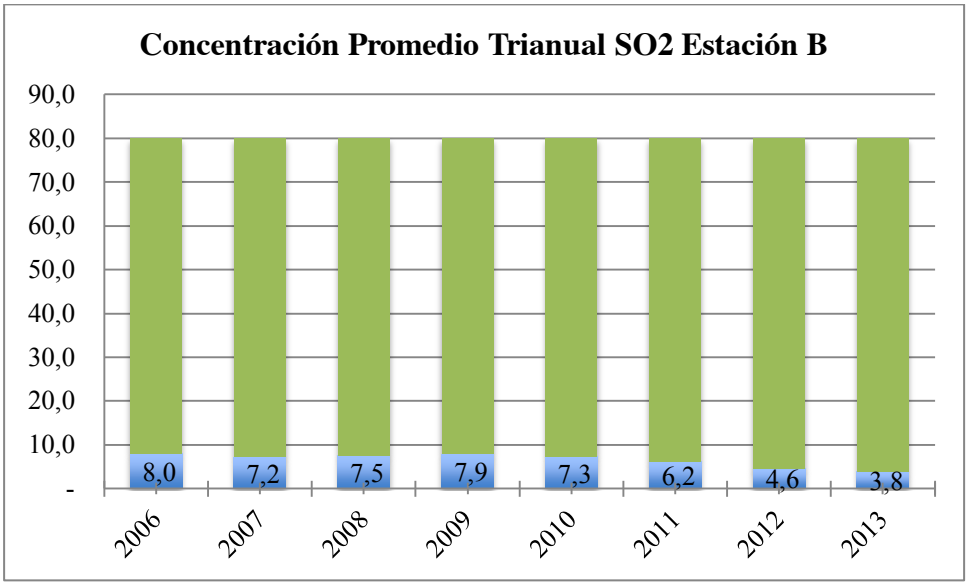

Figura 36. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre anual en Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 36, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo B con respecto al contaminante dióxido de azufre anual. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2009 en el promedio trianual, alcanzando los 3,8 [$\mu g/Nm^3$]. Cabe destacar que el mes que presentó las máximas concentraciones fue julio, las concentraciones se mantuvieron prácticamente constantes durante el año.

ii. Concentración Diaria:

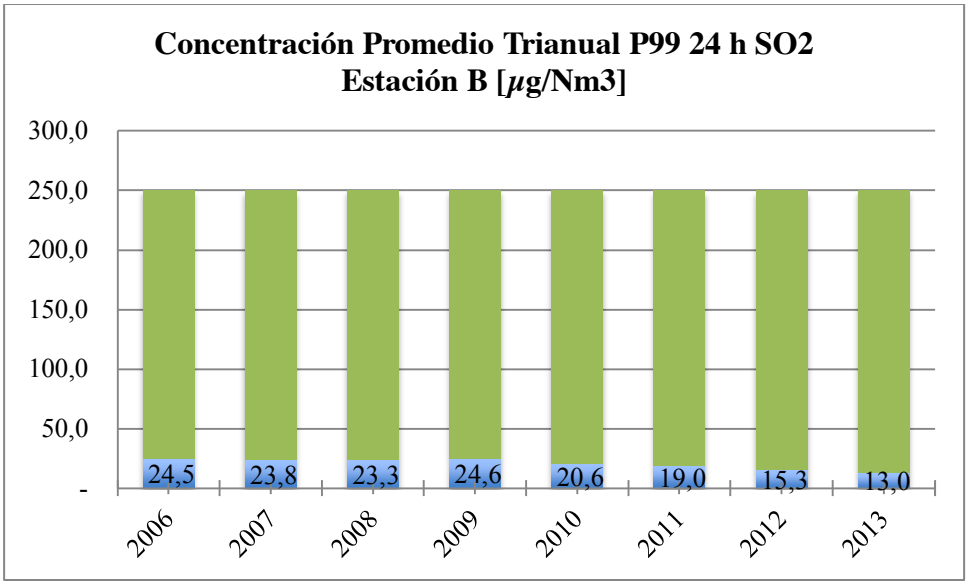

Figura 37. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre diaria en Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 37, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo B con respecto al contaminante dióxido de azufre horario. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2009 en el promedio trianual, alcanzando los 13,0 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que no existieron días de superación de norma horaria en los años expuestos.

b. Dióxido de Nitrógeno (NO_2):

i. Concentración Horaria:

Sin información.

ii. Concentración Anual:

Sin información.

c. Ozono (O_3):

i. Concentración 8 horas:

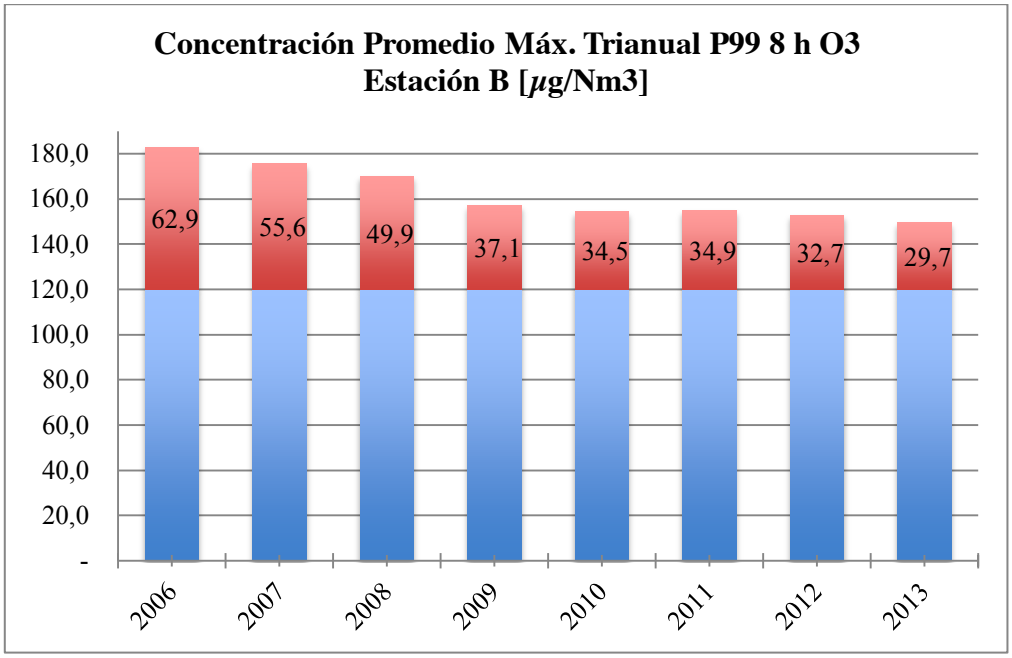

Figura 38. Gráfico de mediciones de ozono 8 h en Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 38, se evidencia saturación del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo B con respecto al contaminante ozono 8 h. Sin embargo, ha existido un comportamiento decreciente desde 2006 en el promedio trianual, alcanzando los 149,7 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en diciembre, mientras que las mínimas en junio, estableciéndose una estacionalidad del comportamiento de la concentración del contaminante, sobre el cual, la temperatura actuaría como catalizador en la reacción de formación de Ozono 8 h. En 2011 existieron 31 días de superaciones de norma de 8 h, 20 días en 2012 y 24 días en 2013.

d. Material Particulado 10 (PM_{10}):

i. Concentración Anual:

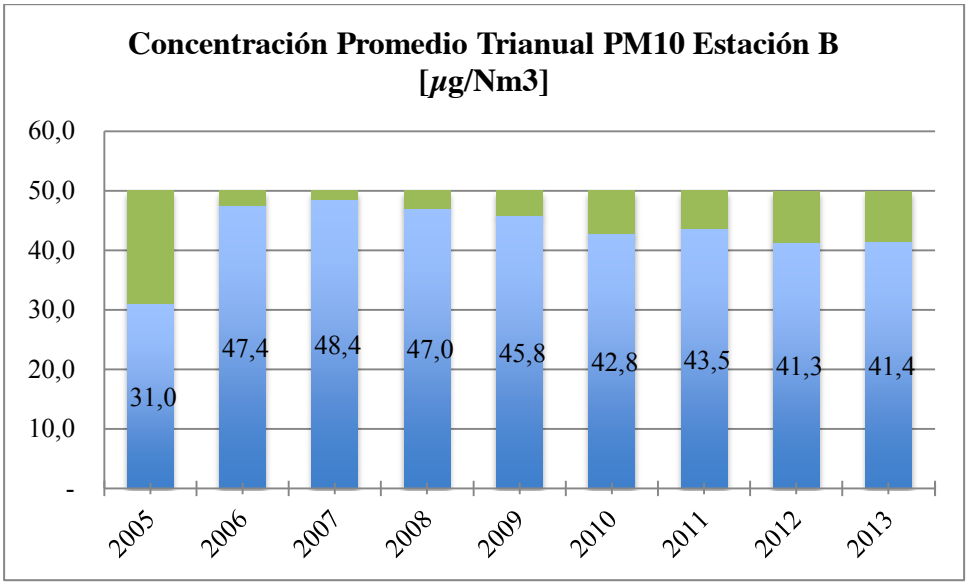

Figura 39. Gráfico de mediciones de material particulado anual en Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 39, se evidencia latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo B con respecto al contaminante PM_{10} anual. Sin embargo, ha existido un comportamiento decreciente desde 2007 en el promedio trianual, alcanzando los 41,4 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en los meses de abril y agosto.

ii. Concentración Diario:

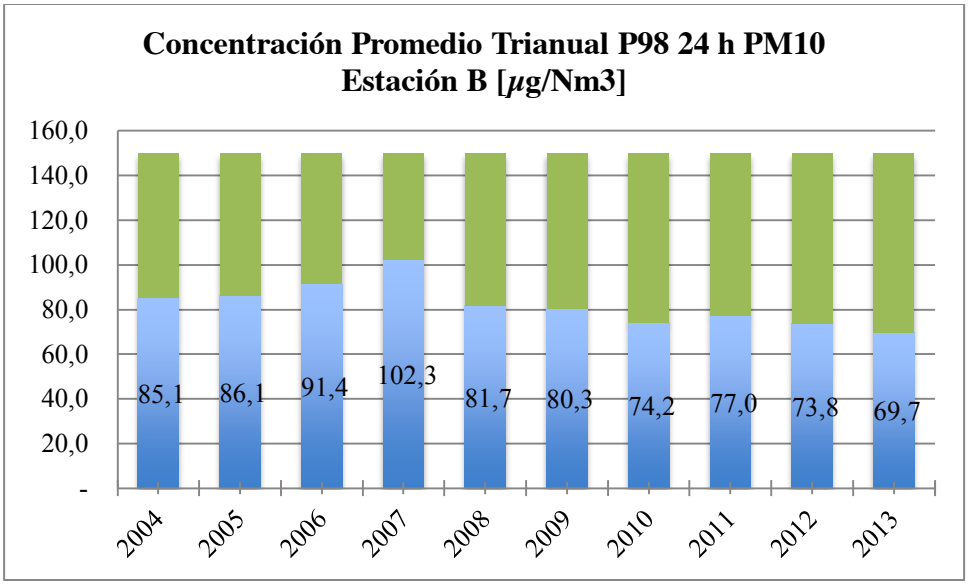

Figura 40. Gráfico de mediciones de material particulado 24 h en Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 40, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo B con respecto al contaminante material particulado 10 24 h. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2007 en el promedio trianual, alcanzando los 69,7 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que no existieron días de superación de norma horaria en los años expuestos.

3. Estación N Red San Isidro y Nehuenco – Bomberos Quillota:

a. Dióxido de Azufre (SO_2):

i. Concentración Anual:

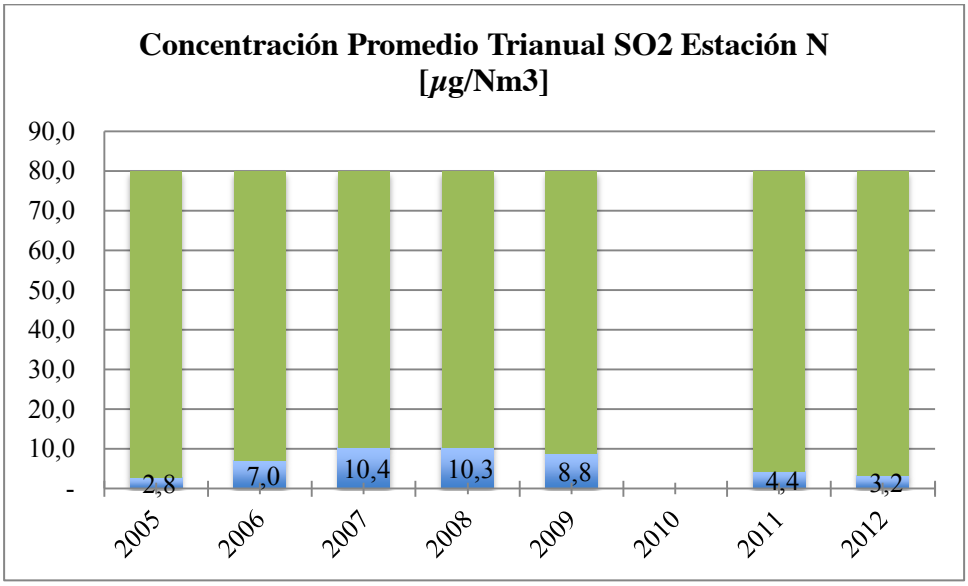

Figura 41. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre anual en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 41, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo N con respecto al contaminante dióxido de azufre anual. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2007 en el promedio trianual, alcanzando los 3,2 [µg/Nm^3]. En año 2010 la EMRP no reportó datos. Cabe destacar que el mes que presentó las máximas concentraciones fue julio, las concentraciones se mantuvieron prácticamente constantes durante el año.

ii. Concentración Diaria:

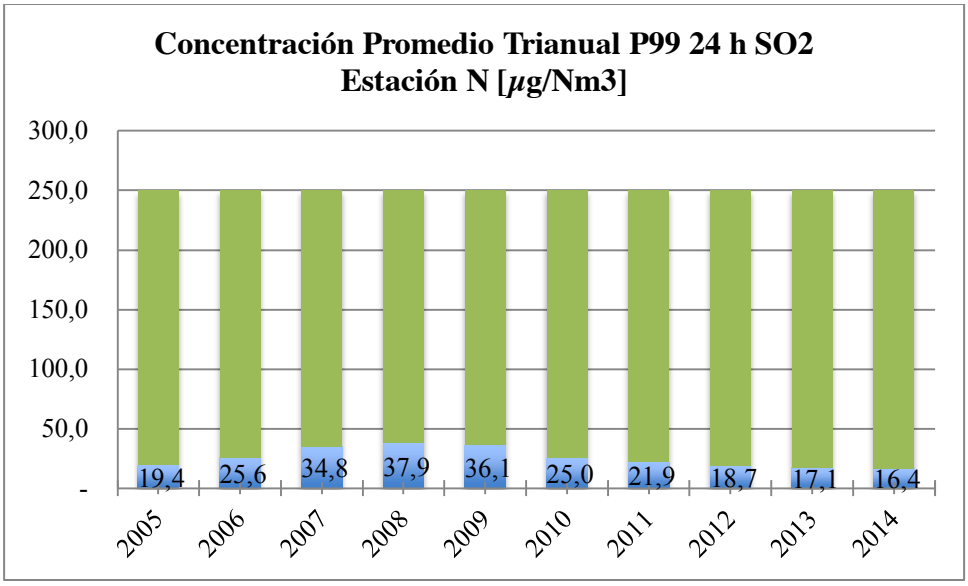

Figura 42. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre Diaria en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 42, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo N con respecto al contaminante dióxido de azufre horario. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2008 en el promedio trianual, alcanzando los 16,4 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que no existieron días de superación de norma horaria en los años expuestos.

b. Dióxido de Nitrógeno (NO_2):

i. Concentración Anual:

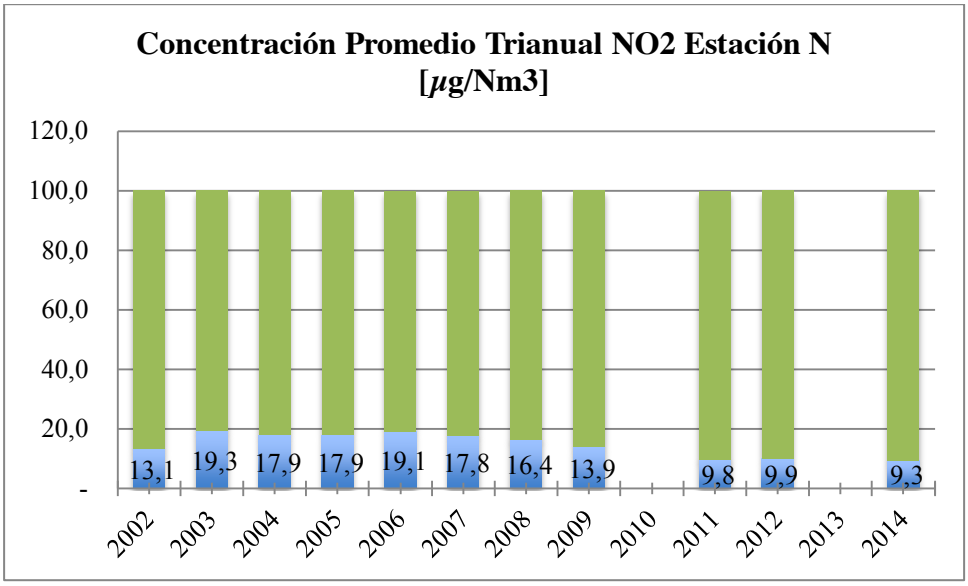

Figura 43. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno anual en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 43, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo N con respecto al contaminante dióxido de nitrógeno anual. Sin embargo, ha existido un comportamiento creciente desde 2006 en el promedio trianual, alcanzando los 9,3 [µg/Nm^3]. En años 2010 y 2013 la EMRP no reportó datos. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en el mes de junio.

ii. Concentración Horaria:

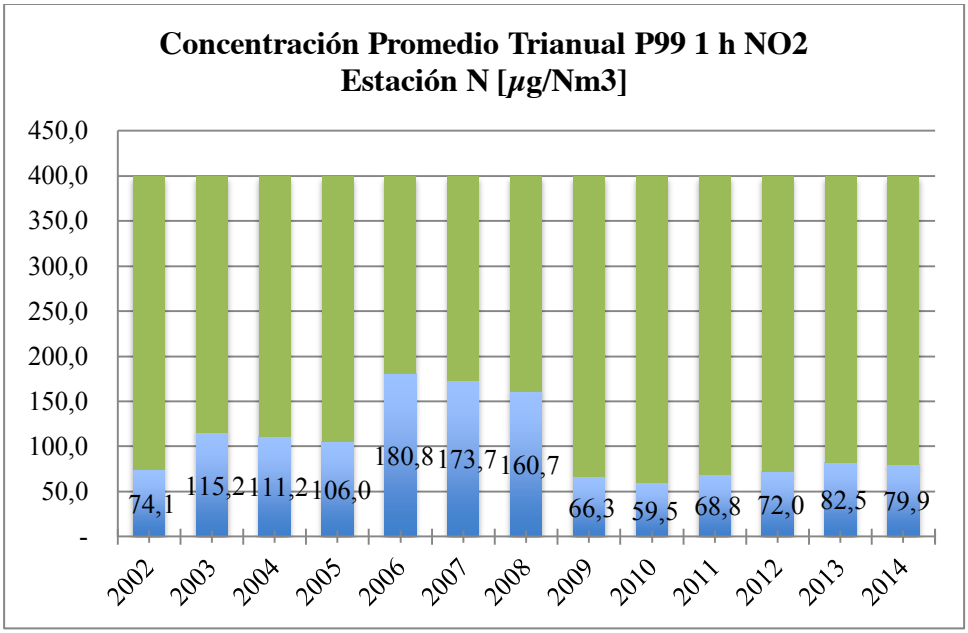

Figura 44. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno horaria en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 44, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo N con respecto al contaminante dióxido de nitrógeno horario. Sin embargo, ha existido un comportamiento creciente desde 2009 en el promedio trianual, alcanzando los 79,9 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que solo existió q día de superación de norma en el año 2003 en los años expuestos.

c. Ozono (O_3):

i. Concentración 8 horas:

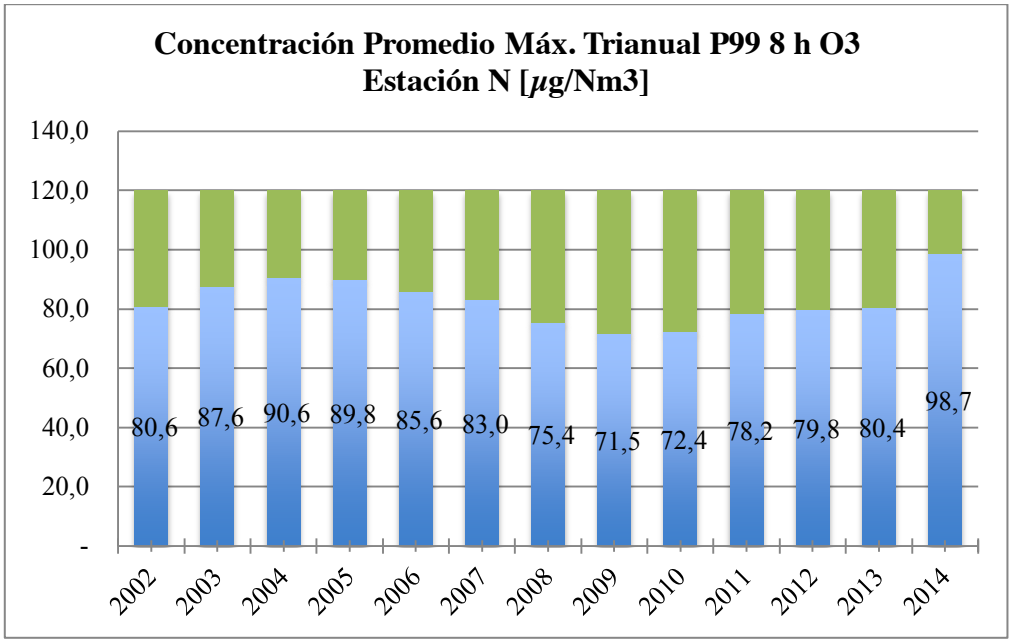

Figura 45. Gráfico de mediciones de ozono 8 h en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 45, se evidencia latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo N con respecto al contaminante ozono 8 h hasta 2013. Dado el comportamiento creciente desde 2010 en el promedio trianual, se alcanza los 98,7 [$\mu g/Nm^3$], es decir la latencia. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en abril y octubre, mientras que las mínimas en julio, estableciéndose una estacionalidad del comportamiento de la concentración del contaminante, sobre el cual, la temperatura actuaría como catalizador en la reacción de formación de Ozono 8 h. En 2003 hubo 1 día de superación de esta norma.

d. Material Particulado 10 (PM_{10}):

i. Concentración Anual:

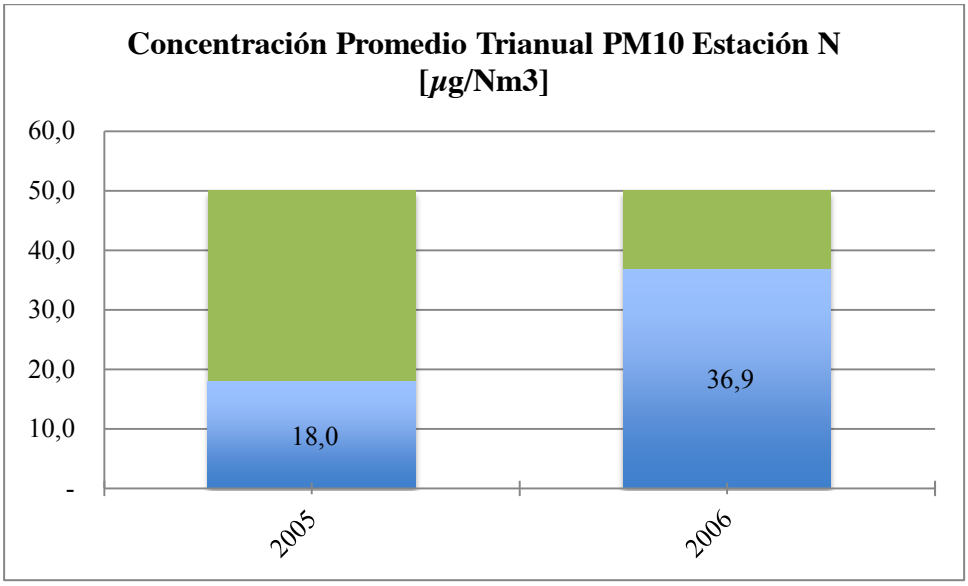

Figura 46. Gráfico de mediciones de material particulado anual en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 46, se evidencia saturación del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo N con respecto al contaminante PM_{10} anual. Sin embargo, de acuerdo a la poca validación de los datos, solo se pueden considerar las mediciones de 2005 y 2006, por lo que nada se puede concluir con respecto al material particulado anual en la Estación N.

ii. Concentración Diaria:

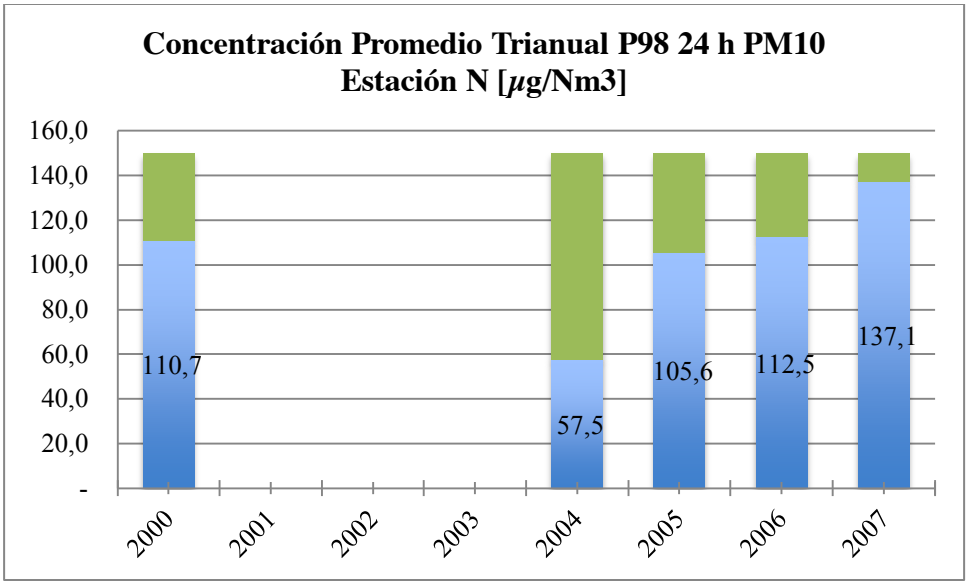

Figura 47. Gráfico de mediciones de material particulado 24 h en Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 47, se evidencia latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo N con respecto al contaminante PM_{10} 24 h. Sin embargo, debido a la no validación de datos de los últimos años, no es posible hacer un análisis válido para efectos de este documento. En años 2001, 2002 y 2003 la EMRP no reportó datos.

4. Estación O Red San Isidro y Nehuenco – La Cruz:

a. Dióxido de Azufre (SO_2):

i. Concentración Anual:

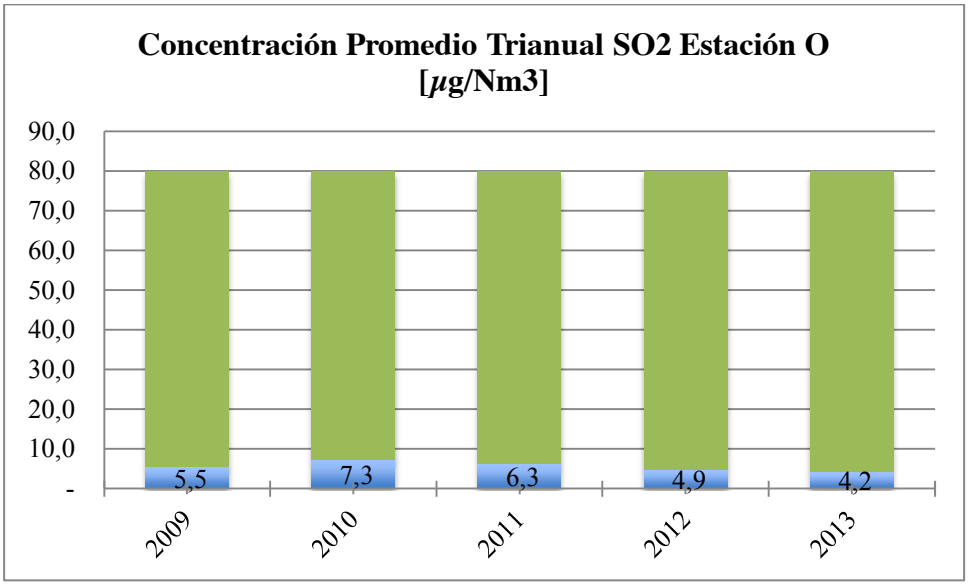

Figura 48. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre anual en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 48, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo O con respecto al contaminante dióxido de azufre anual. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2010 en el promedio trianual, alcanzando los 4,2 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en el mes de marzo.

ii. Concentración Diaria:

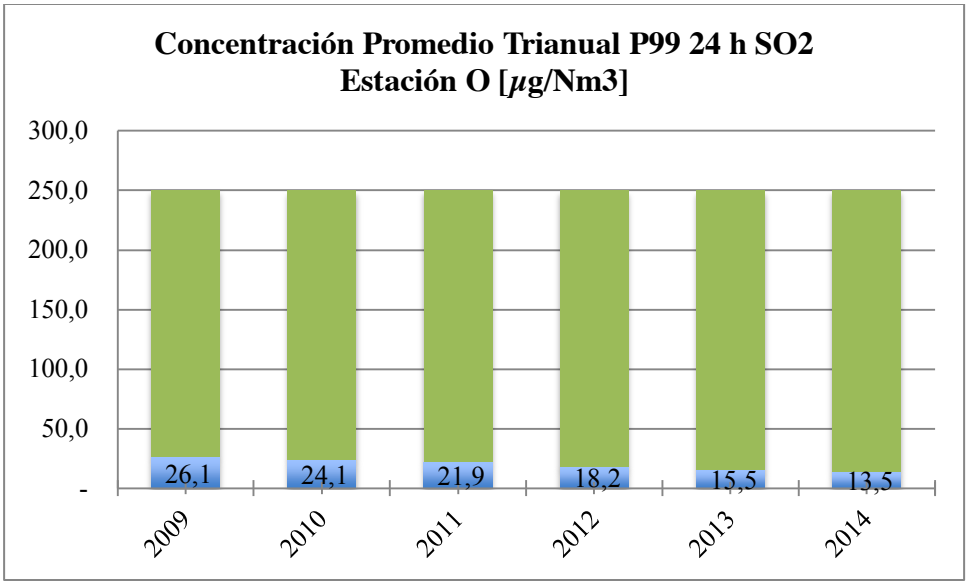

Figura 49. Gráfico de mediciones de dióxido de azufre diaria en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 49, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo O con respecto al contaminante dióxido de azufre diario. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2009 en el promedio trianual, alcanzando los 13,5 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que no existieron días de superación de norma 24 h en los años expuestos.

b. Dióxido de Nitrógeno (NO_2):

i. Concentración Anual:

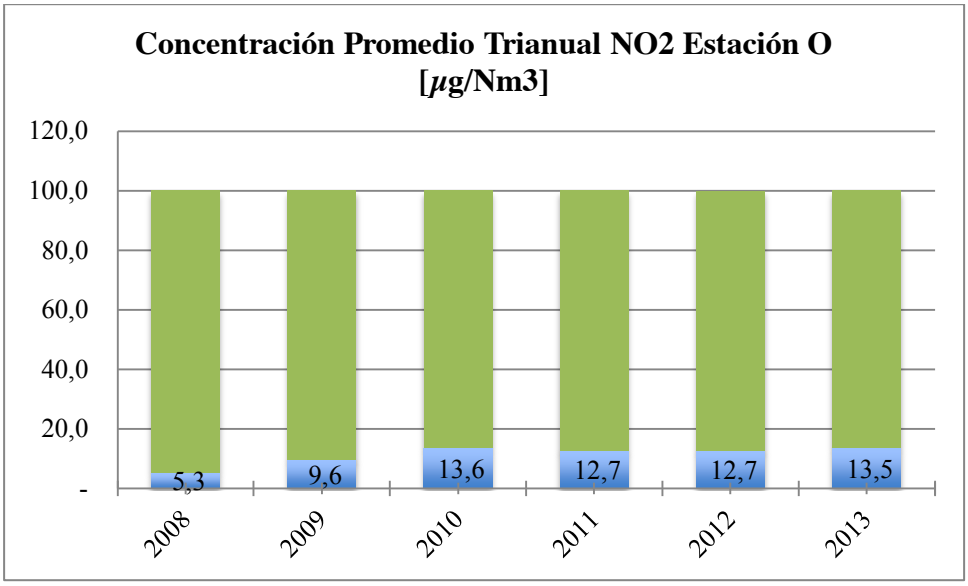

Figura 50. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno anual en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 50, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo O con respecto al contaminante dióxido de nitrógeno anual. Sin embargo, ha existido un comportamiento prácticamente constante desde 2010 en el promedio trianual, alcanzando los 13,5 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en el mes de junio.

ii. Concentración Horaria:

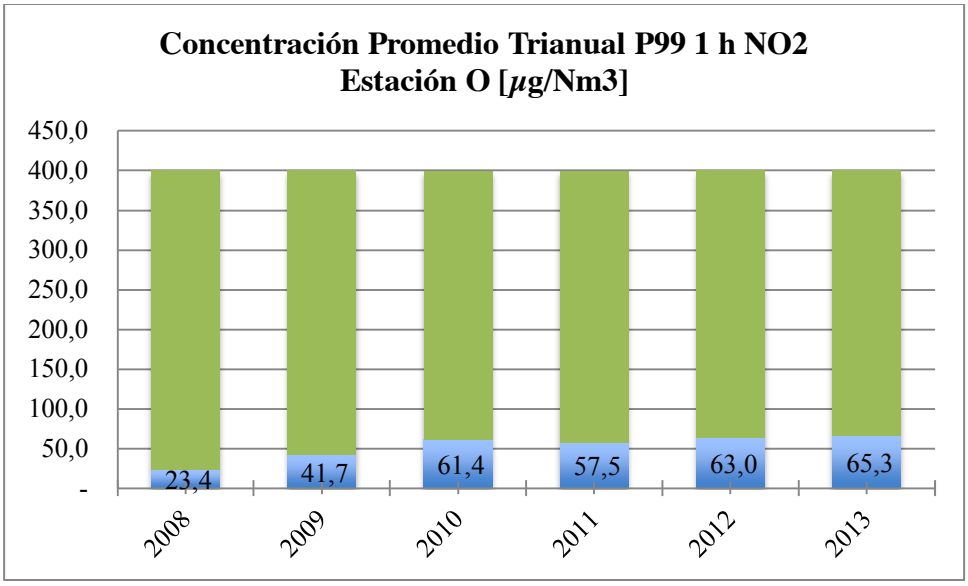

Figura 51. Gráfico de mediciones de dióxido de nitrógeno horaria en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 51, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo O con respecto al contaminante dióxido de nitrógeno horario. Sin embargo, ha existido un comportamiento creciente desde 2018 en el promedio trianual, alcanzando los 65,3 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que no existieron días de superación de norma horaria en los años expuestos.

c. Ozono (O_3):

i. Concentración 8 horas:

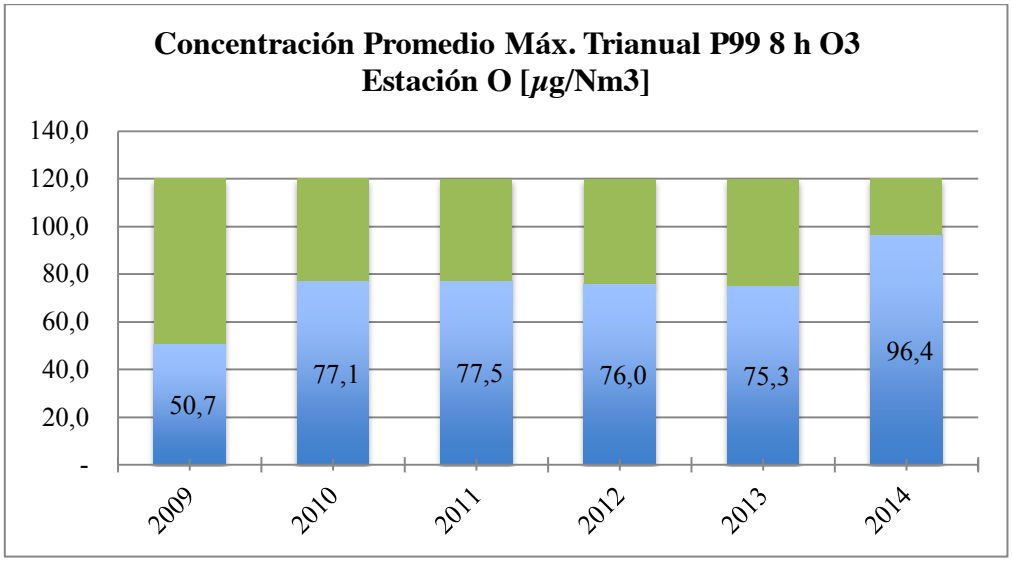

Figura 52. Gráfico de mediciones de ozono 8 h en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 52, se evidencia latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo O con respecto al contaminante ozono 8 h para el año 2014. Resultado de un comportamiento creciente desde 2009 en el promedio trianual, alcanzando los 96,4 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que la máxima concentración mensual se da en marzo y noviembre, mientras que las mínimas en junio, estableciéndose una estacionalidad del comportamiento de la concentración del contaminante, sobre el cual, la temperatura actuaría como catalizador en la reacción de formación de Ozono 8 h. No existieron días de superación de esta norma en los años expuestos.

d. Material Particulado 10 (PM_{10}):

i. Concentración Anual:

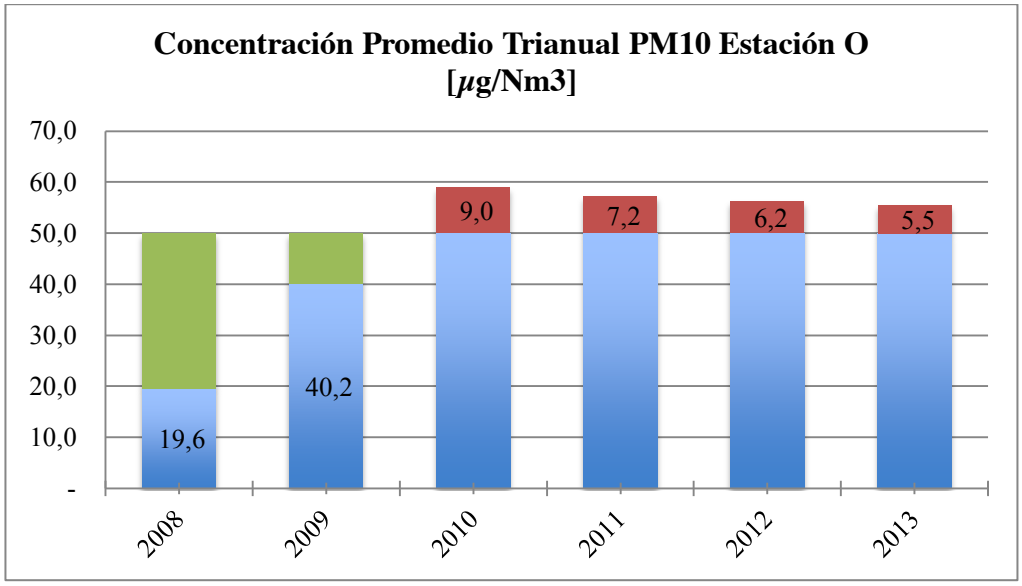

Figura 53. Gráfico de mediciones de material particulado anual en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 53, se evidencia saturación del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo O con respecto al contaminante PM_{10} anual en los último 4 promedios trianuales. Sin embargo, ha existido un comportamiento decreciente desde 2010 en el promedio trianual, alcanzando los 55,5 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que considerando la máxima concentración mensual es posible determinar que no existe estacionalidad.

ii. Concentración Diaria:

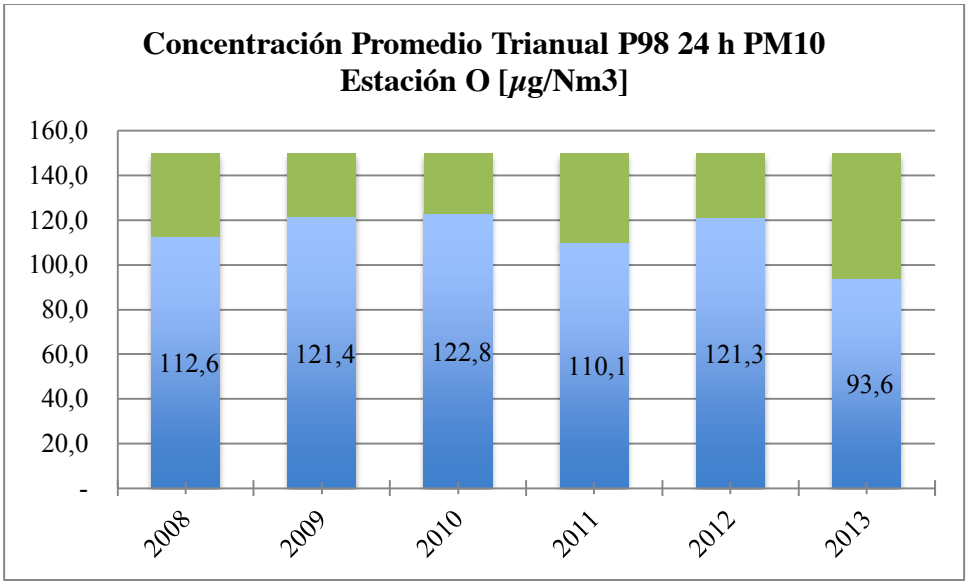

Figura 54. Gráfico de mediciones de material particulado 24 h en Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

De acuerdo a las mediciones expuestas en la Figura 54, no se evidencia saturación o latencia del recurso aire sobre la Estación de Monitoreo O con respecto al contaminante PM_{10} 24 h. Además, ha existido un comportamiento decreciente desde 2012 en el promedio trianual, alcanzando los 93,6 [µg/Nm^3]. Cabe destacar que existieron 6, 9 y 3 días de superación de norma horaria para 2011, 2012 y 2013, respectivamente.

En la tabla 32 se resume el resultado de las mediciones de las estaciones expuestas:

Tabla 32. Resumen de resultados de mediciones de estaciones de monitoreo (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

Cont.\Estación	Estación A	Estación B	Estación N	Estación O
SO_2 24 h	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
SO_2 Anual	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
NO_2 1 h	Cumple	S/I	Cumple	Cumple
NO_2 Anual	Cumple	S/I	Cumple	Cumple
O_3 8 h	Saturado	Saturado	Latencia	Latencia
PM_{10} 24 h	Saturado	Latente	S/I	Saturación
PM_{10} Anual	Cumple	Cumple	S/I	Cumple

En la el proceso de evaluación de impacto ambiental del EIA del proyecto "Central Ciclo Combinado Los Rulos", se adjunta en el Anexo EI – 2, la modelación de calidad del aire de la etapa de operación de este, donde se levanta una línea base de este recurso para los contaminantes SO_2, NO_2, PM_{10} y $PM_{2,5}$, con la cual se compara el cumplimiento de las normas primarias de calidad del aire correspondiente considerando el aporte del proyecto en cada caso. Por lo cual, se consideraron 4 estaciones de monitoreo, de las cuales 3 se ubican dentro de la intercomuna y de estas, 2 para norma primaria, estas son:

- Sendero (Coordenadas 288.631 E 6.357.865 N);
- Limache (Coordenadas 289.013 E 6.345.163 N);

Ubicadas en la Figura 55:

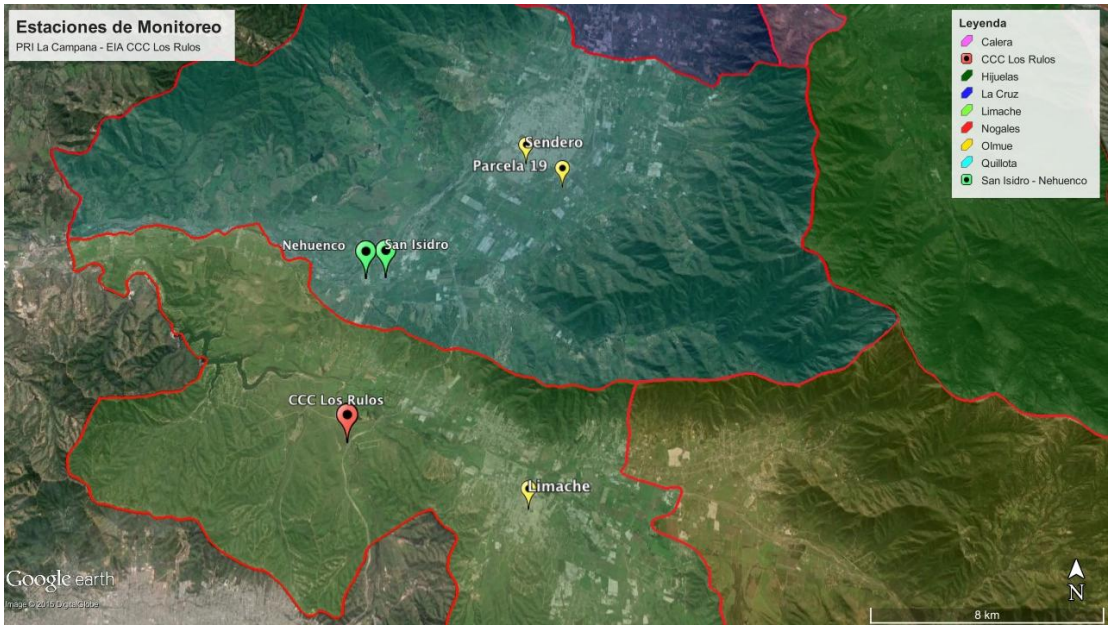

Figura 55. Ubicación estaciones de monitoreo consideradas en EIA Central Ciclo Combinada Los Rulos (Fuente: Google Earth©. SEA, 2015. Link: http://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/01/28/Anexo_EI-2.pdf).

En la tabla 33 se adjunta un resumen de los resultados obtenidos a partir del análisis realizado durante este proceso de evaluación de impacto ambiental:

Tabla 33. Resumen resultados de mediciones estaciones de monitoreo considerados en EIA Central Ciclo Combinado Los Rulos (Fuente: SEA, 2015, http://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/01/28/Anexo_EI-2.pdf).

	Estación Sendero		Estación Limache	
	Sin Proyecto	**Con Proyecto**	**Sin Proyecto**	**Con Proyecto**
SO2 24 h	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
SO2 Anual	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
NO2 1 h	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
NO2 Anual	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
O3 8 h	S/I	S/I	S/I	S/I
PM10 24 h	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
PM10 Anual	Saturado	Saturado	Saturado	Saturado
PM2,5 Anual	Saturado	Saturado	Saturado	Saturado
PM2,5 24 h	Saturado	Saturado	Saturado	Saturado

En el Anexo VIII se adjuntan las mediciones obtenidas de las EMRP analizadas en el presente documento.

6.2.3 Descripción Analítica y Prospectiva del Sistema Territorial

En el presente numeral, se considerará lo descrito en los Informe Ambiental I y II del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (SEREMI MINVU, 2015) de la elaboración del PRI La Campana, descrito en el numeral 8: "Descripción Alternativas de Estructuración" de ambos documentos. Sobre este análisis se le incorporará la dimensión ambiental del factor crítico de la generación de energía eléctrica.

El territorio seleccionado se compone por distintos centros urbanos en distintos niveles de clasificación de acuerdo a su tamaño, a continuación se presenta el esquema nodal del Sistema Territorial:

- Mayores:
    - Conurbación Quillota – La Cruz;
    - Conurbación Limache – Olmué;
    - La Calera;
- Menores:
    - Nogales – El Melón;
    - Hijuelas – Ocoa;
    - San Pedro;

    - El Maqui – Los Aromos;
    - Quebrada Alvarado;
- Villlorios:
    - Nogales:
        - El Chamizal;
        - El Olivo;
        - La Peña;
    - Hijuelas:
        - La Sombra;
        - Los Pinos;
        - Los Tilos;
    - La Calera:
        - Pachacama;
        - Pachacamita;
    - La Cruz:
        - Pocochay;
        - Lo Rojas;
    - Quillota:
        - La Palma;
        - San Isidro;
        - Rautén Bajo;
        - Manzanar;
        - Santa Rosa;
    - Limache:
        - Peñablanca;
        - La Victoria;
        - Tabolango;
        - Lliu-Lliu;
        - Lo Gamboa;
    - Olmué:

- Las Cruces;
- Las Palmas;
- La Vega

En la imagen satelital de la Figura 56, se ubican los centros poblados mencionados anteriormente:

Figura 56. Ubicación de centros urbanos PRI La Campana (Fuente: Google Earth©, 2015).

Dado lo anterior, se adjunta el esquema del Modelo Básico de Ocupación para la intercomuna en la Figura 57:

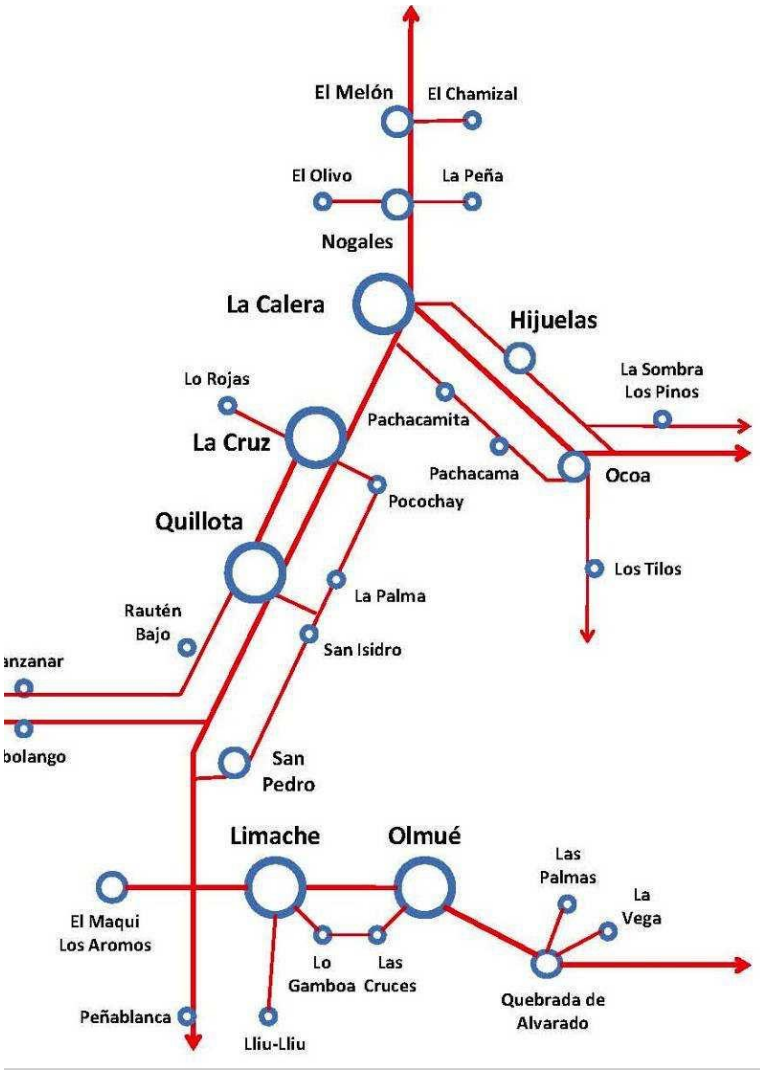

Figura 57. Esquema de Modelo Básico de Ocupación (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

El esquema del modelo básico expuesto, entrega una visión sistemática de la ocupación urbana del territorio e interacciones entre los distintos centros urbanos, con lo cual es posible proponer alternativas de ordenamiento del territorio que definan los parámetros de crecimiento urbano para ser analizadas de manera comparativa, etapa en la que se evalúan los distintos factores que influyen, entre ellos los factores críticos ambientales.

A partir del esquema, es posible diferenciar dos cadenas principales de establecimiento de centros urbanos, una que abarca la zona norte del territorio, principalmente los centros urbanos de Quillota, La Cruz, La Calera, Hijuelas y

Nogales y, por el sur, otra que contiene las comunas de Limache y Olmué. Ambas cadenas se separan forzosamente por condiciones geográficas del territorio, las cuales se unen, por el oeste, principalmente por la presencia del transporte público a cargo de MERVAL (Metrotren – Microbus de Valparaíso a La Calera) y la necesidad de movilización entre estos centros poblados y la capital regional.

De acuerdo a lo presentado en el informe ambiental del proceso de EAE del PRI La Campana, los porcentajes de consolidación de las comunas del territorio son altos, alcanzando un 71% a nivel de intercomuna, con lo que en las áreas sin consolidar, entregan una cabida de 76.641 habitantes.

En el Informe Ambiental en cuestión, se proponen 4 alternativas de Modelo de Ocupación del territorio, las cuales se describen a continuación.

6.2.3.1 Alternativa 1 – Modelo de Ocupación Continua

Esta modelo favorece el desarrollo de las conurbaciones de los centros poblados mayores y menores, favoreciendo la conectividad y la urbanización del territorio, esquematizado en la Figura 58:

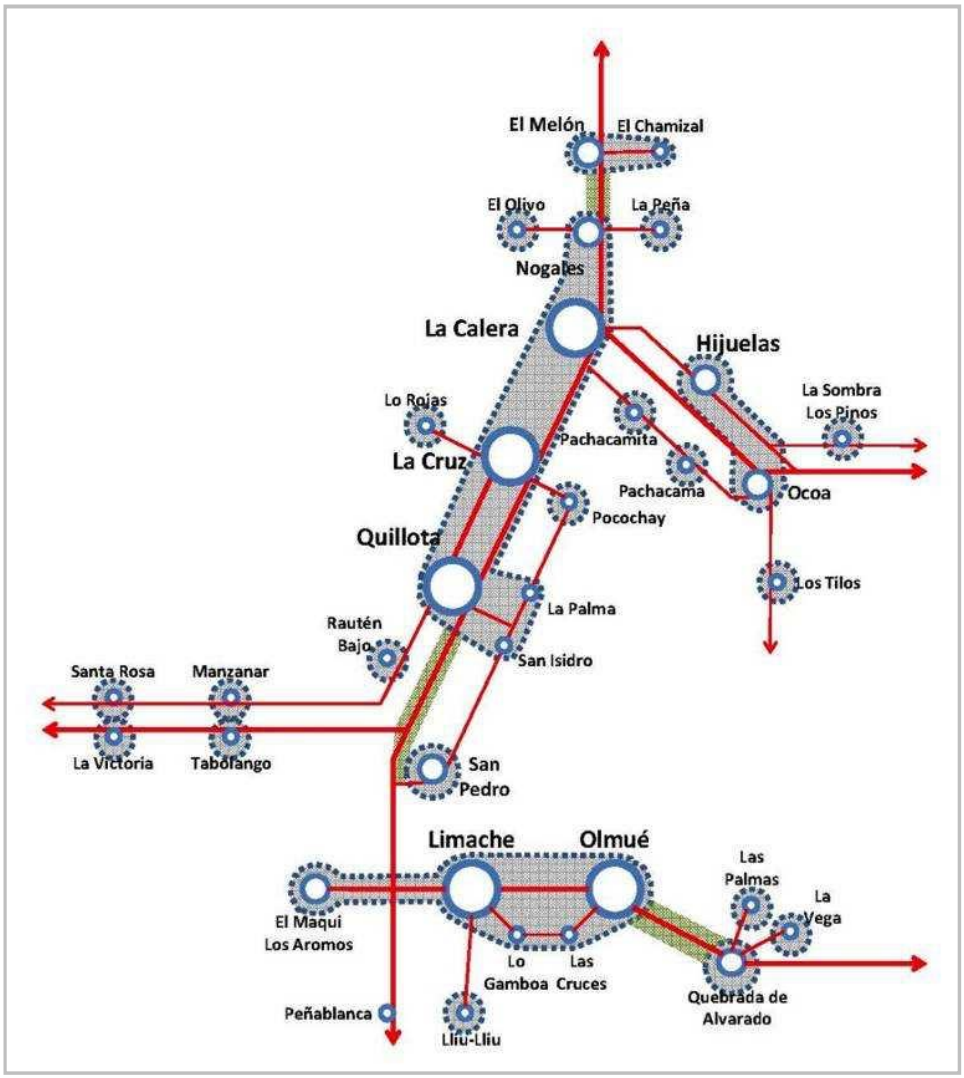

Figura 58. Esquema de Modelo de Ocupación Continua - Alternativa 1 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

Las zonas de desarrollo urbano, de norte a sur, que fortalece el Modelo de Ocupación Continua, esta compuesto por lo siguientes centros urbanos:

- La Calera – Nogales – El Melón – El Chamizal;
- La Calera – Hijuelas – Ocoa;
- La Calera – La Cruz – Quillota – San Pedro;
- El Maqui – Limache – Olmué – Quebrada Alvarado;

Las superficies por cada uno de los tipos de zonas que estructuran el modelo queda de acuerdo a la tabla 34:

Tabla 34. Superficie por tipo de área de Alternativa 1 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

	Extensión Urbana Mixta - Residencial		Extensión Urbana Act. Productivas		Área Rural Normada		Área Rural		Áreas Verdes [há]
Comuna	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	
Hijuelas	209,9	724,8	11,4	261,5	-	-	34,2	7.841,7	154,9
La Calera	49,8	180,5	-	128,0	-	-	18,1	1.718,3	45,2
La Cruz	61,9	264,9	5,6	20,4	-	-	39,8	3.000,7	86,5
Limache	335,2	2.517,4	13,9	441,4	-	-	35,6	9.054,1	117,7
Nogales	109,1	302,1	7,1	92,4	-	154,4	43,0	9.161,2	82,6
Olmué	261,8	640,1	-	-	10,1	810,1	162,5	2.314,2	38,8
Quillota	161,6	585,4	15,4	786,0	-	302,1	106,2	11.600,5	110,2
Subtotal	**1.189,3**	**5.215,2**	**53,4**	**1.729,7**	**10,1**	**1.266,6**	**439,4**	**44.690,7**	**635,9**
TOTAL		**6.404,5**		**1.783,1**		**1.276,7**		**45.130,1**	

De acuerdo al área de extensión urbana propuesta de la alternativa descrita en el citado documento, se proponen 1.189 hectáreas de territorio consolidado y más de 5.215 hectáreas de suelo sin ningún tipo de consolidación, es decir, un total de 6.404 hectáreas. Por lo que se plantea duplicar el área urbana en un horizonte de 30 años, sin considerar las áreas de suelo de áreas productivas ni zonas de territorio rural normado.

El territorio rural normado que se ubica en la conexión de las localidades de El Melón – Nogales, Quebrada Alvarado – Olmué y San Pedro – Quillota, generan 1.266 hectáreas de este tipo de uso de suelo.

De acuerdo al área destinada a localización de infraestructura o actividades productivas propuesta de la alternativa descrita en el citado documento, se proponen 1.783 hectáreas.

De acuerdo a la cabida urbana proyectada de esta alternativa, se permite un total de 253.090 habitantes en la áreas no consolidadas de extensión urbanas de carácter mixto – residencial. Resultando, al sumar los 76.641 habitantes de la cabida de población urbana calculada, 329.732 habitantes posibles.

La alternativa 1 de estructuración del Modelo de Ocupación Continua queda según las Figuras 59 y 60:

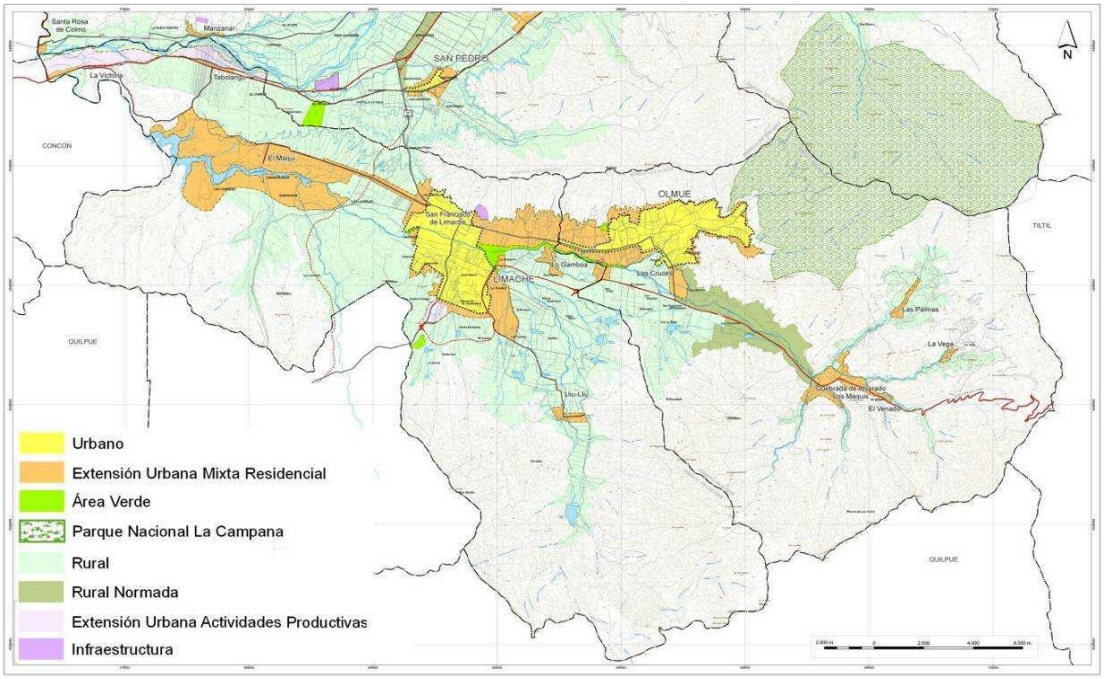

Figura 59. Alternativa 1 de estructuración de Modelo de Ocupación Continua Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

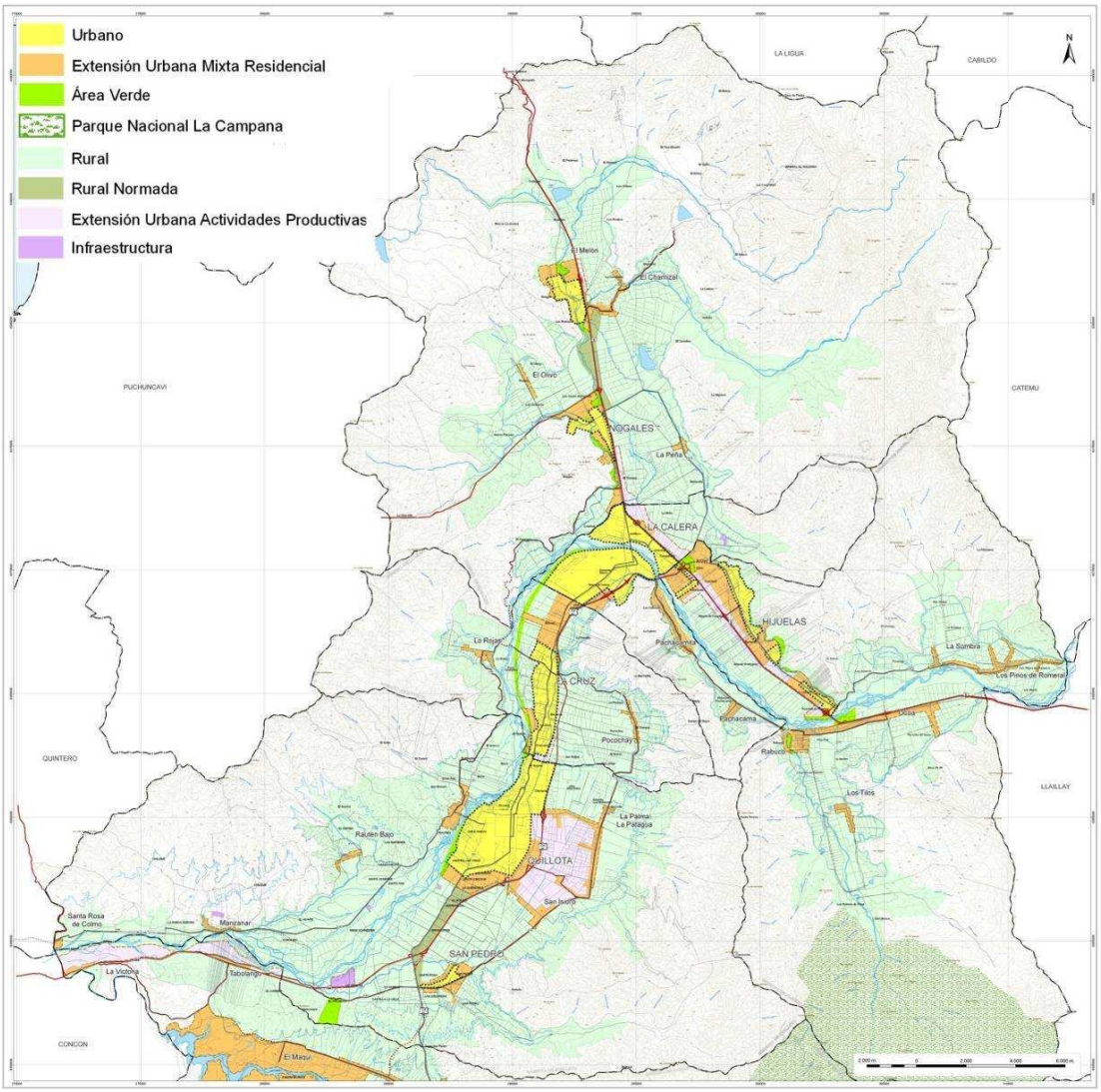

Figura 60. Alternativa 1 de estructuración de Modelo de Ocupación Continua Subsistema Norte (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

6.2.3.2 Alternativa 2 – Modelo de Ocupación Policéntrico

Esta alternativa consiste en un ajuste conservador a la alternativa 1, eliminando las áreas rurales normadas de esta última y estableciéndolas como zonas rurales. Además, cambia las áreas de extensión urbana menos consolidadas y villorrios más alejados de centros urbanos en áreas rurales normadas, y cambia zonas industriales por áreas rurales normadas. De manera de favorecer las principales conurbaciones como Quillota – La Cruz y Olmué – Limache. Además se generan subcentros en localidades urbanas menores y sus áreas de extensión adyacentes como Hijuelas,

Nogales y El Melón; y en áreas de desarrollo prioritarios como Ocoa y El Maqui. Esto se esquematiza en la Figura 61:

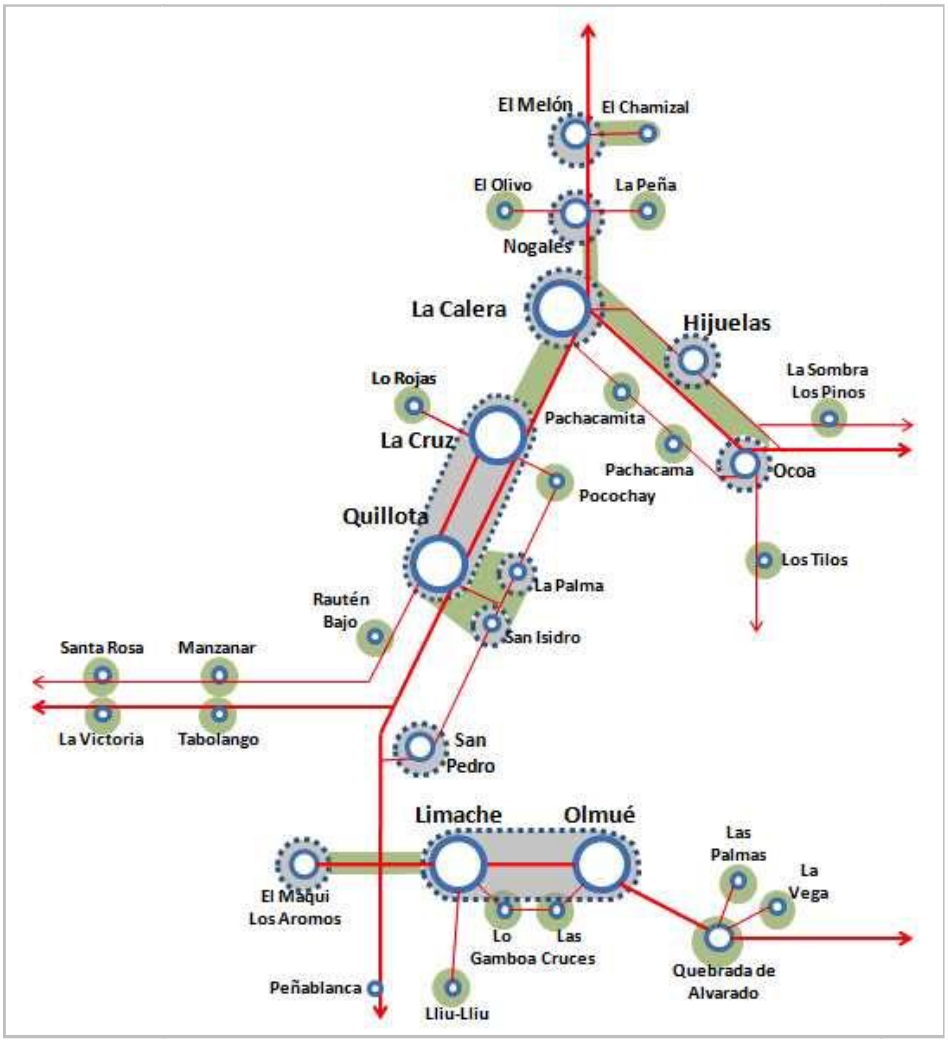

Figura 61. Esquema de Modelo de Ocupación Continua - Alternativa 2 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

Las zonas de desarrollo urbano, de norte a sur, que fortalece el Modelo de Ocupación Policéntrico, esta compuesto por lo siguientes centros urbanos:

- Nivel 1:
    - Centro urbano de La Calera;
    - Conurbación Quillota – La Cruz;
    - Conurbación Olmué – Limache;
- Nivel 2:

- Nogales – El Melón;
- Hijuelas – Ocoa;
- El Maqui – Los Aromos;

Las superficies por cada uno de los tipos de zonas que estructuran el modelo queda de acuerdo a la tabla 35:

Tabla 35. Superficie por tipo de área de Alternativa 2 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

	Extensión Urbana Mixta - Residencial		Extensión Urbana Act. Productivas		Área Rural Normada		Área Rural		Áreas Verdes [há]
Comuna	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	
Hijuelas	105,3	318,4	4,5	62,3	111,5	540,6	34,2	7.906,7	155,3
La Calera	-	61,5	-	-	49,8	246,9	18,1	1.718,3	45,3
La Cruz	42,1	59,0	-	-	25,4	226,8	39,8	3.000,9	85,3
Limache	226,1	2.268,5	13,9	441,4	109,1	248,9	35,6	9.054,1	117,7
Nogales	46,8	158,1	0,9	82,7	68,5	154,9	52,6	9.344,0	82,6
Olmué	117,6	464,0	-	-	144,2	176,2	162,6	3.197,4	38,8
Quillota	135,0	375,8	11,7	32,9	30,2	963,4	106,5	11.799,0	110,2
Subtotal	**672,9**	**3.705,3**	**31,0**	**619,3**	**538,7**	**2.557,7**	**449,4**	**46.020,4**	**635,2**
TOTAL		**4.378,2**		**650,3**		**3.096,4**		**46.469,8**	

De acuerdo al área de extensión urbana propuesta de la alternativa descrita en el citado documento, se abarca las áreas adyacentes a los límites urbanos vigentes, de esta manera se abarca la mayor parte de las áreas consolidadas fuera del límite urbano con un total de 673 hectáreas y 3.705 hectáreas de suelo sin consolidación, es decir, 4.378 hectáreas en total, lo cual significa una disminución en zonas de extensión de un 30% con respecto a la alternativa 1 y un aumento del 86% del suelo urbano vigente en un horizonte temporal de 30 años.

Al eliminar las áreas de territorio rural normado de la alternativa 1 y el cambio de tipo de suelo de algunos villorrios a este tipo de área, se genera una dispersión de área rural normada, destacando Quebrada Alvarado, el sector oriente de Quillota y áreas adyacentes a ruta 5. Por lo que se generan 3.096 hectáreas, lo cual significa un aumento del 240% con respecto a la alternativa 1.

De acuerdo al área destinada a localización de infraestructura o actividades productivas propuesta de la alternativa descrita en el citado documento, se propone la disminución de estas áreas a 650 hectáreas, lo que equivale al 36% en comparación con la alternativa 1.

De acuerdo a la cabida urbana proyectada de esta alternativa, se permite un total de 171.582 habitantes en la áreas no consolidadas de extensión urbanas de carácter mixto – residencial. Resultando, al sumar los 76.641 habitantes de la cabida de población urbana calculada, 248.224 habitantes posibles, es decir un 75% de la alternativa 1.

La alternativa 2 de estructuración del Modelo de Ocupación Policéntrico queda según las Figuras 62 y 63:

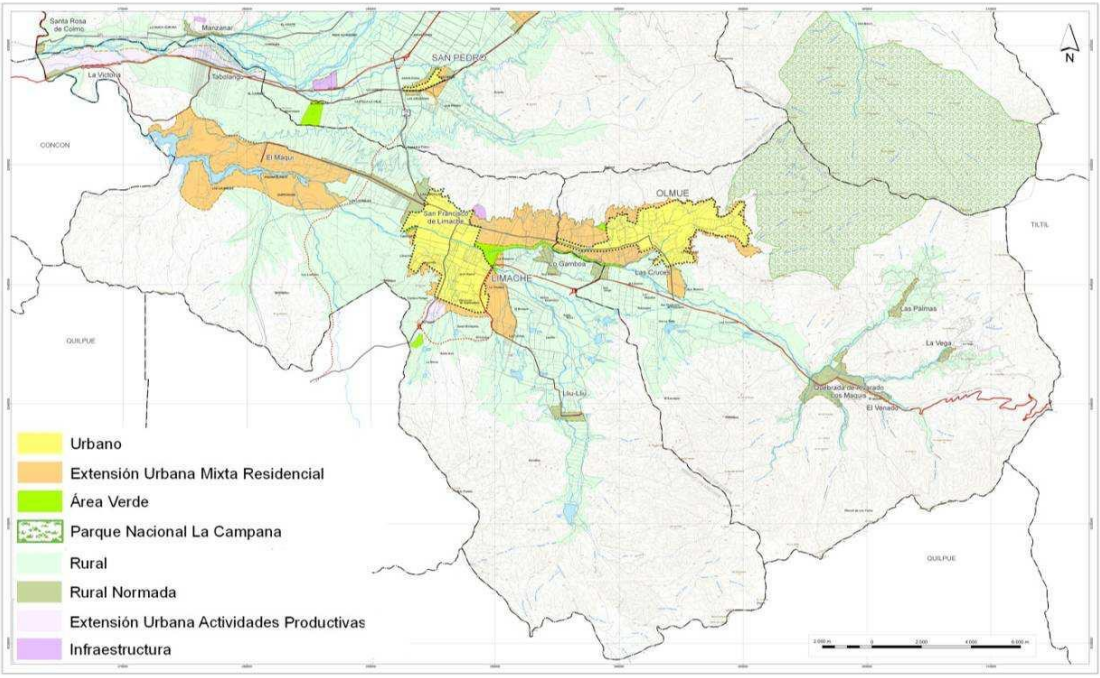

Figura 62. Alternativa 2 de estructuración de Modelo de Ocupación Policéntrico Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

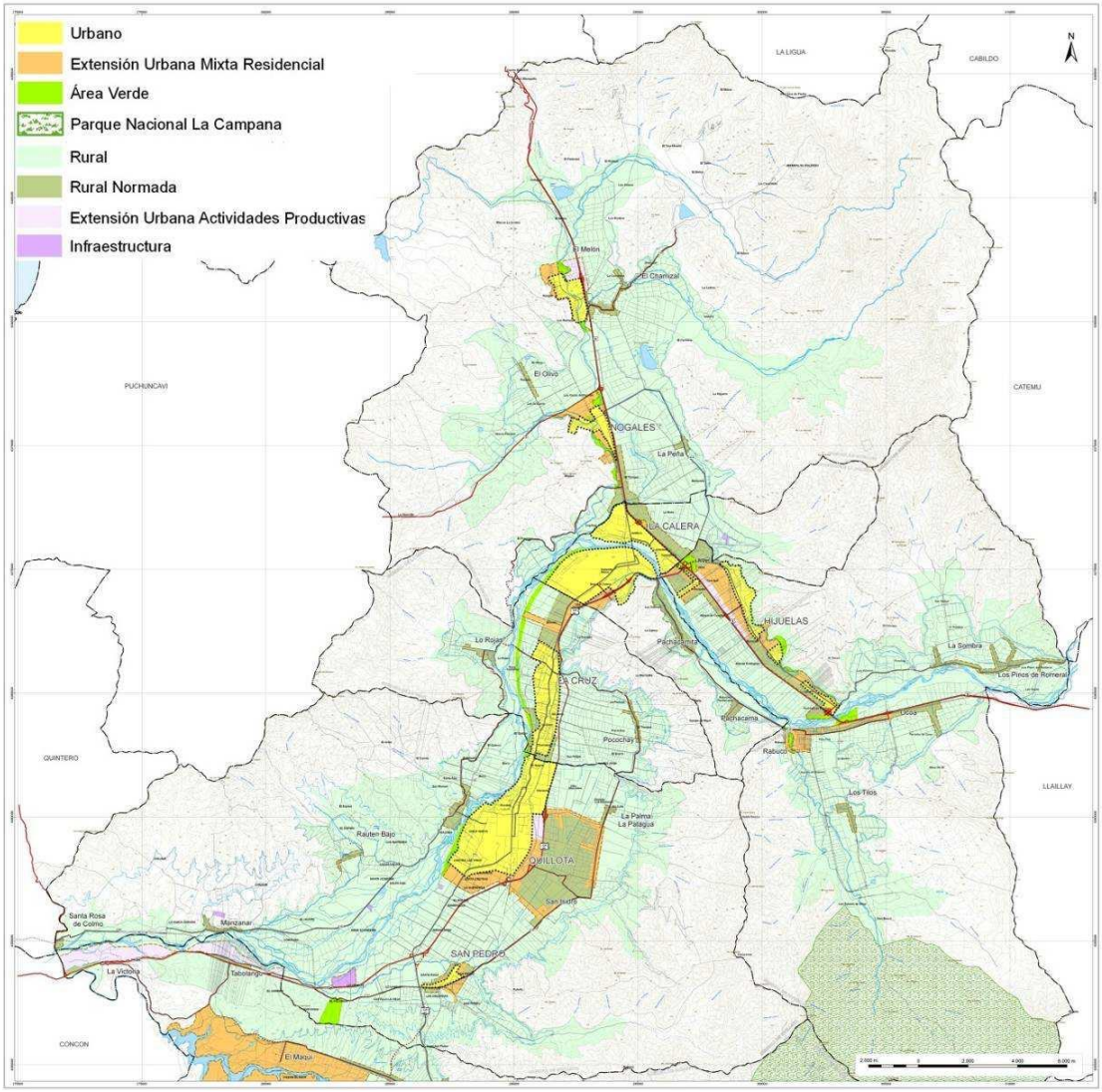

Figura 63. Alternativa 2 de estructuración de Modelo de Ocupación Policéntrico Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

6.2.3.3 Alternativa 3 – Modelo de Ocupación Concentrada

Esta alternativa elimina los villorrios más alejados de los centros urbanos, eliminando el área rural normada propuesta en la alternativa 2, bajo el argumento que estos tienen un desarrollo distinto al de las zonas urbanizadas, por lo que se deja como área rural normada a los villorrios más cercanos a la urbanización formal. Esto genera un desarrollo urbano concentrado, favoreciendo las conurbaciones ya establecidas como Quillota – La Cruz y Olmué – Limache, además de los subcentros entorno a La Calera, Hijuelas, Nogales y El Melón. Lo anterior, se esquematiza en la Figura 64:

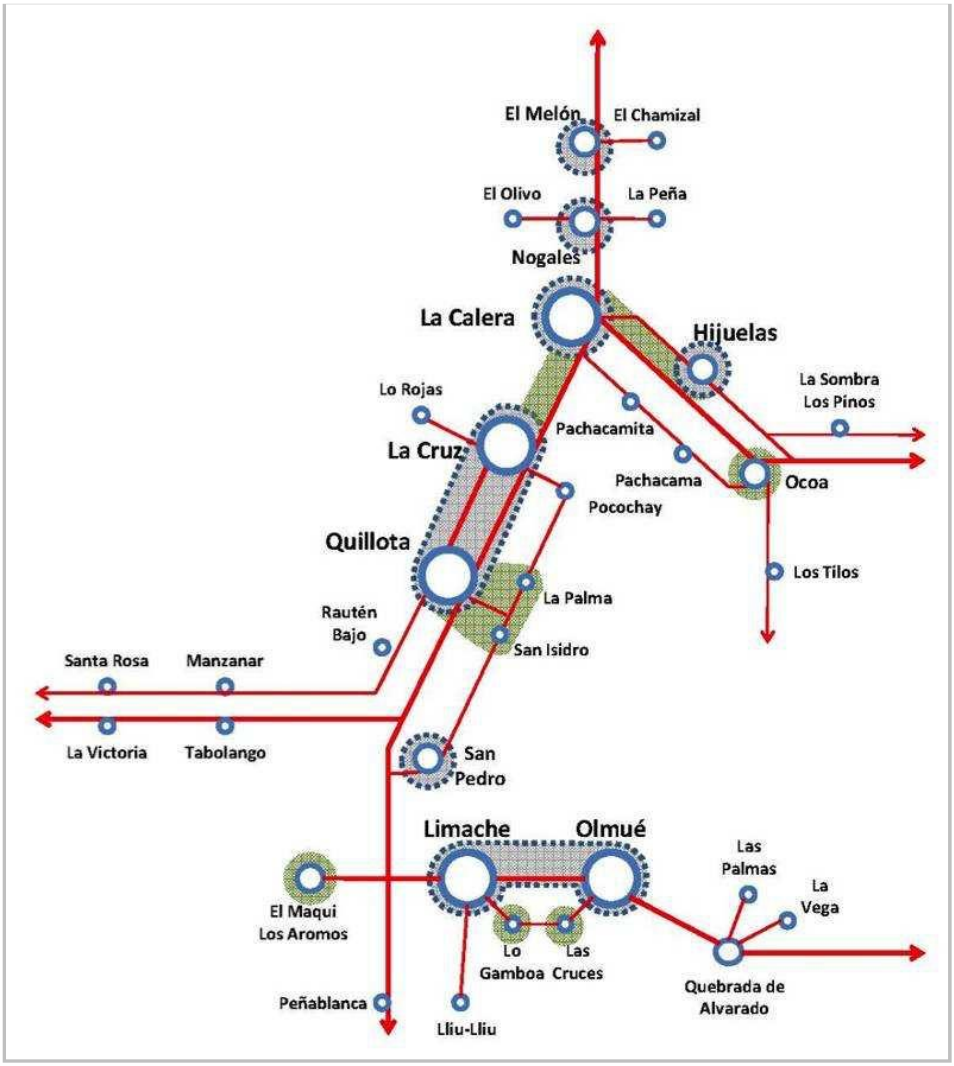

Figura 64. Esquema de Modelo de Ocupación Concentrada – Alternativa 3 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

Las zonas de desarrollo urbano, de norte a sur, que favorece el Modelo de Ocupación Concentrado está compuesto por los siguientes centros urbanos:

- Conurbación La Calera;
- Conurbación Quillota – La Cruz;
- Conurbación Olmué – Limache;

Las superficies por cada uno de los tipos de zonas que estructuran el modelo queda de acuerdo a la tabla 36:

Tabla 36. Superficie por tipo de área de Alternativa 3 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

	Extensión Urbana Mixta - Residencial		Extensión Urbana Act. Productivas		Área Rural Normada		Área Rural		Áreas Verdes [há]
Comuna	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	
Hijuelas	19,2	168,4	-	-	97,8	257,1	138,8	8.438,0	119,5
La Calera	-	58,2	-	-	-	84,1	67,9	1.884,3	45,4
La Cruz	-	-	-	-	48,7	116,8	58,5	3.169,1	86,5
Limache	111,4	303,6	2,0	66,7	126,6	2.339,7	144,8	9.303,0	117,7
Nogales	46,8	148,7	-	0,5	0,9	82,1	121,1	9.508,4	82,6
Olmué	96,1	256,3	-	-	21,4	207,6	306,8	3.373,6	38,8
Quillota	82,9	191,8	11,8	32,9	58,3	1.079,2	130,6	11.867,2	110,2
Subtotal	**356,4**	**1.127,0**	**13,8**	**100,1**	**353,7**	**4.166,6**	**968,5**	**47.543,6**	**600,7**
TOTAL	**1.483,4**		**113,9**		**4.520,3**		**48.512,1**		

De acuerdo al área de extensión urbana propuesta de la alternativa descrita en el citado documento, se abarca las áreas adyacentes a los límites urbanos vigentes, de esta manera se abarca la mayor parte de las áreas consolidadas fuera del límite urbano con un total de 356 hectáreas y 1.127 hectáreas de suelo sin consolidación, es decir, 1.483 hectáreas en total, lo cual significa una disminución en zonas de extensión de un 76% con respecto a la alternativa 1 y un aumento del 29% del suelo urbano vigente en un horizonte temporal de 30 años.

Por un lado, se proponen con esta alternativa, vastas áreas con vocación productiva como es el caso del sector oriente de Quillota y las áreas de extracción de áridos de Limache. Por otro lado, existen áreas residenciales en villorrios aledaños a los principales centros urbanos, parcelación y actividades turísticas, como en El Maqui – Los Aromos. Se generan 4.520 hectáreas de zonas rurales normadas, lo que implica un aumento de un 354% con respecto a la propuesta de la alternativa 1.

De acuerdo al área destinada a localización de infraestructura o actividades productivas propuesta de la alternativa descrita en el citado documento, se propone la

disminución de estas áreas a 114 hectáreas, lo que equivale a una disminución de 93% en comparación con la alternativa 1.

De acuerdo a la cabida urbana proyectada de esta alternativa, se permite un total de 52.364 habitantes en la áreas no consolidadas de extensión urbanas de carácter mixto – residencial. Resultando, al sumar los 76.641 habitantes de la cabida de población urbana calculada, 129.005 habitantes posibles.

La alternativa 3 de estructuración del Modelo de Ocupación Concentrada queda según las Figuras 65 y 66:

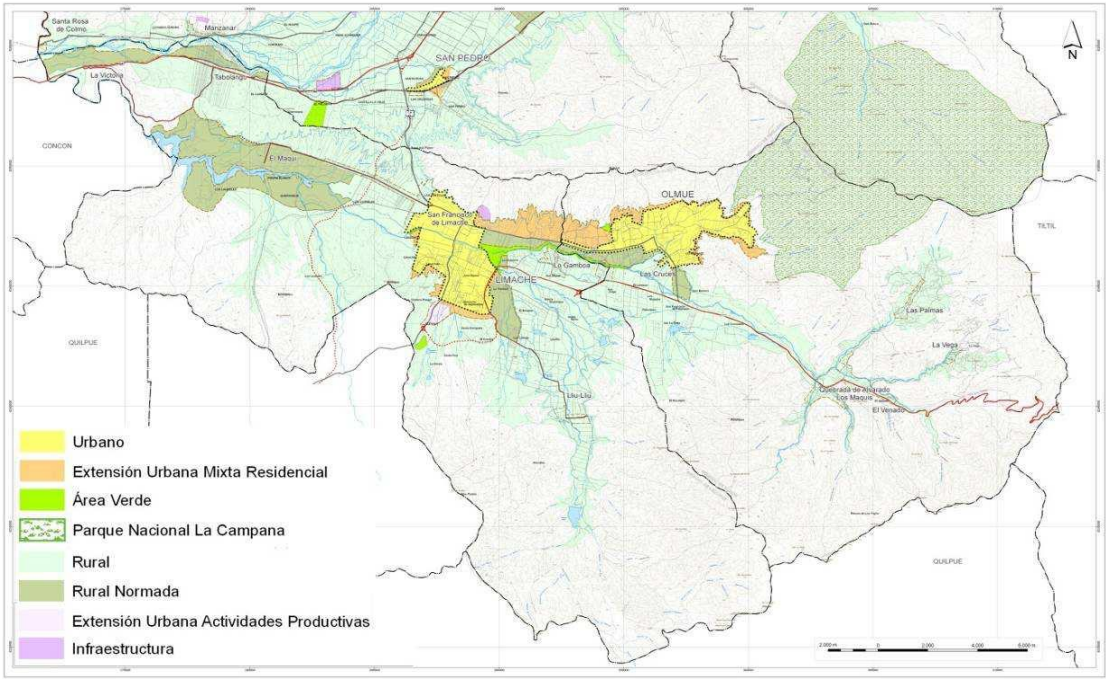

Figura 65. Alternativa 3 de estructuración de Modelo de Ocupación Concentrada Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

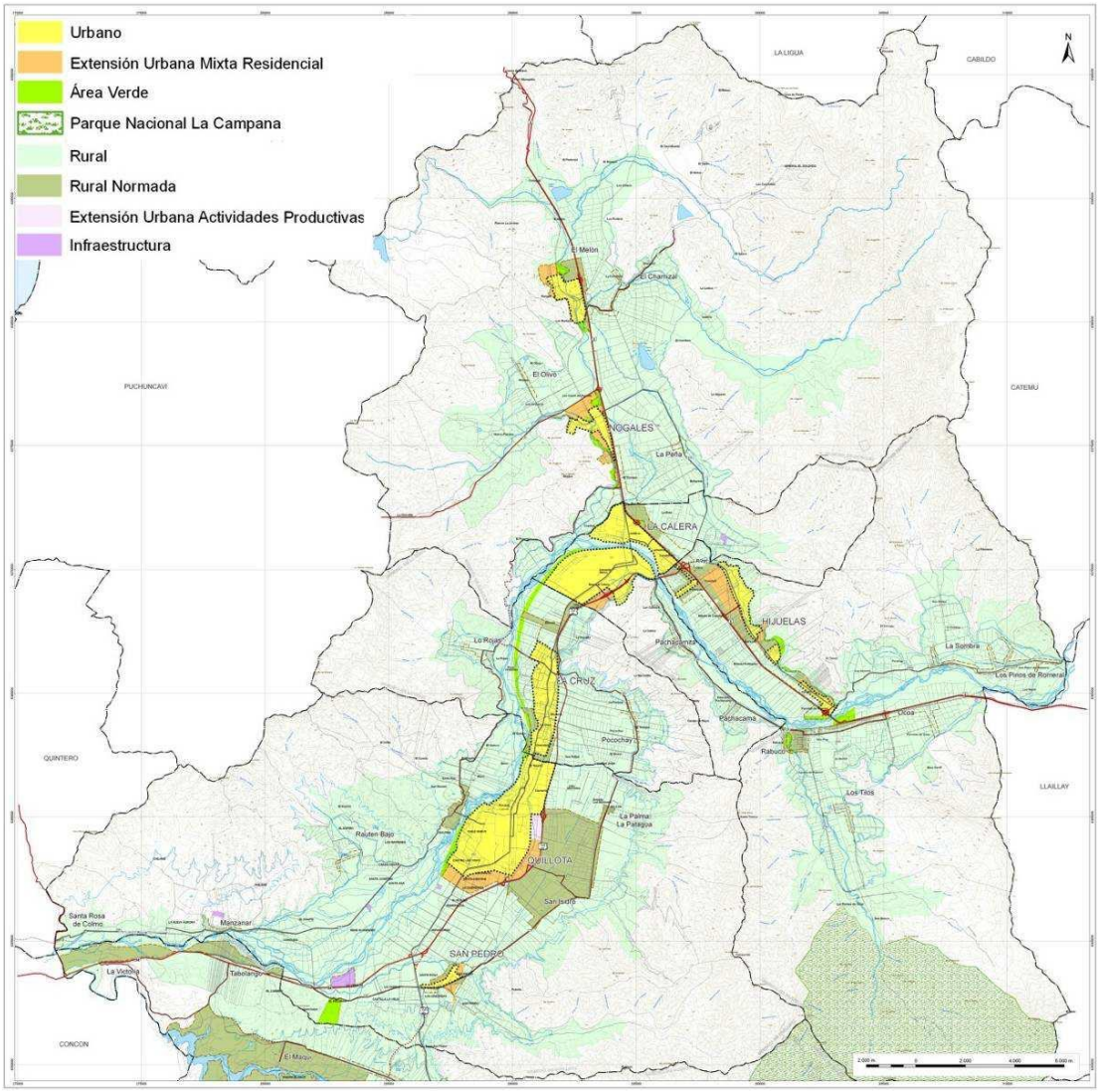

Figura 66. Alternativa 3 de estructuración de Modelo de Ocupación Concentrada Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

6.2.3.4 Alternativa 4 – Modelo de Ocupación Policéntrico Ajustada

Esta recoge observaciones del proceso de participación de la etapa de presentación de alternativas, donde se desarrolló un taller exponiendo las 3 primeras alternativas, del cual resultó la alternativa 2 como la más aceptada, la que se ajusta según intenciones municipales dando como resultado esta alternativa 4. Las principales modificaciones correspondes a la conurbación Hijuelas – La Calera, la separación de las áreas urbanas de La Cruz y La Calera, la inclusión del sector de Peñablanca y área sur de Los Tilos como áreas rurales normadas, el aumento de la extensión urbana hacia el

oeste y el paso del sector El Maqui – Los Aromos a zona rural normada, y el aumento de la zona de extensión urbana hacia el sur del área urbana de Quillota. Esta propuesta de Modelo Policéntrico genera un sistema de nodos que favorece las conurbaciones medianamente desarrolladas como Quillota – La Cruz y Olmué – Limache, incluyendo La Calera – Hijuelas. Además, se generan subcentros urbanos en Hijuelas, Nogales, El Melón y San Pedro. Lo anterior, se esquematiza en la Figura 67:

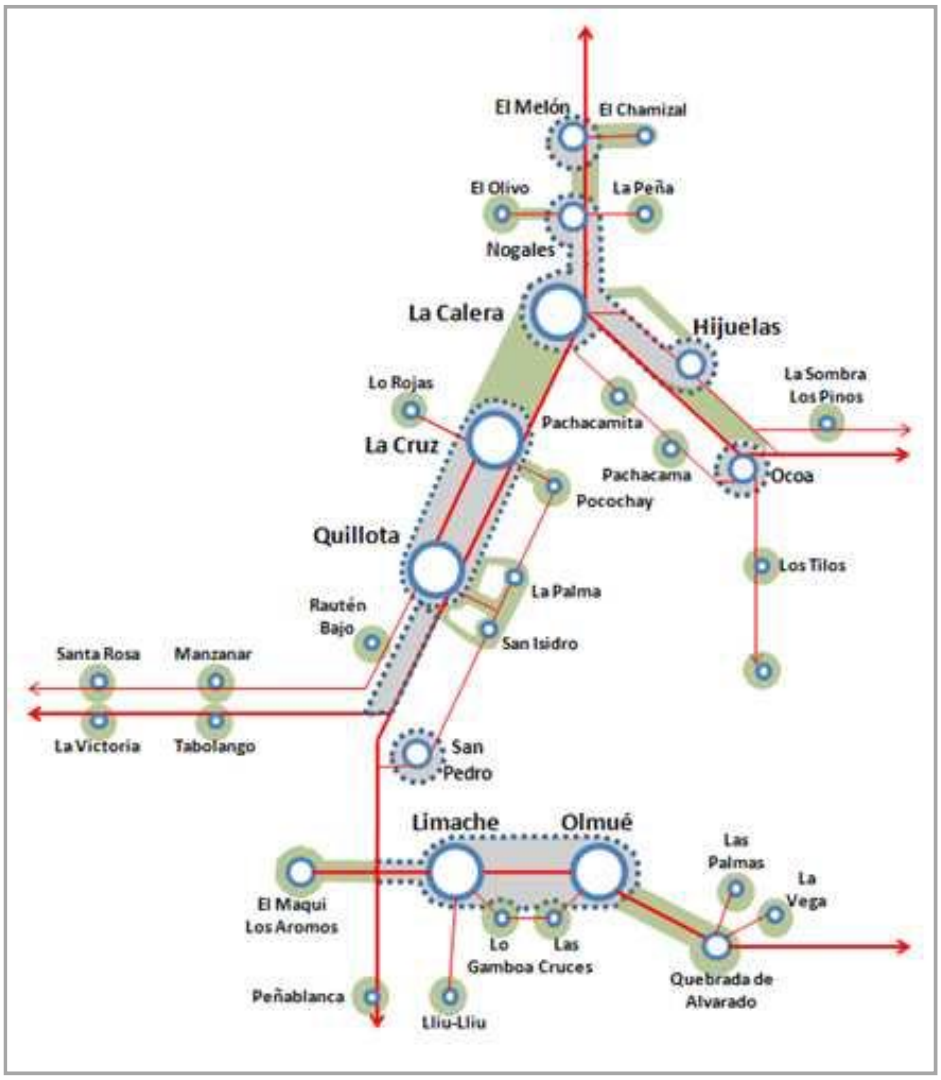

Figura 67. Esquema de Modelo de Ocupación Policéntrico Ajustado – Alternativa 4 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

Las zonas de desarrollo urbano, de norte a sur, que favorece el Modelo de Ocupación Policéntrico Ajustado está compuesto, principalmente, por los siguientes centros urbanos:

- Conurbación La Calera – Hijuelas – Nogales;
- Conurbación Quillota – La Cruz;
- Conurbación Olmué – Limache;

Las superficies por cada uno de los tipos de zonas que estructuran el modelo queda de acuerdo a la tabla 37:

Tabla 37. Superficie por tipo de área de Alternativa 4 (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

	Extensión Urbana Mixta - Residencial		Extensión Urbana Act. Productivas		Área Rural Normada		Área Rural		Áreas Verdes [há]
Comuna	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	**Cons. [há]**	**No Cons. [há]**	
Hijuelas	148,9	314,7	-	-	43,3	793,4	63,6	7.902,2	119,5
La Calera	-	61,5	-	106,1	49,8	185,6	18,1	1.738,0	45,3
La Cruz	6,0	276,4	-	-	80,6	564,5	20,7	2.444,9	86,5
Limache	330,9	1.022,6	13,9	441,4	70,4	2.128,5	21,9	9.014,8	86,7
Nogales	46,8	231,2	6,2	112,8	89,1	421,1	26,7	8.064,4	82,6
Olmué	65,6	336,2	-	-	201,2	1.677,0	105,8	1.702,0	181,0
Quillota	85,4	573,9	12,0	165,8	78,2	501,0	107,0	11.931,2	110,2
Subtotal	**683,6**	**2.816,5**	**32,1**	**826,1**	**612,6**	**6.271,1**	**363,8**	**42.797,5**	**711,8**
TOTAL	**3.500,1**		**858,2**		**6.883,7**		**43.161,3**		

De acuerdo al área de extensión urbana propuesta de la alternativa descrita en el citado documento, se abarca las áreas adyacentes a los límites urbanos vigentes, de esta manera se abarca la mayor parte de las áreas consolidadas fuera del límite urbano con un total de 684 hectáreas y 2.816 hectáreas de suelo sin consolidación, es decir, 3.499 hectáreas en total, lo cual significa una disminución en zonas de extensión de un 20% con respecto a la alternativa 2 y un aumento del 69% del suelo urbano vigente en un horizonte temporal de 30 años.

Por un lado, se proponen con esta alternativa, áreas con vocación productiva y residencial como es el caso del sector oriente de Quillota y las áreas urbanas de La Calera y La Cruz; y áreas de parcelación de agrado y fines turísticos en los sectores de El Maqui, Los Aromos, Peñablanca, costados de ruta F–10–G en Olmué, y ruta 5 entre El Melón y Nogales. Por otro lado, se incorporan los villorrios rurales para buscar su protección. Se generan 6.883 hectáreas de zonas rurales normadas, lo que implica un aumento de un 222% con respecto a la propuesta de la alternativa 2.

De acuerdo al área destinada a localización de infraestructura o actividades productivas propuesta de la alternativa descrita en el citado documento, éstas se concentran en áreas de extracción de áridos en el borde del Río Aconcagua, una pequeña zona industrian en Limache con 67 hectáreas, el sector este del área urbana de Quillota con 45 hectáreas y los sectores adyacentes a las centrales eléctricas de la misma comuna; además del sector del borde de la ruta 5 entre La Calera y nogales y un pequeño tramo de la ruta de ingreso a El Soldado. Con lo que se propone la disminución de estas áreas a 885 hectáreas, lo que equivale a una disminución de 32% en comparación con la alternativa 2.

De acuerdo a la cabida urbana proyectada de esta alternativa, se permite un total de 147.184 habitantes en la áreas no consolidadas de extensión urbanas de carácter mixto – residencial. Resultando, al sumar los 76.641 habitantes de la cabida de población urbana calculada, 223.825 habitantes posibles, reduciendo en un 10% la cabida respecto a la alternativa 2. Los principales ajustes radican en la eliminación de la interacción El Maqui – Los Aromos de Limache, bajando en un 50% la cabida; además del aumento en Quillota, Nogales y La Cruz (16.556).

La alternativa 4 de estructuración del Modelo de Ocupación Policéntrica Ajustada queda según las Figuras 68 y 69:

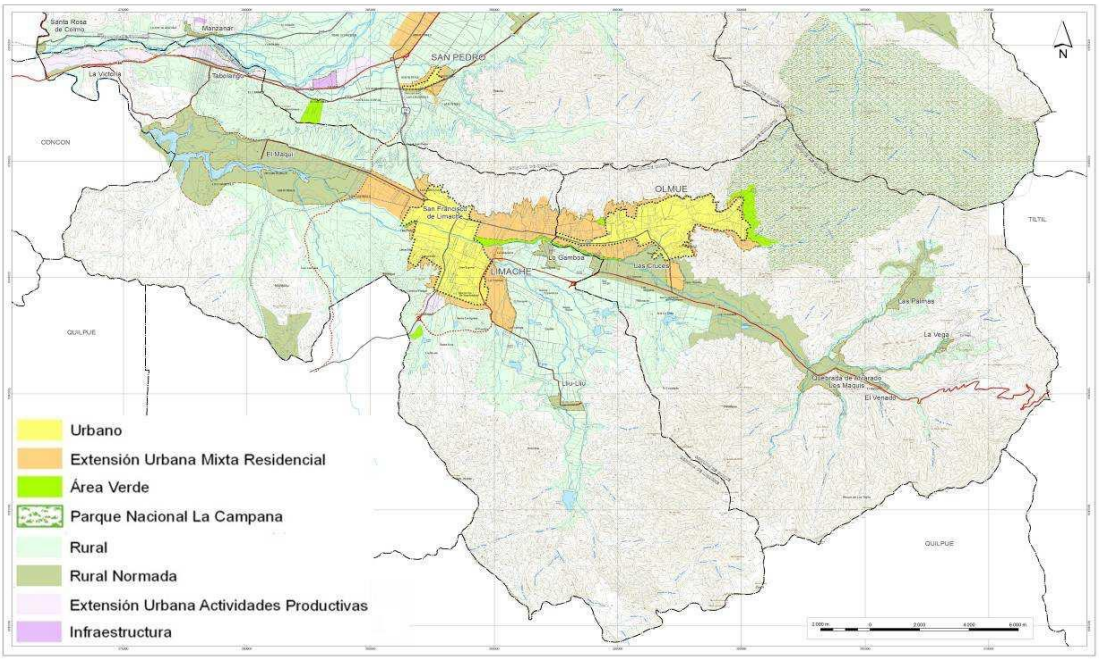

Figura 68. Alternativa 4 de estructuración de Modelo de Ocupación Policéntrica Ajustada Subsistema Sur (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

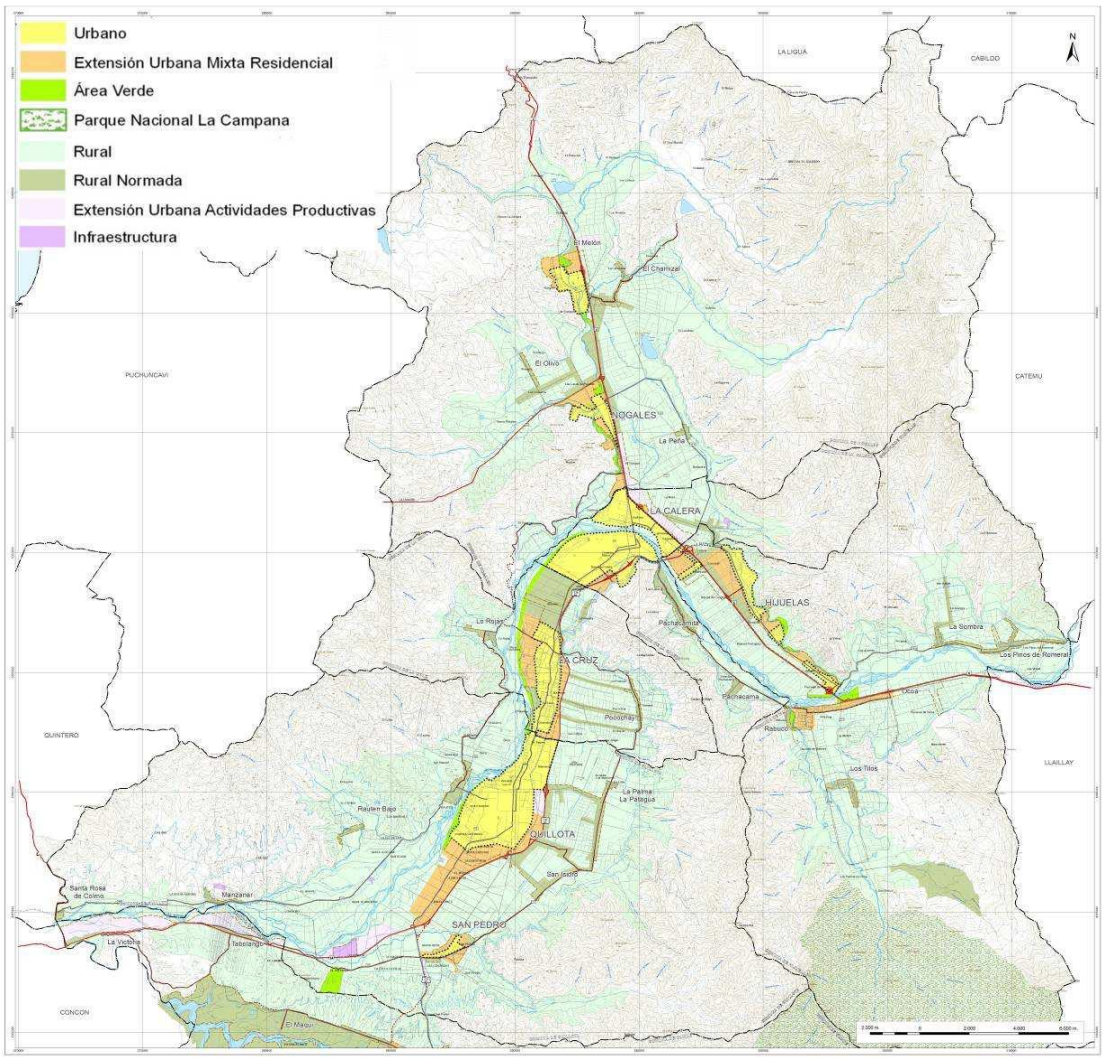

Figura 69. Alternativa 4 de estructuración de Modelo de Ocupación Policéntrica Ajustada. Subsistema Norte (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana - SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

6.2.4 Problemas Ambientales vinculados al Anteproyecto

Dado que los contaminantes que se pudieron analizar, considerando la validación de los datos de las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional y los resultados que superan la normativa nacional vigente, fueron Ozono en concentración media de 8 horas y material particulado 10 en concentración media de 24 horas, se expondrán de manera general los efectos de estos contaminantes sobre la salud de los habitantes.

En 2005, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publica la última actualización mundial de las "Guías de Calidad del Aire (GCA) de la OMS relativas al Material Particulado, el Ozono, el Dióxido de Nitrógeno y el Dióxido de Azufre", lanzada por primera vez en 1987. Estas guías, elaboradas por el organismo internacional mencionado anteriormente, reúnen la información científica a la fecha y proponen la formulación de políticas públicas en el margen de la gestión de la calidad del aire a los distintos países miembro de Naciones Unidas (OMS, 2006).

Según la OMS *"son más de dos millones las muertes prematuras que se pueden atribuir cada año a los efectos de la contaminación del aire en espacios abiertos urbanos y en espacios cerrados (producida por la quema de combustibles sólidos). Más de la mitad de esta carga de enfermedad recae en las poblaciones de los países en desarrollo"* (OMS, 2002), como es el caso de Chile.

6.2.4.1 Material Particulado 10

El espectro de efectos que produce este contaminante es bastante amplio, pero principalmente se ven afectados los sistemas respiratorio y cardiovascular. La susceptibilidad a la contaminación de las personas en un centro urbano, varía según la edad o la salud. Pruebas epidemiológicas demuestran efectos adversos del material particulado tras exponerse tanto un lapso corto como uno prolongado (OMS, 2006).

<u>Efectos sobre Mortalidad</u>

De 17 revisiones bibliográficas analizadas por el Dr. Claudio Vargas (Vargas C. , 2011), se menciona un efecto estadístico significativo que correlaciona la mortalidad cerebrovascular y respiratoria con el aumento de la concentración de $PM_{10-2,5}$, resultando un aumento de 0,47% a 1,14% por cada 10 [$\mu g/m^3$] presentes en la atmósfera.

- Concentración Media de 24 horas:

En la tabla 38 se exponen los datos obtenidos de la SEREMI de Medio Ambiente de la región de Valparaíso abordados anteriormente, comparándolo con la normativa nacional vigente y la recomendación de la OMS a modo referencial para la

concentración media de 24 horas de este contaminante. Cabe destacar que la normativa nacional corresponde al Objetivo Intermedio (OI) 1 (el menos exigente), donde según la GCA de la OMS de 2006 se correlaciona en un aumento de 5% en el índice de mortalidad con respecto a lo recomendado por la OMS en su GCA 2006.

Tabla 38. Tabla comparativa de concentraciones de PM_{10} concentración media de 24 horas en estaciones de la Intercomuna (Fuente: SEREMI del Medio Ambiente región de Valparaíso, 2015. Actualización 2005 de Guías de Calidad del Aire de la OMS, 2006).

Recomendado OMS [$\mu g/Nm^3$]	D.S. Nº 59/1998 MINSEGPRES [$\mu g/Nm^3$]	Estación A (2013) [$\mu g/Nm^3$]	Estación B (2013) [$\mu g/Nm^3$]	Estación N (2007) [$\mu g/Nm^3$]	Estación O (2013) [$\mu g/Nm^3$]
50	150	30,6	69,7	137,1	93,6

Considerando la recomendación de la OMS, sólo la estación de la comuna de La Calera (la más alejadas de las potenciales fuentes responsables) la cumpliría. Sin embargo, todas cumplen la normativa nacional.

- Concentración Media Anual:

En la tabla 39 se exponen los datos obtenidos de la SEREMI de Medio Ambiente de la región de Valparaíso abordados anteriormente, comparándolo con la normativa nacional vigente y la recomendación de la OMS a modo referencial para la concentración media anual de este contaminante. Cabe destacar que la normativa nacional corresponde al Objetivo Intermedio (OI) 2, donde según la GCA de la OMS de 2006 se correlaciona en un aumento de 6% en el índice de mortalidad por cada 20 [$\mu g/Nm^3$] entre 30 y 70 [$\mu g/Nm^3$] (OMS, 2006).

Tabla 39. Tabla comparativa de concentraciones de PM_{10} concentración media anual en estaciones de la Intercomuna (Fuente: SEREMI del Medio Ambiente región de Valparaíso, 2015. Actualización 2005 de Guías de Calidad del Aire de la OMS, 2006).

Recomendado OMS [$\mu g/Nm^3$]	D.S. Nº 59/1998 MINSEGPRES [$\mu g/Nm^3$]	Estación A (2013) [$\mu g/Nm^3$]	Estación B (2013) [$\mu g/Nm^3$]	Estación N (2006) [$\mu g/Nm^3$]	Estación O (2013) [$\mu g/Nm^3$]
20	50	52	41,4	36,9	55,5

Considerando la recomendación de la OMS, ninguna estación cumpliría con lo recomendado.

6.2.4.2 Ozono

En estudios epidemiológicos de series cronológicas se afirma que existen asociaciones positivas convincentes entre la mortalidad diaria (por problemas respiratorios principalmente) y los niveles de ozono, independientes de los efectos de material particulado. Esto ha demostrado que se producen efectos a la salud por debajo del valor de concentración media de 8 horas de 120 [µg/Nm^3], límite en la legislación chilena. Además, se estima que la mortalidad aumenta entre 1 y 2% cuando incluso la concentración de ozono medio de 8 horas alcanza los 100 [µg/Nm^3], en comparación con 70 [µg/Nm^3]. En la tabla 40 se comparan los resultados de mediciones de Ozono con lo recomendado por la OMS y el D.S. Nº 112/02 del MINSEGPRES.

Tabla 40. Tabla comparativa de concentraciones de O_3 concentración media de 8 horas en estaciones de la Intercomuna (Fuente: SEREMI del Medio Ambiente región de Valparaíso, 2015. Actualización 2005 de Guías de Calidad del Aire de la OMS, 2006).

Recomendado OMS [µg/Nm^3]	D.S. Nº 112/2002 MINSEGPRES [µg/Nm^3]	Estación A (2013) [µg/Nm^3]	Estación B (2013) [µg/Nm^3]	Estación N (2014) [µg/Nm^3]	Estación O (2014) [µg/Nm^3]
100	120	121,1	149,7	98,7	96,4

Considerando la recomendación de la OMS, sólo las estaciones N y O cumplirían con lo recomendado, pero al borde de la saturación. Cabe destacar que estas estaciones son las más cercanas a las potenciales fuentes responsables, considerando que las concentraciones de ozono son efectivas a distancias mayores que el PM_{10}, debido a que esta molécula se forma en la atmósfera producto de una reacción fotoquímica en presencia de luz solar y contaminantes precursores.

6.2.5 Alcances, Implicancias, Riesgos y Oportunidades de Alternativas

La siguiente identificación de principales alcances, implicancia, riesgos y oportunidades de las alternativas expuestas anteriormente, se limita sólo al tema de las emisiones atmosféricas producto de la generación de energía eléctrica de la región. Además, la revisión se acota a las comunas de La Calera, La Cruz y Quillota, de acuerdo a los datos de calidad del aire considerados críticos por los resultados de las mediciones de las EMRP expuestos anteriormente.

6.2.5.1 Alternativa 1: Modelo de Ocupación Continuo

Este modelo, de acuerdo a la distribución de superficies expuesta en la Tabla 34, define una cabida de población urbana bruta como se indica en la tabla 41:

Tabla 41. Superficie urbana y cabida bruta en áreas no consolidadas (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

ALT. 1	Densidad Promedio [Hab./Há]	Cabida Urbana		Cabida Extensión Urbana		Total Comunal [Hab]
Comuna		Hectáreas No Consolidadas	Cabida Población [Hab]	Hectáreas No Consolidadas	Cabida Población [Hab]	
La Calera	67,82	162	10.987	181	12.244	23.231
La Cruz	76,17	252	19.195	265	20.176	39.371
Quillota	71,46	279	19.937	585	41.831	61.768
	Subtotal	693	50.119	1.031	74.251	124.370
	Total Intercomuna	1.468	76.641	5.215	253.090	329.731
	Porcentaje [%]	47,2%	65,4%	19,8%	29,3%	37,7%

Exponiendo a 23.231 habitantes potenciales a la saturación por concentración media anual de Material Particulado 10 y por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Calera; 39.371 habitantes potenciales a la latencia por concentración media anual de Material Particulado 10 y a la saturación por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Cruz (asumiendo el peor escenario en las

Estaciones B y O para cada contaminante); y 61.768 habitantes potenciales a la latencia por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Calera.

Las condiciones de ocupación continua que presenta el modelo, desde un punto de vista de crecimiento poblacional, favorece el desarrollo en una amplia extensión del territorio, evitando la concentración de población en acotados, y por consiguiente, es posible incentivar y ordenar la urbanización de acuerdo a la dispersión de los contaminantes debido a la disponibilidad de suelo. Cabe destacar, que lo anterior requiere de una evaluación ambiental más profunda y que esta aseveración es meramente cualitativa sujeta a estudio.

6.2.5.2 Alternativa 2: Modelo de Ocupación Policéntrico

Este modelo, de acuerdo a la distribución de superficies expuesta en la Tabla 35, define una cabida de población urbana bruta como se indica en la tabla 42:

Tabla 42. Superficie urbana y cabida bruta en áreas no consolidadas (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

ALT. 2	Densidad Promedio [Hab./Há]	Cabida Urbana		Cabida Extensión Urbana		Total Comunal [Hab]
Comuna		Hectáreas No Consolidadas	Cabida Población [Hab]	Hectáreas No Consolidadas	Cabida Población [Hab]	
La Calera	67,82	162	10.987	62	4.173	15.160
La Cruz	76,17	252	19.195	59	4.497	23.692
Quillota	71,46	279	19.937	376	26.851	46.788
	Subtotal	693	50.119	496	35.521	85.640
	Total Intercomuna	1.468	76.641	3.705	171.582	248.223
	Porcentaje [%]	47,2%	65,4%	13,4%	20,7%	34,5%

Exponiendo a 15.160 habitantes potenciales a la saturación por concentración media anual de Material Particulado 10 y por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Calera; 23.692 habitantes potenciales a la latencia por concentración media anual de Material Particulado 10 y a la saturación por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Cruz (asumiendo el peor escenario en las

Estaciones B y O para cada contaminante); y 46.788 habitantes potenciales a la latencia por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Calera.

Las condiciones de ocupación policéntrica que presenta el modelo, desde un punto de vista del equipamiento, optimiza el emplazamiento de estructuras destinadas a la conexión eléctrica evitando intervención descontrolada del suelo. Cabe destacar, que lo anterior requiere de una evaluación ambiental más profunda y que esta aseveración es meramente cualitativa sujeta a estudio.

6.2.5.3 Alternativa 3: Modelo de Ocupación Concentrado

Este modelo, de acuerdo a la distribución de superficies expuesta en la Tabla 36, define una cabida de población urbana bruta como se indica en la tabla 43:

Tabla 43. Superficie urbana y cabida bruta en áreas no consolidadas (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

ALT. 3	Densidad Promedio [Hab./Há]	Cabida Urbana		Cabida Extensión Urbana		Total Comunal [Hab]
Comuna		Hectáreas No Consolidadas	Cabida Población [Hab]	Hectáreas No Consolidadas	Cabida Población [Hab]	
La Calera	67,82	162	10.987	58	3.948	14.935
La Cruz	76,17	252	19.195	-	-	19.195
Quillota	71,46	279	19.937	192	13.703	33.640
	Subtotal	693	50.119	250	17.651	67.770
	Total Intercomuna	1.468	76.641	1.127	52.364	129.005
	Porcentaje [%]	47,2%	65,4%	22,2%	33,7%	52,5%

Exponiendo a 14.935 habitantes potenciales a la saturación por concentración media anual de Material Particulado 10 y por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Calera; 19.195 habitantes potenciales a la latencia por concentración media anual de Material Particulado 10 y a la saturación por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Cruz (asumiendo el peor escenario en las Estaciones B y O para cada contaminante); y 33.640 habitantes potenciales a la latencia por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Calera.

Las condiciones de ocupación concentrada que presenta el modelo, desde un punto de vista del equipamiento, optimiza el emplazamiento de estructuras destinadas a la conexión eléctrica evitando intervención descontrolada del suelo. Cabe destacar, que lo anterior requiere de una evaluación ambiental más profunda y que esta aseveración es meramente cualitativa sujeta a estudio.

6.2.5.4 Alternativa 4: Modelo de Ocupación Policéntrico Ajustado

Este modelo, de acuerdo a la distribución de superficies expuesta en la Tabla 37, define una cabida de población urbana bruta como se indica en la siguiente tabla 44:

Tabla 44. Superficie urbana y cabida bruta en áreas no consolidadas (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

ALT. 4	Densidad Promedio [Hab./Há]	Cabida Urbana		Cabida Extensión Urbana		Total Comunal [Hab]
Comuna		Hectáreas No Consolidadas	Cabida Población [Hab]	Hectáreas No Consolidadas	Cabida Población [Hab]	
La Calera	67,82	162	10.987	62	4.171	15.158
La Cruz	76,17	252	19.195	276	21.053	40.248
Quillota	71,46	279	19.937	574	41.011	60.948
	Subtotal	693	50.119	912	66.235	116.354
	Total Intercomuna	1.468	76.641	2.817	147.184	223.825
	Porcentaje [%]	47,2%	65,4%	32,4%	45,0%	52,0%

Exponiendo a 15.158 habitantes potenciales a la saturación por concentración media anual de Material Particulado 10 y por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Calera; 40.248 habitantes potenciales a la latencia por concentración media anual de Material Particulado 10 y a la saturación por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Cruz (asumiendo el peor escenario en las Estaciones B y O para cada contaminante); y 60.948 habitantes potenciales a la latencia por concentración media anual de 8 horas de Ozono, en La Calera.

Las condiciones de ocupación policéntrica ajustada que presenta el modelo, desde un punto de vista del equipamiento, optimiza el emplazamiento de estructuras destinadas a la conexión eléctrica evitando intervención descontrolada del suelo, equilibrando, además, con la cabida poblacional. Cabe destacar, que lo anterior requiere de una evaluación ambiental más profunda y que esta aseveración es meramente cualitativa sujeta a estudio.

En el tabla 45 se resumen las cuatro alternativas de modelo ocupacional para el territorio de la Intercomuna:

Tabla 45. Resumen de cabida de extensión urbana de alternativas. (Fuente: Informe Ambiental EAE PRI La Campana, SEREMI MINVU Región de Valparaíso, 2015).

Comuna	Dens. Prom. [Hab/há]	Cabida Extensión Urbana							
		Hectáreas No Consolidadas				Cabida Población [Hab]			
		Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
La Calera	67,82	180,5	-119,0	-122,3	-119,0	12.244	-8.071	-8.296	-8.073
La Cruz	76,17	264,9	-205,9	-264,9	+11,5	20.176	-15.679	-20.176	+877
Quillota	71,46	585,4	-209,6	-393,6	-11,5	41.831	-14.980	-28.128	-820

6.2.6 Consideraciones Ambientales para el Desarrollo Sustentable

Las Consideraciones Ambientales para el Desarrollo Sustentable están conformadas por los Objetivos Ambientales, los Criterios de Desarrollo Sustentable, las Alternativas, los Efectos Ambientales de las Alternativas, la Selección de la Alternativa y la Selección de Criterios de Seguimiento y Rediseño. Para lo anterior, el presente documento se basa en lo declarado en los Informes Ambientales I y II del Proceso de EAE del Anteproyecto PRI La Campana elaborado por la SEREMI MINVU de la Región de Valparaíso, a lo cual se le incorporan las consideraciones relacionadas con el factor crítico identificado, en este caso la potencial contaminación atmosférica por la generación de electricidad en la Intercomuna.

6.2.6.1 Objetivos Ambientales

Los objetivos ambientales propuestos en el Informe Ambiental I del proceso de EAE, son los siguientes:

1. Contribuir a la preservación del valor agrícola del suelo, mediante una propuesta de desarrollo que propende a la concentración de las áreas urbanizables entorno a las ciudades existentes y contenidas por los ejes estructurantes del territorio (Ruta 60-CH y Ruta 5) y mediante la formulación de Áreas Rurales Normadas que regulan el uso de suelos y la intensidad de subdivisión de aquellas áreas de alta productividad agrícola (Clase I, II y III).
2. Conservar y resguardar los elementos ambientales del territorio, tales como: Cordillera El Melón y Parque Nacional La Campana y su entorno, mediante el control en la intensidad de ocupación y subdivisión predial del territorio rural a través de normas específicas establecidas para el territorio rural normado.
3. Resguardar las riberas urbanas del Río Aconcagua y del Estero Limache, mediante la creación de corredores biológicos asociados a Áreas Verdes Intercomunales en el área urbana del Plan y Área Rural Normada en los espacios rurales del mismo desde la comuna de La Cruz, bordeando el río Aconcagua hasta la comuna de Quillota.
4. Conservar los patrones de ocupación y modos de vida del espacio rural, a través de una propuesta de ocupación de los asentamientos rurales que identifique su escala, reconozca la centralidad y dote de funcionalidad al sistema de asentamiento poblados, para así garantizar las condiciones de permanencia y calidad de vida de los habitantes, sin perder las características y modos de vida del medio rural.

Al no estar considerado el recurso aire dentro de los objetivos mencionados anteriormente, se propone la incorporación del siguiente objetivo ambiental de acuerdo a la criticidad expuesta en los numerales anteriores:

5. Establecer una distribución espacial equilibrada de los usos de suelo del territorio en función del estado de la calidad del aire de los centros urbanos, de manera de no exponer a la actual ni potencial población a condiciones de

riesgo que vulneren el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.

6.2.6.2 Criterios de Desarrollo Sustentable

De igual manera que en el caso de los Objetivos Ambientales, a continuación se expone lo establecido en el los Informes Ambientales I y II del PRI La Campana, para los Criterios de Sustentabilidad, a lo cual se le incorporará lo relacionado con el factor crítico de contaminación atmosférica:

El territorio de la intercomuna, compuesto por la Provincia de Quillota - constituida por las comunas de Quillota, La Cruz, La Calera, Nogales e Hijuelas - junto con las comunas de la Provincia de Marga Marga: Limache y Olmué, reconoce a los valles que conforman la cuenca del Río Aconcagua y sus afluentes (Esteros: Limache, Pelumpén, Rabuco, El Litre, El Sauce y El Cobre) como elementos estructuradores del territorio, junto a los valores ambientales reflejados en el Cerro La Campana, la Cordillera de El Melón como parte de su biodiversidad y alta relevancia ecológica a ser conservada. Reconoce además, la presencia de suelos de alto valor agrícola (capacidad de uso I, II y III), como insumo para el sustento productivo de las comunas a base del cual se hace un uso eficiente de estos, y el reconocimiento de las diversas escalas del sistema de centros poblados e intensidades de ocupación acordes a sus roles, tamaños , centralidades funcionales y vocaciones territoriales, las que se integran gradual y armónicamente con los patrones de ocupación del ámbito rural representados por los villorrios (Romeral, La Sombra, Los Tilos, Pachacama, Las Cabritas, Rosario, Lo Rojas, Pocochai, La Palma, San Isidro, Tabolango, Manzanar, Lo Gamboa y Lliu Lliu,).

A lo cual, se propone incorporar lo siguiente:

Se reconoce como prioritario el recurso aire del territorio, entendiendo su calidad como un recurso que incide directamente en la calidad de vida de los habitantes,

quienes tienen derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, por lo cual tienen prioridad en el uso de este recurso.

6.2.6.2.1 Consideración Ambiental del Plan

Debido al alto impacto en la calidad del aire del emplazamiento de la industria energética en la Intercomuna, para este aspecto, es necesario establecer medidas que guíen un desarrollo de manera sustentable del territorio, el cual debe considerar las condiciones atmosféricas actuales mediante, al menos, los instrumentos con los que cuenta la institucionalidad ambiental, asegurando a la población una calidad del aire que cumpla con la normativa ambiental chilena.

6.2.6.2.2 Consideración Económica del Plan

Sin modificaciones.

6.2.6.2.3 Consideración Social del Plan

Sin modificaciones.

6.2.6.3 Efectos Ambientales

Los efectos ambientales, relacionados específicamente para este factor crítico, afectan directamente la calidad de vida de las personas desde el punto de vista de la salud, al estar expuestas a concentraciones sobre la normativa ambiental chilena que, según se entiende legalmente en esta, aseguran el vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Los efectos sobre la salud fueron expuestos anteriormente, los cuales se resumen a continuación.

6.2.6.3.1 Material Particulado 10

El espectro de efectos que produce este contaminante es bastante amplio, pero principalmente se ven afectados los sistemas respiratorio y cardiovascular. La susceptibilidad a la contaminación de las personas en un centro urbano, varía según la edad o la salud. Pruebas epidemiológicas demuestran efectos adversos del material particulado tras exponerse tanto un lapso corto como uno prolongado (OMS, 2006).

<u>Efectos sobre Mortalidad</u>

De 17 revisiones bibliográficas analizadas por Vargas (Vargas C. , 2011), se menciona un efecto estadístico significativo que correlaciona la mortalidad cerebrovascular y respiratoria con el aumento de la concentración de $PM_{10-2,5}$, resultando un aumento de 0,47% a 1,14% por cada 10 [$\mu g/m^3$] presentes en la atmósfera.

6.2.6.3.2 Ozono

En estudios epidemiológicos de series cronológicas se afirma que existen asociaciones positivas convincentes entre la mortalidad diaria (por problemas respiratorios principalmente) y los niveles de ozono, independientes de los efectos de material particulado. Esto ha demostrado que se producen efectos a la salud por debajo del valor de concentración media de 8 horas de 120 [$\mu g/Nm^3$], límite en la legislación chilena. Además, se estima que la mortalidad aumenta entre 1 y 2% cuando incluso la concentración de ozono medio de 8 horas alcanza los 100 [$\mu g/Nm^3$], en comparación con 70 [$\mu g/Nm^3$] (OMS, 2006).

6.2.6.4 Selección de Alternativa

En esta sección, se incorporará, al análisis de selección de alternativa desarrollada en el numeral 9 del Informe Ambiental del Proceso de EAE del PRI La Campana elaborado por el MINVU (SEREMI MINVU, 2015), las consideraciones con respecto al párrafo del Criterio de Desarrollo Sustentable y al Objetivo Ambiental (Objetivo 5) añadidos. Cabe destacar que se considera insuficiente, al menos, la asignación de 3 valores o colores en la escala de evaluación de los distintos puntos de análisis de las alternativas propuestas, además, al ser contrarias algunas calificaciones es necesaria la asignación de ponderación en algunos casos.

6.2.6.4.1 Análisis de coherencia entre alternativas y Criterio de Desarrollo Sustentable

La escala y la tabla de valoración considerada en el Informe Ambiental del proceso de EAE en cuestión es la siguiente:

- Valor 1: Representa una incorporación leve del elemento constituyente de cada una de las dimensiones del Criterio de Desarrollo Sustentable.
- Valor 2: Representa una incorporación mediana del elemento constituyente de cada una de las dimensiones del Criterio de Desarrollo Sustentable.
- Valor 3: Representa una incorporación levemente alta del elemento constituyente de cada una de las dimensiones del Criterio de Desarrollo Sustentable.
- Valor 4: Representa una incorporación alta del elemento constituyente de cada una de las dimensiones del Criterio de Desarrollo Sustentable.
- Valor 5: Representa una incorporación muy alta del elemento constituyente de cada una de las dimensiones del Criterio de Desarrollo Sustentable.

Incorporando el Criterio de Desarrollo Sustentable, en adelante CDS, considerado en el factor crítico analizado en el presente documento, la evaluación queda según la tabla 46:

Tabla 46. Evaluación del CDS incorporado en las alternativas de modelo de ocupación (Fuente: SEREMI MINVU, 2015 incorporando CDS del presente documento).

Dimensión	Fundamentos	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
Social	Reconocer la diversidad cultural amparada por los diversos modos de vida presentes en el territorio intercomunal	1	2	3	5
	Favorecer procesos de concentración en torno a las áreas urbanas ya consolidadas	1	5	5	4
	Favorecer la concentración de la población en sectores que cuenten con acceso a nivel de servicios que posibiliten mejor calidad de vida	1	5	4	5
Económica	Se reconoce la vocación preferente agrícola del territorio.	1	3	5	4
	Resguarda los suelos con alta capacidad agrícola (Clase I, II y III).	1	3	5	4
Ambiental	Elementos de valor natural que articulan y otorgan singularidad al territorio, estableciendo condiciones que permitan mantener y resguardar la conservación de estos espacios.	2	4	4	4
	Reconocer la red hídrica que configura las cuencas que se encuentran en el área de planificación.	2	4	4	4

	Reconocer el estado de la calidad del aire y desarrollar un ordenamiento territorial acorde a una interacción entre la población y el recurso aire que no ponga en riesgo el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación	**1**	**1**	**1**	**1**

En este caso, ninguna de las alternativas propuestas hace alusión a la consideración ambiental propuesta en la presente memoria, por lo cual a todas se le asigna el valor 1.

6.2.6.4.2 Análisis de coherencia ente alternativas y los Objetivos Ambientales

De acuerdo al punto 9.2 del Informe Ambiental de la EAE del PRI La Campana propuesto por la SEREMI MINVU de la V región, se exponen las tablas 9-2 y 9-3 sobre Lineamientos de Planificación del Plan Regulador Intercomunal y los Objetivos Ambientales, relacionando estos dos conceptos para cada alternativa. A partir de lo cual se incorpora el Objetivo Ambiental 5 expuesto en el punto 11.2.2.1 del presente documento. Por lo tanto, con el objetivo de buscar una coherencia entre estos conceptos se presentan tablas 47 y 48 con las modificaciones propuestas:

Tabla 47. Lineamientos de Planificación del Plan Regulador Intercomunal (Fuente: SEREMI MINVU, 2015).

Nº	**Lineamientos del Plan**
D1	Modelo de Ocupación: Considerando la vinculación entre centros urbanos de acuerdo a la calidad del aire en las comunas críticas.
D2	Estructura Jerárquica del Sistema Urbano: Considerando la priorización del desarrollo de los distintos centros urbanos.
D3	Área de Extensión Urbana Propuesta: Considerando la superficie de la cabida en la extensión urbana.
D4	Territorio Rural Normado: Considerando la superficie del territorio rural normado.
D5	Áreas Destinadas a la Localización de Infraestructura o Actividades Productivas: Considerando la ubicación de estas áreas de acuerdo a la calidad del aire.
D6	Cabida Urbana Proyectada: Considerando la cabida de población en áreas

	urbanas.

Tabla 48. Objetivos Ambientales (Fuente: SEREMI MINVU, 2015).

Objetivos	Objetivos Ambientales
Obj. 1	Contribuir a la preservación del valor agrícola del suelo, mediante una propuesta de desarrollo que propende a la concentración de las áreas urbanizables entorno a las ciudades existentes y contenidas por los ejes estructurantes del territorio (Ruta 60-CH y Ruta 5) y mediante la formulación de Áreas Rurales Normadas que regulan el uso de suelos y la intensidad de subdivisión de aquellas áreas de alta productividad agrícola (Clase I, II y III).
Obj. 2	Conservar y resguardar los elementos ambientales del territorio, tales como: Cordillera El Melón y Parque Nacional La Campana y su entorno, mediante el control en la intensidad de ocupación y subdivisión predial del territorio rural a través de normas específicas establecidas para el territorio rural normado.
Obj. 3	Resguardar las riberas urbanas del Río Aconcagua y del Estero Limache, mediante la creación de corredores biológicos asociados a Áreas Verdes Intercomunales en el área urbana del Plan y Área Rural Normada en los espacios rurales del mismo desde la comuna de La Cruz, bordeando el río Aconcagua hasta la comuna de Quillota.
Obj. 4	Conservar los patrones de ocupación y modos de vida del espacio rural, a través de una propuesta de ocupación de los asentamientos rurales que identifique su escala, reconozca la centralidad y dote de funcionalidad al sistema de asentamiento poblados, para así garantizar las condiciones de permanencia y calidad de vida de los habitantes, sin perder las características y modos de vida del medio rural.
Obj. 5	**Establecer una distribución espacial equilibrada de los usos de suelo del territorio en función del estado de la calidad del aire de los centros urbanos, de manera de no exponer a la actual ni potencial población bruta a condiciones que vulneren el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.**

La valorización que se expone en el Informe Ambiental de la EAE en cuestión s expone en la tabla 49:

Tabla 49. Valorización tipo semáforo (Fuente: SEREMI MINVU, 2015).

Nivel de Coherencia	Descripción
1	Coherencia
0	Neutro
-1	Divergencia

Por lo tanto, para cada alternativa de estructura territorial, la valorización queda de la siguiente manera.

En el caso del Modelo de Ocupación se observa que en la alternativa 1 se privilegia el incentivo a las conurbaciones, implicando una eventual crecimiento poblacional en áreas susceptibles a estar expuestas a una mala calidad del aire, por otro lado, la alternativa 3 concentra el crecimiento en comunas con mala calidad del aire. Sin embargo, las alternativas 2 y 4 proponen un modelo medianamente concentrado, pero sin abordar el objetivo.

En el caso de la Estructura Jerárquica del Sistema Urbano, la alternativa 1 establece como jerárquicos la conurbación de los principales centro urbanos y sus poblados más cercanos con mala calidad del aire. Las alternativas 2 y 3 proponen una estructura similar, para efectos del factor crítico que se analiza, al jerarquizar de manera similar los centros urbanos, en un sentido más favorable en el caso de la alternativa 3, más no considerado como suficiente para asignar valores diferentes. En el caso de la alternativa 4 se destaca la jerarquía que vincula La Calera con Nogales e Hijuelas, al funcionar como un alivio en la distribución de la población y diferenciarse en este nodo con respecto a las otras alternativas, no obstante, la conurbación al sur de Quillota, al orientar el crecimiento en la comuna más cercana a las principales fuentes emisoras, no permite asignar un valor diferente a las alternativas 2 y 3.

En el caso del Área de Extensión Urbana Propuesta, se analizaron las hectáreas no consolidadas de este tipo de área para cada alternativa y en las comunas con valores críticos en la calidad del aire (La Calera, La Cruz y Quillota), privilegiando aquellas en las que no se incentive el establecimiento de población de acuerdo al Objetivo Ambiental 5.

Con respecto a la Áreas Destinadas a la Localización de Infraestructura o Actividades Productivas, se relacionan este tipo de áreas con un aumento de emisiones a la atmósfera por lo cual a partir de estas superficies se le asigna un valor. Cabe destacar que en la alternativa 4 se propone un área de actividades productivas adyacente a la superficie ocupara por la actual infraestructura energética, considerar como principal fuente emisora responsable de la mala calidad del aire en las comunas analizadas.

Con respecto a la Cabida Urbana Proyectada, se analizó la población en cada alternativa, considerando la cabida en las comunas con mala calidad del aire.

Para el caso del territorio rural normado no resulta útil la comparación de las superficies asignadas para este tipo de área en cada alternativa al estar vinculado directamente con la superficie asignada a extensión urbana. Por lo cual, fue necesario relacionar la superficie del territorio rural normado para cada alternativa con su respectiva área de extensión urbana. Por lo cual, se considera en esta dimensión un factor que describe la relación entre las hectáreas de Territorio Rural Normado por cada hectárea de Área de Extensión Urbana. Favoreciendo las alternativas que impliquen superficies de Territorio Rural Normado por sobre las de Extensión Urbana.

Finalmente, la tabla de coherencia entre los Objetivos Ambientales y las Alternativas de Estructuración Territorial queda según las tablas 50 y 51:

Tabla 50. Análisis de coherencia entre los Objetivos Ambientales y Alternativas de Estructuración Territorial (Fuente: SEREMI MINVU, 2015 y Elaboración Propia).

Objetivos Ambientales	Alternativa 1						Alternativa 2						Alternativa 3						Alternativa 4					
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Obj. 1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Obj. 2	-1	0	0	-1	0	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Obj. 3	0	0	-1	-1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Obj. 4	-1	-1	-1	-1	0	-1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
Obj. 5	**-1**	**-1**	**-1**	**-1**	**-1**	**-1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**-1**	**0**	**-1**	**-1**

Tabla 51. Conteo de parámetros de evaluación (Fuente: SEREMI MINVU 2015 y Elaboración Propia).

	A_1	A_2	A_3	A_4
Divergencia	22	0	1	3
Neutro	8	14	7	15
Coherencia	0	16	22	12

6.2.6.4.3 Evaluación de Alternativas en Relación a los Problemas Ambientales

De acuerdo al punto 9.3 del Informe Ambiental de la EAE del PRI La Campana propuesto por la SEREMI MINVU de la V región, se exponen las tablas 9-7 y 9-8 con los valores a asignar según la valorización de los problemas ambientales y los Lineamientos de Planificación del Plan Regulador Intercomunal, respectivamente, a partir de lo cual se realiza la evaluación de cada alternativa propuesta. En este caso la valorización, tal como se realiza en el documento desarrollado por la SEREMI MINVU, se hará mediante una valorización tipo semáforo, asignando el color verde si se aminora el problema, amarillo si no aborda el problema (neutro) y rojo si lo empeora. En el documento mencionado anteriormente se enumeran como problemas ambientales de la intercomuna, los siguientes:

a) Pérdida de suelo de alto valor agroecológico y sustentador de la función agrícola del territorio.

b) Alteración o afectación de los modos de vida y costumbres.

c) Superposición o interacción inadecuada de usos de suelo.

d) Alteración de los valores naturales y paisajísticos.

e) Deterior y afectación de ecosistemas asociados a los recursos hídricos.

f) Incremento de la fricción entre uso de suelo y transporte.

Si bien es posible relacionar el factor crítico de la calidad del aire que se propone en el presente documento con la alternativa c) "Superposición o interacción inadecuada de usos de suelo", ningún literal se relaciona directamente con este. Por lo cual, en este análisis, se incorpora:

g) Alteración o afectación de la calidad del aire.

Los lineamiento y la valorización se presentan en las tablas 52 y 53:

Tabla 52. Lineamientos de Planificación del Plan Regulador Intercomunal (Fuente: SEREMI MINVU, 2015).

Nº	Lineamientos del Plan
D1	Modelo de Ocupación: Considerando la vinculación entre centros urbanos de acuerdo a la calidad del aire en las comunas críticas.
D2	Estructura Jerárquica del Sistema Urbano: Considerando la priorización del

	desarrollo de los distintos centros urbanos.
D3	Área de Extensión Urbana Propuesta: Considerando la superficie de la cabida en la extensión urbana.
D4	Territorio Rural Normado: Considerando la superficie del territorio rural normado.
D5	Áreas Destinadas a la Localización de Infraestructura o Actividades Productivas: Considerando la ubicación de estas áreas de acuerdo a la calidad del aire.
D6	Cabida Urbana Proyectada: Considerando la cabida de población en áreas urbanas.

Tabla 53. Valorización Problemas Ambientales.

Color	Descripción
	Aminora el Problema
	Neutro
	Empeora el Problema

En el caso del Modelo Ocupacional, el modelo continuo de la alternativa 1 basa su desarrollo en el incentivo a las conurbaciones de las 3 comunas más con problemas de calidad del aire, por lo cual empeora el problema. La alternativa 3 concentra el desarrollo poblacional en las comunas más críticas en los que respecta a calidad del aire, por lo cual también empeora el problema. En el caso de las alternativas 2 y 4 se propone un sistema medianamente concentrado, con lo cual disminuye la tendencia de orientar el desarrollo urbano en comunas más críticas en cierta medida, pero sin abordar el problema.

Para analizar el problema ambiental asociado al factor crítico propuesto y con respecto a la Estructura Jerarquizada del Sistema Urbano, se considera la definición del desarrollo de centros urbanos, es decir, a partir de qué centros urbanos se centrará el desarrollo de la intercomuna. Por lo cual, al orientar el crecimiento poblacional en centros urbanos con mala calidad del aire, se afecta la salud de las personas que potencialmente ocuparán las nuevas extensiones, o bien, que forzarán el aumento de

la densidad poblacional. En este caso, de las alternativas presentadas en el documento realizado por la SEREMI MINVU, todas centran, el desarrollo de modelo ocupacional en las comunas de Limache, Olmué, Quillota, La Cruz y La Calera. Sin embargo, la alternativa 4 presenta una modelo que integra las comunas de Nogales e Hijuelas, lo cual orienta este crecimiento poblacional a comunas sin registros de mala calidad del aire. Sin embargo, la integración de la superficie al sur de Quillota de la alternativa 4 no permite diferenciar de las alternativas 2 y 3 el color asignado amarillo.

Para este problema ambiental, al coincidir con un factor crítico y los indicadores numéricos para la evaluación, se repite lo considerado para asignación de valores del análisis de coherencia entre los lineamientos del plan y los objetivos ambientales.

Por lo tanto, la matriz de comparación de alternativas queda según las tablas 54 y 55:

Tabla 54. Matriz de evaluación de alternativas en relación a los problemas ambientales (Fuente: SEREMI MINVU, 2015 y Elaboración Propia).

Problemas Ambientales	Alternativa 1						Alternativa 2						Alternativa 3						Alternativa 4					
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6
Pérdida de suelo de alto valor agro ecológico y sustentador de la función agrícola del territorio.																								
Alteración o afectación de los modos de vida y costumbres.																								
Superposición o interacción inadecuada de usos de suelo.																								
Alteración de los valores naturales y paisajísticos.																								
Deterioro y afectación de ecosistemas asociados a los recursos hídricos.																								
Incremento de la fricción entre uso de suelo y transporte.																								
Alteración o afectación de la calidad del aire.																								

Tabla 55. Resultados evaluación de problemas ambientales de alternativas. (Fuente: SEREMI MINVU, 2015 y Elaboración Propia).

	A_1	A_2	A_3	A_4
Empeora el Problema	22	0	1	0
Neutro	19	18	27	24
Aminora el Problema	1	24	14	18

6.2.7 Alternativa Seleccionada

A partir de las evaluaciones realizadas mediante asignación de valores de las tablas 45, 50 y 54 se determina la alternativa seleccionada, en las tablas 56, 57 y 58 se presenta un resumen de estos resultados:

Tabla 56. Resumen evaluación del CDS (Tabla 45) incorporado en las alternativas de modelo de estructuración territorial.

Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
10	27	31	31

Tabla 57. Conteo de parámetros de análisis de coherencia entre los objetivos ambientales y las alternativas de estructuración territorial (Tabla 50).

	A_1	A_2	A_3	A_4
Divergencia	22	0	1	3
Neutro	8	14	7	15
Coherencia	0	16	22	12

Tabla 58. Resumen resultados de evaluación de problemas ambientales de alternativas de estructuración territorial (Tabla 54).

	A_1	A_2	A_3	A_4
Empeora el Problema	22	0	1	0
Neutro	19	18	27	24
Aminora el Problema	1	24	14	18

Considerando los resultados de las tablas expuestas anteriormente y restándole la "divergencia" y el "empeoramiento del problema" a la "coherencia" y la "aminoración del problema", respectivamente, se obtiene lo expuesto en la tabla 59:

Tabla 59. Selección de alternativa.

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
CDS	10	27	31	31
Objetivos Ambientales	-22	16	21	9
Problemas Ambientales	-21	24	13	18
TOTAL	**-33**	**67**	**65**	**58**

Por lo tanto, se concluye que la Alternativa 2 de Modelo de Ocupación Policéntrico es la más favorable para la estructuración territorial del PRI La Campana.

6.2.8 Selección de Criterios

En el presente numeral se realiza la selección de criterios de seguimiento y rediseño del Plan, sólo en función del objetivo ambiental propuesto y el problema ambiental asociado.

6.2.8.1 Criterios de Seguimiento

De manera de establecer claramente los indicadores que deben ser revisados, en la siguiente tabla se exponen los parámetros a considerar. Cabe destacar que al coincidir con un efecto ambiental sólo se considera una tabla para abarcar el factor crítico tanto como para un objetivo ambiental que como para un problema ambiental. En la tabla 60 se presentan los Criterios de Seguimiento.

Tabla 60. Criterios de seguimiento a partir de objetivo ambiental propuesto (Fuente: Elaboración propia).

Objetivo Ambiental	Criterio de Eficacia	Indicador de Seguimiento	Polinomio	Parámetro de Referencia Saturación	Parámetro de Referencia Latencia	Fuentes de Información	Frecuencia Revisión
Establecer una distribución espacial equilibrada de los usos de suelo del territorio en función del estado de la calidad del aire de los centros urbanos, de manera de no exponer a la actual ni potencial población bruta a condiciones que vulneren el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.	Concentración media Anual de Material Particulado 10 bajo niveles de latencia.	Concentración [µg/Nm3]	Art. 2 D.S. Nº 59/98 MINSEGPRES	50	40	Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire	Anual si no se cumple; Trianual si se cumple.
	Concentración media de 24 horas de Material Particulado 10 bajo niveles de latencia.		Art. 2 D.S. Nº 59/98 MINSEGPRES	150	120		
	Concentración media Anual de Material Particulado 2,5 bajo niveles de latencia.		Art. 4 D.S. Nº 12/11 MMA	20	16		
	Concentración media de 24 horas de Material Particulado 2,5 bajo niveles de latencia.		Art. 4 D.S. Nº 12/11 MMA	50	40		
	Concentración media de 8 horas de Ozono bajo niveles de latencia.		Art. 3 D.S. Nº 112/02 MINSEGPRES	120	96		
	Concentración media Anual de Dióxido de Nitrógeno bajo niveles de latencia.		Art. 3 D.S. Nº 114/02 MINSEGPRES	100	80		
	Concentración media de 1 hora de Dióxido de Nitrógeno bajo niveles de latencia.		Art. 4 D.S. Nº 114/02 MINSEGPRES	400	320		
	Concentración media Anual de Dioxido de Azufre bajo niveles de latencia.		Art. 3 D.S. Nº 113/02 MINSEGPRES	80	64		
	Concentración media de 24 horas de Dioxido de Azufre bajo niveles de latencia.		Art. 4 D.S. Nº 113/02 MINSEGPRES	250	200		

6.2.8.2 Criterios de Rediseño

Para establecer criterios de rediseño del IPT, se deben crear indicadores de cumplimiento dentro de ciertos parámetros que aseguren que la población no prolifere en territorios con mala calidad del aire, es por esto que al incentivarse el crecimiento urbano o una densificación acentuada en territorios con estas condiciones se afecta directamente la salud de las personas, por lo cual la tabla de criterios de rediseño del plan queda según la tabla 61:

Tabla 61. Criterios de rediseño propuestos para el IPT (Fuente: Elaboración propia).

Criterio	Indicador	Polinomio	Parámetro
Evitar la sobre densificación de la población en territorios con mala calidad del aire	La evolución de la densidad promedio en los sectores con mala calidad del aire.	Densidad promedio observada en zonas con mala calidad del aire	Densidad promedio no puede superar el 5% de lo declarado para la alternativa seleccionada para cada comuna con mala calidad del aire
	Calidad del aire en los sectores con mayor densidad poblacional.	Art. 2 D.S. Nº 59/98 MINSEGPRES	Más de 40 [µg/Nm3] por más de 4 años consecutivos
		Art. 2 D.S. Nº 59/98 MINSEGPRES	Más de 120 [µg/Nm3] por más de 4 años consecutivos
		Art. 4 D.S. Nº 12/11 MMA	Más de 16 [µg/Nm3] por más de 4 años consecutivos
		Art. 4 D.S. Nº 12/11 MMA	Más de 40 [µg/Nm3] por más de 4 años consecutivos
		Art. 3 D.S. Nº 112/02 MINSEGPRES	Más de 96 [µg/Nm3] por más de 4 años consecutivos
		Art. 3 D.S. Nº 114/02 MINSEGPRES	Más de 80 [µg/Nm3] por más de 4 años consecutivos
		Art. 4 D.S. Nº 114/02 MINSEGPRES	Más de 320 [µg/Nm3] por más de 4 años consecutivos
		Art. 3 D.S. Nº 113/02 MINSEGPRES	Más de 64 [µg/Nm3] por más de 4 años consecutivos
		Art. 4 D.S. Nº 113/02 MINSEGPRES	Más de 200 [µg/Nm3] por más de 4 años consecutivos

7. Conclusiones

7.1 Las variables de generación de electricidad y el impacto sobre la calidad del aire, el emplazamiento industrial, la presencia de áreas protegidas de Estrategia Regional de Biodiversidad, la presencia de Sitios Contaminados (Pasivos Ambientales), el crecimiento poblacional y el sistema de infraestructura hídrica son Factores Críticos de Decisión que deben ser considerados en el proceso de EAE del PRI La Campana.

7.2 Para considerar los efectos sobre la salud de la población del Factor Crítico de Decisión de generación de electricidad, se concluye que es necesaria la incorporación del Objetivo Ambiental Nº 5 propuesto por la presente Memoria: "*Establecer una distribución espacial equilibrada de los usos de suelo del territorio en función del estado de la calidad del aire de los centros urbanos, de manera de no exponer a la actual ni potencial población a condiciones de riesgo que vulneren el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación*".

7.3 Dada la necesidad de cautelar la calidad del aire del territorio seleccionado, afectada principalmente por la generación de energía eléctrica, se concluye como necesaria la incorporación del siguiente párrafo en los Criterios de Desarrollo Sustentable: *"Se reconoce como prioritario el recurso aire del territorio, entendiendo su calidad como un recurso que incide directamente en la calidad de vida de los habitantes, quienes tienen derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, por lo cual tienen prioridad en el uso de este recurso"*.

7.4 De acuerdo a la evaluación del Criterio de Desarrollo Sustentable, el análisis de coherencia entre los Objetivos Ambientales y las Alternativas de Estructuración Territorial y los Problemas Ambientales asociados también a estas, se concluye que la Alternativa 2 de estructuración de Modelo de Ocupación Policéntrico es la más favorable para el ordenamiento del territorio comprendido por el PRI La Campana.

8. Recomendaciones

8.1 Para garantizar un proceso transparente y objetivo de la EAE que permita cautelar las facultades de los Órganos Administrativos del Estado y además la participación vinculante de la Sociedad Civil, es que se recomienda considerar un ente técnico – estatal que coordine, analice y dirima los resultados del proceso.

8.2 Dado que según lo establecido en el Reglamento de EAE (D.S. Nº 32/2015 del MMA) la participación en la orientación y colaboración técnica del MMA en el proceso de EAE queda sujeta a la expresa solicitud del Órgano Responsable de llevar a cabo el proceso de EAE, se recomienda una mayor participación y de carácter vinculante del MMA en todo el proceso de EAE.

8.3 Con el propósito de velar por la protección de los recursos naturales, en particular aquellos que presentan altas tasas de fragilidad (p.e. cuerpos glaciares, sitios prioritarios), se debe considerar de forma explícita en una futura modificación del reglamento de EAE de qué manera estos recursos serán abordados en un proceso de EAE.

8.4 Se recomienda elaborar un reglamento que transparente la metodología de Clasificación de Establecimientos Industriales o de Bodegaje, con el propósito de optimizar el emplazamiento, compatibilidad y coherencia de uso de suelo.

8.5 Se recomienda que cualquier modificación de las definiciones de las actividades que se pueden ejecutar en superficies rurales y/o urbanas mediante el artículo 55 de la LGUC, no se puedan realizar sin antes considerar un proceso de EAE.

9. Glosario

- **Anteproyecto:** Se refiere a la propuesta de PP o IPT que el Órgano Responsable elabora una vez concluida su etapa de diseño.
- **Consideraciones Ambientales para el Desarrollo Sustentable:** Se refiere al conjunto de objetivos ambientales, efectos ambientales, criterios de desarrollo sustentable que una PP o IPT incorpora en su proceso de elaboración o modificación sustancial, al se sometido a EAE.
- **Criterios de Desarrollo Sustentable:** Aquél que, en función del objetivo que se pretende alcanzar con la PP o IPT, y desde la visión integrada de las dimensiones económica, social y ambiental, permite la elección de una alternativa de diseño que se estime más armónica con los objetivos ambientales definidos por el órgano responsable.
- **Criterios de Rediseño:** Se refiere al conjunto de elementos de análisis, derivados de los criterios de seguimiento, destinados al conocimiento y evaluación, dentro de un plazo determinado, de la necesidad de modificar o formular una PP o IPT sometido a EAE.
- **Criterios de Seguimiento:** Se refiere al conjunto de elementos de análisis destinados al conocimiento y evaluación, dentro de un plazo determinado, de los resultados de la implementación de una PP o IPT sometido a EAE.
- **Desarrollo Sustentable:** Se refiere al proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.
- **Diagnóstico Ambiental Estratégico:** Se refiere al documento incluido dentro del informe ambiental, el cual debe incluir un análisis integrado que permita conocer la estructura del territorio y sus dinámicas; una descripción analítica y prospectiva del sistema territorial; una explicación de los problemas ambientales que se pueden generar, aumentar o disminuir en virtud de la implementación del anteproyecto; la identificación de los factores críticos de

decisión; la identificación de potenciales conflictos socio – ambientales; y determinar, desde la perspectiva de la sustentabilidad, los alcances, implicancias, riesgos y oportunidades que presentan las diversas alternativas de diseño.

- **Efectos Ambientales:** Corresponden a las eventuales implicancias de carácter ambiental en la sustentabilidad que tendrían las alternativas de diseño identificadas en la elaboración de una PP o IPT sometido a EAE.
- **Evaluación Ambiental Estratégica:** Hace referencia al procedimiento realizado por el Órgano Responsable, para que se incorporen las consideraciones ambientales al desarrollo sustentable, al proceso de formulación de políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, de manera que ellas sean integradas en la dictación de la respectiva política y plan, y sus modificaciones sustanciales.
- **Informe Ambiental:** Documento que da cuenta del procedimiento de EAE durante su etapa de diseño, señalando la manera en que las consideraciones ambientales del desarrollo sustentable y los antecedentes que componen el diagnóstico ambiental estratégico fueron incorporadas al anteproyecto de PP o IPT.
- **Instrumento de Planificación Territorial:** se refiere a todas aquellas políticas, planes o instrumentos comprendidos en el inciso segundo del artículo séptimo bis de la Ley Nº 19.300, esto es, planes regionales de ordenamiento territorial, planes reguladores intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes regionales de desarrollo urbano y zonificaciones de borde costero, del territorio marítimo y el manejo integrado de cuencas y aquellos que reemplacen o sistematicen tales instrumentos.
- **Objetivos Ambientales:** Se refiere a las metas o fines de carácter ambiental que buscan alcanzar las PP o IPT sometido a EAE.

- **Ordenamiento Territorial:** Se refiere a la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad. Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque interdisciplinario y global, cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector
- **Órgano Responsable:** Se refiere al órgano de la Administración del Estado encargado de la elaboración de la PP o IPT sometido a EAE.
- **Territorio:** Espacio definido por los límites políticos – administrativos, caracterizado por las condiciones de recursos geográficos, atmosféricos, hídricos y por las distintas transformaciones resultantes de las intervenciones humanas.

10. Acrónimos

- AGCI: Agencia de Cooperación Internacional de Chile.
- CADS: Consideraciones Ambientales para el Desarrollo Sustentable.
- CED: Centro de Estudios para el Desarrollo.
- CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- CMS: Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.
- CNR: Comisión Nacional de Riego
- CONAF: Corporación Nacional Forestal.
- CONAMA: Comisión Nacional de Medio Ambiente.
- DDU: División de Desarrollo Urbano del MINVU.
- DIPRES: Dirección de Presupuestos del Gobierno de Chile.
- EAE – IPT: Evaluación Ambiental Estratégica de Instrumentos de Planificación Territorial.
- EAE: Evaluación Ambiental Estratégica.
- EIA: Evaluación de Impacto Ambiental.
- GORE: Gobierno Regional.
- INE: Instituto Nacional de Estadísticas.
- INN: Instituto Nacional de Normalización.
- IPT: Instrumento de Planificación Territorial.
- LGUC: Ley General de Urbanismo y Construcción.
- MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- MMA: Ministerio del Medio Ambiente.
- OGUC: Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
- OT: Ordenamiento Territorial.
- PIB: Producto Interno Bruto.
- PNUD: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PP: Políticas y Planes.
- PPDA: Plan Preventivo de Descontaminación Atmosférica.

- PPP: Políticas, Planes y Programas.
- PRC: Plan Regulador Comunal.
- PRDU: Plan Regulador de Desarrollo Urbano.
- PREM: Plan Regional Metropolitano.
- PRI: Plan Regulador Intercomunal.
- REAE: Reglamento de Evaluación Ambiental Estratégica.
- RSEIA: Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- SEA: Servicio de Evaluación Ambiental.
- SEIA: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- SEREMI: Secretaría Regional Ministerial.
- SIC: Sistema Interconectado Central.
- SUBDERE: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo.
- UE: Unión Europea.

11. Bibliografía

- D.S. Nº40. (2013). *Aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2012). *Evaluación Ambiental Estratégica*. Recuperado el 25 de marzo de 2015, de Quiénes Somos: http://www.mma.gob.cl/eae/1315/w3-propertyvalue-15960.html
- Oñate et al., J. (2002). *Evaluación Ambiental Estratégica: La Evaluación Ambiental de políticas, planes y programas*. Madrid: Mundi-Prensa.
- CONAMA - CED. (2010). Marco Conceptual para la Implementación de la EAE en Chile. Santiago.
- SEA. (2014). *Conferencia Internacional IAIA*. Recuperado el 6 de abril de 2015, de Sitio Web Servicio de Evaluación Ambiental: http://www.sea.gob.cl/contenido/conferencia-internacional-iaia
- Ley Nº19.300. (1994). *Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Ministerio SEGPRES. Modificada por Ley Nº20.417 que Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente*. Santiago de Chile/Valparaíso.
- MMA. (2014). *Evaluación Ambiental Estratégica*. Recuperado el 7 de abril de 2015, de Portal Ministerio de Medio Ambiente: http://portal.mma.gob.cl/evaluacion-ambiental-estrategica/
- Ley Nº19.300. (1992). *Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Ministerio SEGPRES. Modificada por Ley Nº20.417 que Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente*. Santiago de Chile/Valparaíso.
- Unión Europea. (09 de julio de 2010). *Lanzamiento del Programa de Evaluación Ambiental Estratégica apoyado por la UE*. Recuperado el 10 de abril de 2015, de Sitio Web Delegación de la Unión Europea en Chile : http://eeas.europa.eu/delegations/chile/press_corner/all_news/news/2010/20100729_es.htm

- CMS. (16 de junio de 2014). Acuerdo Nº 9/2014. *Se pronuncia favorablemente sobre reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica* . Santiago.
- El Pulso. (21 de abril de 2014). *Gobierno decide preparar nuevo Reglamento Ambiental Estratégico y deja nulo el de Piñera*. Recuperado el 2015 de abril de 13, de El Pulso: http://www.pulso.cl/noticia/empresa-mercado/empresa/2014/04/11-42072-9-gobierno-decide-preparar-nuevo-reglamento-ambiental-estrategico-y-deja-nulo-el.shtml
- FerradaNehme. (3 de Octubre de 2011). *Análisis de la Institucionalidad, la Regulación y los Sistemas de Gestión y Ordenamiento del Territorio en Chile*. Recuperado el 20 de abril de 2015, de http://planificacionmdu.ieut.cl/wp-content/uploads/2013/05/FN-IEUT-OT-Informe-FINAL-20111012.pdf
- SEREMI MINVU V Región. (2013). *Expediente Plan Regulador Comunal de Valparaíso*. Memoria, Consejo Regional de Valparaíso, Valparaíso.
- Seymour, F. (17 de Marzo de 2014). *Aprobación de Premval fija condiciones de urbanismo para ocho comunas*. Recuperado el 18 de Mayo de 2015, de Radio Universidad de Chile: http://radio.uchile.cl/2014/03/17/aprobacion-de-plan-regulador-de-valparaiso-fija-condiciones-de-urbanismo-para-ocho-comunas
- MINVU. (2006). *Planificación y Normas*. Recuperado el 18 de mayo de 2015, de MINVU: http://www.minvu.cl/aopensite_20061113163052.aspx
- INE. (2014). *Productos Estadísticos, Demográficas y Vitales* . Recuperado el 27 de mayo de 2015, de Sitio Web Instituto Nacional de Estadísticas: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/familias/demograficas_vitales.php
- INDH. (2012). *Biblioteca Digital INDH*. Recuperado el 27 de mayo de 2015, de Sitio web Instituto Nacional de Derechos Humanos: http://bibliotecadigital.indh.cl/bitstream/handle/123456789/478/mapa-conflictos.pdf?sequence=4
- Fuente: GORE Valparaíso. (s.f.). *Sitio Web Gobierno Regional de Valparaíso*. Recuperado el 28 de mayo de 2015, de Economía: http://www.gorevalparaiso.cl/economia.php

- Villa, A. (2015). *Catastro de Conflictos Sociales y Políticos Región de Valparaíso*. SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, Evaluación Ambiental Estratégica, Valparaíso.
- MMA. (2015). *Registro Nacional de Áreas protegidas y Sitios Prioritarios*. Recuperado el 28 de mayo de 2015, de Sitio Web Ministerio del Medio Ambiente: http://areasprotegidas.mma.gob.cl/MMAWeb/BusquedaAvanzada/resultadosBusquedaAvanzada.aspx
- MMA. (27 de febrero de 2015). *Documentos SINIA*. Recuperado el 4 de junio de 2015, de Sistema Nacional de Información Ambiental, SINIA: http://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/05/tabla-planes-febrero-2015.pdf
- SEREMI MMA. (2013). *Informe que Fundamenta y Entrega Antecedentes para la Elaboración del Anteproyecto Reformulación del Plan de Descontaminación Ventanas "Plan de Prevención y de Descontaminación Quintero - Puchuncaví"*". SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, Valparaíso.
- Figueroa, D. (2014). *Diagnóstico Regional de Suelos Abandonas con potencial Presencia de Contaminantes: Evaluación Preliminar Sitio - Específica del Riesgo de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC), Fase II*. SEREMI Medio Ambiente región de Valparaíso, Valparaíso.
- Toledo, D. (2013). *Informe que Fundamenta y Entrega Antecedentes para la Elaboración del Anteproyecto Reformulación del Plan de Descontaminación Ventanas "Plan de Prevención y de Descontaminación Quintero - Puchuncaví"*". SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, Valparaíso.
- MMA. (24 de septiembre de 2014). *Catastro Público EAE*. Obtenido de Evaluación Ambiental Estratégica del Ministerio del Medio Ambiente: http://eae.mma.gob.cl/index.php/ficha/buscar_detalle_ficha/99
- MMA. (29 de octubre de 2014). *Catastro Público EAE*. Recuperado el 15 de junio de 2015, de Evaluación Ambiental Estratégica Ministerio del Medio Ambiente: http://eae.mma.gob.cl/index.php/ficha/buscar_detalle_ficha/106

- MMA. (16 de enero de 2015). *Catastro Público EAE*. Recuperado el 15 de junio de 2015, de Evaluación Ambiental Estratégica Ministerio del Medio Ambiente: http://eae.mma.gob.cl/index.php/ficha/buscar_detalle_ficha/173
- SUBDERE. (2011). *Plan de Ordenamiento Territorial: Contenido y Procedimientos SUBDERE* . SUBDERE, Políticas y Descentralización, Santiago de Chile.
- SSFFAA. (2015). *Asuntos Marítimos*. Recuperado el 22 de junio de 2015, de Sitio Web de Subsecretaría para las Fuerza Armadas: http://www.ssffaa.cl/asuntos-maritimos/
- DGA. (7 de abril de 2015). GIRH: Una Mirada desde la DGA. *Exposición ante Comisión de Medio Ambiente del Senado* . (C. Estévez, Ed.) Valparaíso, Chile.
- Habiterra Consultores. (2015). *Memoria Explicativa Modificación PREMVAL Satélite La Campana*. Memoria, Valparaíso.
- SEREMI MINVU. (2015). *Informe Ambiental PRI La Campana*. SEREMI MINVU, Valparaíso.
- Habiterra Ltda. (2015). *Memoria Explicativa PRI La Campana*. Habiterra, Valparaíso.
- Habiterra Ltda.; SEREMI MINVU. (2015). *Ordenanza PRI La Campana*. SEREMI MINVU, Valparaíso.
- Melón S.A. (2015). *Quiénes Somos*. Recuperado el 28 de septiembre de 2015, de Sitio Web Melón S.A.: http://www.melon.cl/empresa/quienes-somos/resena
- Melón S.A. (2014). *Información Financiera, Memorias*. Recuperado el 28 de septiembre de 2015, de Sitio Web de Melón S.A.: http://www.melon.cl/c/document_library/get_file?uuid=452e45b9-4442-4f72-9f50-c36781ca8ea7&groupId=10157
- Vargas, V. (2 de abril de 2007). La Tragedia Sigue Viva. *El Mercurio de Valparaíso* .
- SEREMI MINVU. (2015). *Informe Ambiental Evaluación Ambiental Estratégica. Modificación PREMVAL - Satélite La Campana*. Valparaíso.

- DGA. (diciembre de 2013). *Catastro Público de Embalses Construidos*. Recuperado el 27 de octubre de 2015, de Sitio web DGA: http://www.dga.cl/administracionrecursoshidricos/obras_estatales_y_reservas/Paginas/default.aspx
- Plataforma Urbana. (12 de octubre de 2015). *Embalse que sirve al suministro de agua a Valparaíso y Viña está al 14% de capacidad*. Recuperado el 28 de octubre de 2015, de Sitio Web Plataforma Urbana: http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/03/12/embalse-que-sirve-al-suministro-de-agua-a-valparaiso-y-vina-esta-al-14-de-capacidad/
- SEA. (agosto de 2015). *Buscador*. Recuperado el agosto de 2015, de Sitio web Servicio de Evaluación Ambiental: http://www.sea.gob.cl/
- SERNAGEOMIN. (2012). *Atlas Minero*. Recuperado el 9 de noviembre de 2015, de Sitio Web SERNAGEOMIN: http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/estadisticas/atlas/atlas_faenas_zona_centro_reg.pdf
- INE Valparaíso. (diciembre de 2014). *Indicadores sectoriales*. Recuperado el 9 de noviembre de 2015, de Sitio web INE Valparaíso: http://www.inevalparaiso.cl/archivos/files/pdf/Economico/2015/Sectores%20Economicos%20Diciembre%202014.pdf
- MMA. (2015). *Norma Aplicable*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2015, de Sitio Web del Sistema de Información de Calidad del Aire del MMA: http://sinca.mma.gob.cl/index.php/pagina/index/id/norma
- SEREMI MINVU. (2015). *Informe Ambiental EAE PRI La Campana*. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Valparaíso.
- OMS. (2002). *Informe sobre la Salud en el Mundo*. *Reducir los riesgos y promover una vida sana*. OMS, Ginebra.
- OMS. (2006). *Actualización Mundial de Guías de Calidad del Aire de la OMS relativas al Material Particulado, el Ozono, el Dióxido de Nitrógeno y el Dióxido de Azufre*. Organización Mundial de la Salud, Ginebra.

- Vargas, C. (2011). *Efectos de la Fracción Gruesa (PM10-2,5) del Material Particulado sobre la Salud Humana*. Revisión Bibliográfica, Ministerio de Salud, Santiago.
- MMA. (7 de agosto de 2016). *Portal EAE del MMA*. (M. d. Ambiente, Editor) Recuperado el 7 de agosto de 2016, de Catástro Público EAE: http://eae.mma.gob.cl/index.php/ficha
- MMA. (2 de agosto de 2016). *Sitio web online de Participación Ciudadana en Regulaciones Ambientales, E-Pac*. Recuperado el 24 de agosto de 2016, de Anteproyecto de Plan Preventivo de Prevención y Descontaminación Atmosférica de comunas de Puchuncaví, Quintero y Concón: http://epac.mma.gob.cl/Pages/Home/ficha_detallada.aspx?IdNorma=23
- Ministerio de Energía. (29 de agosto de 2016). *Energía Abierta*. Recuperado el 29 de agosto de 2016, de Sitio web Ministerio de Energía: http://www.energia.cl/estadisticas/electricidad/
- Mercurio de Valparaíso. (2 de abril de 2007). *Mercurio de Valparaíso Online*. Recuperado el 1 de septiembre de 2016, de http://www.mercuriovalpo.cl/prontus4_noticias/site/artic/20070402/pags/20070402043830.html
- Subsecretaría del Medio Ambiente. (05 de mayo de 2015). *Búsqueda de Licitaciones Mercado Público*. Recuperado el 07 de septiembre de 2016, de Mercado Público Chile: https://www.mercadopublico.cl/Procurement/Modules/RFB/DetailsAcquisition.aspx?qs=1YMpfANg0+gObwHcmtRNhbHCVKuak4Bn8e9Z60kmxllJXUWCS6XF949OQQ+2UFnO
- Ciper Chile. (1 de 2003 de 2011). *Ciper hile*. Recuperado el 26 de agosto de 2016, de Actualidad y entrevistas: http://ciperchile.cl/2011/03/01/las-gestiones-conjuntas-de-los-gobiernos-de-chile-y-ee-uu-para-salvar-a-termoelectrica-de-aes-gener/

12. Anexos

12.1 Anexo I

Tabla 62. Sitios Prioritarios y de Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica Región de Valparaíso (Fuente: CONAMA-PNUD, 2005).

Sitio Prioritario	Comuna (s)	Prioridad
Acantilados de Laguna Verde	Valparaíso	1
Acantilados Quebrada Quirilluca	Puchuncaví	1
Altos de Ahumada	Los Andes	2
Altos de Petorca y Alicahue	Petorca	1
Ampliación Sur La Campana	Olmué	1
Archipiélago de Juan Fernández y Mar Circundante	Juan Fernández	1
Bosques de Zapallar	Zapallar	1
Campos Dunares	Concón	1
Cerro Santa Inés - Cerro Imán	La Ligua	1
Cerro Tabaco	San Felipe	1
Colliguay	Quilpué	1
Cordillera El Melón	Cabildo, Hijuelas, Nogales, La Ligua, Catemu y Calera	1
Cuesta el Melón - Altos de Pucalán - La Canela	Puchuncaví, Nogales y Zapallar	1
Dunas de Santo Domingo-Llolleo	Santo Domingo	2
Entre Caleta Papudo y Monumento Natural Islote de Cachagua	Papudo	1
Estación Las Cruces	El Tabo	1
Estero Casablanca	-	1
Estero Catapilco	-	1
Estero Limache	-	1
Estero Mantagua	-	1
Estero Zaino - Laguna El Copín	Putaendo	1
Estuario Río Aconcagua	-	1
Estuario Río La Ligua	La Ligua	2
Estuario Río Maipo	-	2
Estuario Río Rapel	Santo Domingo	2

Estuario Tricao Peumo	Santo Domingo	1
Humedal de Mantagua y Dunas de Ritoque	Quintero	2
Humedal Mediterráneo El Yali	Santo Domingo	1
Humedal Río Aconcagua	Quintero	1
Humedal Tunquén	Casablanca	1
Isla de Pascua y Mar Circundante	Isla de Pascua	1
Isla Sala y Gómez y Mar Circundante	Isla de Pascua	1
Islas Desventuradas, San Félix, San Ambrosio y Mar Circundante	Juan Fernández	1
Laguna Verda Quintay	Valparaíso y Casablanca	2
Los Molles (Los Molles - Pichidangui)	La Ligua	1
Los Perales - Estero Los Coligües - Cerro Tres Puntas	Quilpué, Villa Alemana y Limache	1
Microcuenca Estero Curauma	Valparaíso	1
Palmar Las Siete Hermanas - El Salto	Viña del Mar	2
Palmas de Tilama	Petorca	2
Papudo	Papudo	2
Petorca	Petorca	2
Punta Curaumilla - Quintay hasta Punta antes de Algarrobo	Valparaíso y Casablanca	2
Punta Curaumilla -Las Docas-Quintay - Quebrada Llanpaiquillo	Valparaíso	2
Quebrada de Córdoba	El Tabo y El Quisco	1
Quebrada Quiteño Las Palmas	-	1
Reserva Río Blanco	Los Andes	1
Río Aconcagua	-	2
Río La Ligua	-	2
Río Maipo	-	2
Río Petorca	-	2
Río Rapel	-	2
San Jerónimo	San Antonio	2
Vegas Andinas	Los Andes	1
Zona media Río La Ligua	-	1
Zona Media Superior Aconcagua	-	1
Zona Media Superior Petorca	-	1

12.2 Anexo II

Tabla 63. SPCC seleccionados para ingresar a Fase II (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Valparaíso).

Año	Nº	Nombre SPPC	Comuna	Actividad Asociada
2012	1	PATS	Cabildo	Minera
	2	El Escorial	Cabildo	Minera
	3	Planta Santa Rosa de El Quemado	Cabildo	Minera
	4	Planta Saavedra de El Quemado	Cabildo	Minera
	5	Planta José María de El Quemado	Cabildo	Minera
	6	Vertedero Coinca	Cartagena	Minera
	7	La Ramayana	Olmué	Minera
	8	Papudo	Papudo	Vertedero
	9	Planta Bassi	Petorca	Minera
	10	Mina La Rioja	Petorca	Minera
	11	Santa Marta de las Palmas	Petorca	Minera
	12	Central Térmica a carbón	Puchuncaví	Termoeléctrica
	13	Faena Minera Cóndor - Planta Los Dos Amigos	Putaendo	Minera
	14	Ex Matadero Hesklin	Quintero	Matadero
	15	La Paciencia	Rinconada	Minera
	16	Acopio La Canabina	San Esteban	Minera
	17	Las Bandurrias	San Esteban	Vertedero
	18	Vertedero Clandestino Sentinas	Viña del Mar	Vertedero
	19	Química Latinoamericana S.A.	Viña del Mar	Industria Química
	20	Sector Industrial El Salto	Viña del Mar	Industria Química
2013	1	Planta Taucano de El Quemado	Cabildo	Minera
	2	Cerro Negro 1 - Minera Cerro Negro	Cabildo	Minera
	3	Cerro Negro 2 - Minera Cerro Negro	Cabildo	Minera
	4	Cerro Negro 3 - Minera Cerro Negro	Cabildo	Minera
	5	Cerro Negro 4 - Minera Cerro Negro	Cabildo	Minera

	6	Cerro Negro 5 - Minera Cerro Negro	Cabildo	Minera
	7	Minera Las Cenizas	Cabildo	Minera
	8	El Cerrado 1	Cabildo	Minera
	9	El Cerrado 2	Cabildo	Minera
	10	Minera UVA 1	Catemu	Minera
	11	Minera UVA 2	Catemu	Minera
	12	La Patagua	La Ligua	Minera
	13	CODELCO División Andina 1	Los Andes	Minera
	14	CODELCO División Andina 2	Los Andes	Minera
	15	Cantera Las Pataguas	Nogales	Minera
	16	Minera Veta del Agua 1	Nogales	Minera
	17	Minera Veta del Agua 2	Nogales	Minera
	18	Minera Veta del Agua 3	Nogales	Minera
	19	Minera Veta del Agua 4	Nogales	Minera
	20	Relave El Cobre - AngloAmerican	Nogales	Minera
	21	Los Bronces 1	Petorca	Minera
	22	Los Bronces 2	Petorca	Minera
	23	Los Bronces 3	Petorca	Minera
	24	Compañía Minera Los Maitenes	Puchuncaví	Minera
	25	Diamantino	Putaendo	Minera

12.3 Anexo III

Tabla 64. Áreas Protegidas de la Región de Valparaíso (Fuentes: SEREMI Medio Ambiente Valparaíso, Sitio Web Ramsar, Ministerio de Medio Ambiente).

ID	Nombre	Figura Protección	Comuna	Área [ha]	Decreto
1	Coral Nui Nui, Motu Tautara y Hanga Oteo	Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos	Isla de Pascua	182,9	DS Nº547/00 Ministerio de Defensa
2	Las Cruces	Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos	El Tabo	14,6	DS Nº107/05 Ministerio de Defensa
3	Alicahue	Área Protegida de Caza	Petorca y Cabildo	114.000	Decreto Exento Nº65/99 MINAGRI
4	El Yali	Área Protegida de Caza	Santo Domingo	s/i	DS Nº143/98 MINAGRI
5	Isla de Pascua	Monumento Histórico	Isla de Pascua	s/i	DS Nº4.536/35 MINEDUC
26	Motu Motiro Hiva (Salas y Gómez)	Parque Marino	Isla de Pascua	15.000.000	DS Nº235/10 Ministerio de Economía
6	Rapa Nui	Parque Nacional	Isla de Pascua	7.130	DS Nº72/95 MBN
7	Archipiélago Juan Fernández	Parque Nacional	Juan Fernández	9.570,6	DS Nº103/35 Ministerio de Tierras y Colonización
8	La Campana	Parque Nacional y Reserva Mundial de la Biósfera	Hijuelas y Olmué	8.000	DS Nº228/85 - Ley 16.699
9	Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández	Reserva Mundial de la Biósfera	Juan Fernández	9.570,6	Reserva Biósfera 1977 UNESCO

10	Lago Peñuelas	Reserva Nacional	Valparaíso	9.095	DS Nº859 Ministerio de Tierras y Colonizaciones
11	Río Blanco	Reserva Nacional	Los Andes	10.175	
12	El Yali	Reserva Nacional - Sitio Ramsar	Santo Domingo	520	Decreto Exento Nº41/96 MINAGRI - RAMSAR Nº878
13	Laguna El Peral	Santuario de la Naturaleza	El Tabo	46,4	DS Nº631/75 MINEDUC
14	Isla Salas y Gómez e islotes adyacentes a Isla de Pascua	Santuario de la Naturaleza	Isla de Pascua	255,6	DS Nº556/76 MINEDUC
15	Isla Pájaro Niño	Santuario de la Naturaleza	Algarrobo	4,5	DS Nº 622/76 MINEDUC
16	Isla de Cachagua	Santuario de la Naturaleza	Zapallar	12,4	DS Nº2/79 MINEDUC
17	Islote o Peñón de Peñablanca y formaciones rocosas de Peñablanca	Santuario de la Naturaleza	Algarrobo	3,7	DS Nº772/82 MINEDUC
18	Bosque de Petras	Santuario de la Naturaleza	Quintero	42	DS Nº278/93 MINEDUC
19	Roca Oceánica	Santuario de la Naturaleza	Concón	0,8	DS Nº481/90 MINEDUC
20	Campo Dunar Punta de Concón	Santuario de la Naturaleza	Concón	21,8	DS Nº106/94 MINEDUC
21	Palmar El Salto	Santuario de la Naturaleza	Viña del Mar	328	DS Nº1510/98 MINEDUC
22	Acantilados Federico Santa María (Laguna Verde)	Santuario de la Naturaleza	Valparaíso	295,5	DS Nº699/06 MINEDUC
23	Serranía El Ciprés	Santuario de la Naturaleza	San Felipe	1.114,8	DS Nº698/06 MINEDUC

24	Humedal de Tunquén	Santuario de la Naturaleza	Casablanca y Algarrobo	96	
27	Alto Juncal	Sitio Ramsar	Los Andes	13.796	Sitio Ramsar Nº1909
25	Isla Robinson Crusoe	Zona de Interés Turístico	Juan Fernández	s/i	Resolución Exenta Nº956/06 SERNATUR

12.4 Anexo IV

Figura 70. Mapa político región de Valparaíso (Fuente: Biblioteca Congreso Nacional, 2007).

12.5 Anexo V

Tabla 65. Centrales generadoras de energía eléctrica de la Región de Valparaíso (Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por SEREMI de Energía Región de Valparaíso, 2015).

Empresa	Central	Fuente	Total	Comuna
AES Gener	Nueva Ventanas	Carbón	2.254.565	Puchuncaví
AES Gener	Campiche	Carbón	2.119.265	Puchuncaví
Colbún	Nehuenco II GNL	GNL	2.115.680	Quillota
Endesa	San Isidro II GNL	GNL	1.671.958	Quillota
Colbún	Nehuenco GNL	GNL	1.296.732	Quillota
AES Gener	Ventanas 2	Carbón	1.032.537	Puchuncaví
Endesa	San Isidro GNL	GNL	877.809	Quillota
AES Gener	Ventanas 1	Carbón	619.715	Puchuncaví
Endesa	Quintero GNL	GNL	543.549	Quintero
Hidroeléctrica Aconcagua	Aconcagua	Hidro Pasada	250.853	Los Andes
H.G. Vieja y M. Valpo.	Los Quilos	Hidro Pasada	175.210	San Esteban
Colbún	Hornitos	Hidro Pasada	160.959	Los Andes
AES Gener	Los Vientos TG	Diesel	76.754	Llaillay
Obras y Desarrollo	Chacabuquito	Hidro Pasada	72.437	Los Andes
Colbún	Nehuenco Diesel	Diesel	50.401	Quillota
Endesa	San Isidro II Diesel	Diesel	20.732	Quillota
IC Power	Colmito GNL	GNL	14.666	Concón
HLH	Colmito	Diesel	11.906	Concón
G. Sauce Andes	Sauce Andes	Hidro Pasada	4.627	Los Andes
On Group	Tomaval	GNL	3.706	La Cruz
Biocruz Generación	Biocruz	GNL	3.266	La Cruz
Tecnored	Tapihue	Gas	2.008	Casablanca
Colbún	Nehuenco TG 9B GNL	GNL	1.675	Quillota
Colbún	Nehuenco II Diesel	Diesel	1.312	Quillota
Endesa	San Isidro Diesel	Diesel	1.127	Quillota
Tecnored	Quintay	Diesel	887	Casablanca
Tecnored	Placilla	Diesel	749	Valparaíso
Colbún	Nehuenco TG 9b Diesel	Diesel	308	Quillota
Tecnored	Las Vegas	Diesel	98	Llaillay
Tecnored	Totoral	Diesel	93	El Quisco
Tecnored	Concón	Diesel	66	Concón
Tecnored	Curauma	Diesel	66	Valparaíso

Tecnored	Casablanca	Diesel	51	Casablanca
AES Gener	Laguna Verde	Carbón	-	Valparaíso
AESGener	Laguna Verde TG	Diesel	-	Valparaíso
Endesa	Quintero Diesel	Diesel	-	Quintero
Colbún	Nehuenco	Gas	-	Quillota
Colbún	Nehuenco TG 9B	Gas	-	Quillota
Colbún	Nehuenco II	Gas	-	Quillota
Endesa	San Isidro	Gas	-	Quillota
Endesa	San Isidro II	Gas	-	Quillota
On Energy	El Tártaro	Hidro Pasada	-	San Felipe
Spv P4	Solar Santa Julia	Solar	-	Petorca

Tabla 66. Centrales generadoras de energía eléctrica de la Región de Valparaíso (Fuente: CNE, Agosto de 2015; SEREMI de Energía de la Región de Valparaíso, Septiembre de 2015).

Propietario	Nombre Central	Comuna	Tipo	Potencia Bruta Instalada [MW]
Tecnored	Tapihue	Casablanca	GNL	6,4
Tecnored	Casablanca 1	Casablanca	Petróleo Diesel	1,6
Tecnored	Casablanca 2	Casablanca	Petróleo Diesel	0,9
Tecnored	Quintay	Casablanca	Petróleo Diesel	3,0
Termoeléctrica Colmito	Colmito	Concón	Petróleo Diesel	58,0
Tecnored	Concón	Concón	Petróleo Diesel	2,3
Tecnored	El Totoral	El Quisco	Petróleo Diesel	3,0
Bio Cruz Generación	Bio Cruz	La Cruz	GNL	1,8
Tomaval Generación	Tomaval 2	La Cruz	GNL	1,6
Tomaval Generación	Tomaval 1	La Cruz	Petróleo Diesel	1,0
Tecnored	Las Vegas	Llaillay	Petróleo Diesel	2,1
Aes Gener S.A.	Los Vientos	Llaillay	Petróleo Diesel	132,0
Colbún S.A.	Blanco	Los Andes	Hidráulica Pasada	53,0
Río Tranquilo	Hornitos	Los Andes	Hidráulica Pasada	61,0
Colbún S.A.	Juncal	Los Andes	Hidráulica	29,2

			Pasada	
Colbún S.A.	Juncalito	Los Andes	Hidráulica Pasada	1,5
Empresa Eléctrica Campiche S.A.	Campiche	Puchuncaví	Carbón	272,0
Eléctrica Ventanas	Nueva Ventanas	Puchuncaví	Carbón	272,0
Aes Gener S.A.	Ventanas 1	Puchuncaví	Carbón	120,0
Aes Gener S.A.	Ventanas 2	Puchuncaví	Carbón	220,0
Wenke	El Tártaro	Putaendo	Hidráulica Pasada	0,1
Colbún S.A.	Nehuenco	Quillota	GNL	368,4
Colbún S.A.	Nehuenco 9B	Quillota	GNL	108,0
Colbún S.A.	Nehuenco II	Quillota	GNL	398,3
Endesa	San Isidro	Quillota	GNL	379,0
Endesa	San Isidro II	Quillota	GNL	399,0
Endesa	Quintero U1	Quintero	Petróleo Diesel	128,0
Endesa	Quintero U2	Quintero	Petróleo Diesel	129,0
Colbún S.A.	Chacabuquito	San Esteban	Hidráulica Pasada	25,7
Colbún S.A.	Los Quilos U1	San Esteban	Hidráulica Pasada	12,9
Colbún S.A.	Los Quilos U2	San Esteban	Hidráulica Pasada	12,9
Colbún S.A.	Los Quilos U3	San Esteban	Hidráulica Pasada	14,0
Gen. Sauce Los Andes	S. Andes	San Esteban	Hidráulica Pasada	1,4
Tecnored	Curauma	Valparaíso	Petróleo Diesel	2,5
Aes Gener S.A.	Laguna Verde TG	Valparaíso	Petróleo Diesel	18,0
Aes Gener S.A.	Laguna Verde U1	Valparaíso	Petróleo Diesel	24,7
Aes Gener S.A.	Laguna Verde U2	Valparaíso	Petróleo Diesel	22,3
Tecnored	Placilla	Valparaíso	Petróleo Diesel	3,0

12.6 Anexo VI

Tabla 67. Subestaciones eléctricas correspondientes al territorio del PRI La Campana (Fuente: Sitio web CDEC - SIC, 2015. Link: http://infotecnica.cdec-sic.cl/Modulos/Instalaciones/CDEC_Instalaciones.aspx).

Subestación	Comuna	Tensión [kV/kV]
Túnel El Melón	Nogales	44/12
El Cobre	Nogales	110/12/416
El Melón	Nogales	44/12
Nogales	Nogales	220/220
Calera Centro	La Calera	66/66
Cemento Melón	La Calera	60/12/55
La Calera	La Calera	110/44/12
Cerro Calera	La Calera	66/110
Tap Pachacama (AES Gener)	La Calera	44/44
Tap Pachacama (Chilquinta)	La Calera	44/44
Quillota	Quillota	13/110/220
San Pedro	Quillota	110/12
San Pedro 44	Quillota	44/44
Nehuenco	Quillota	220/1575
San Luis	Quillota	220/220

Tabla 68. Infraestructura de transmisión eléctrica correspondiente al territorio del PRI La Campana (Fuente: Sitio web CDEC - SIC, 2015. Link http://infotecnica.cdec-sic.cl/Modulos/Instalaciones/CDEC_Instalaciones.aspx).

Propietario	Línea De Transmisión	Tramo	Tensión [kV]	Longitud Aprox. [km]
Aes Gener	Nueva Ventanas - Nogales 220 Kv	NUEVA VENTANAS - NOGALES 220KV C1	220	0,24
	Nueva Ventanas - Nogales 220 Kv	NUEVA VENTANAS - NOGALES 220KV C1	220	29,86
	San Pedro - Quillota 110kv	SAN PEDRO - QUILLOTA 110KV C1	110	2,2
	San Pedro - Ventanas 110kv	SAN PEDRO - TAP MAITENES 110KV C1	110	35,3
	San Pedro - Las Vegas 110kv	SAN PEDRO - TAP PACHACAMA 110KV C1	110	16,2

	San Pedro - Ventanas 110kv	TAP MAITENES - VENTANAS 110KV C1	110	2,58
	San Pedro - Las Vegas 110kv	TAP PACHACAMA - LA CALERA 110KV C1	110	8
	San Pedro - Las Vegas 110kv	TAP PACHACAMA - LAS VEGAS 110KV C1	110	13,8
Anglo American Sur - El Soldado	La Calera - El Cobre 110kv	LA CALERA - EL COBRE 110 KV C1	110	20,16
Cemento Melon	Se Cemento Melon - Se Principal Mina Navio 44kv	CEMENTO MELON - PRINCIPAL MINA NAVIO 44KV C1	44	16
Chilquinta	El Melon - Tunel El Melon 44kv	EL MELON - TUNEL EL MELON 44KV C1	44	8,976
	La Calera - El Melon 44kv	LA CALERA - EL MELON 44KV C1	44	1,051
	La Calera - El Melon 44kv	LA CALERA - EL MELON 44KV C1	44	0,765
	La Calera - El Melon 44kv	LA CALERA - EL MELON 44KV C1	44	0,602
	La Calera - El Melon 44kv	LA CALERA - EL MELON 44KV C1	44	9,547
	San Luis - Agua Santa 220kv	SAN LUIS - AGUA SANTA 220KV C1	220	34,053
	San Pedro - Miraflores 110kv	SAN PEDRO - TAP QUILPUE 110KV C1	110	0,928
	San Pedro - Miraflores 110kv	SAN PEDRO - TAP QUILPUE 110KV C1	110	18,442
	San Pedro Antigua - Ffcc San Pedro 44kv	SAN PEDRO ANTIGUA - FFCC SAN PEDRO 44 KV C1	44	0,816
	Tap Pachacama - Las Vegas 44kv	TAP PACHACAMA - LAS VEGAS 44KV C1	44	14,382
	Tap Pachacama - San Pedro 44kv	TAP PACHACAMA - SAN PEDRO 44KV C1	44	16,952
Colbún	Calera Centro -	CALERA CENTRO	66	1,37

	Cerro Calera 66kv	- CERRO CALERA 66KV C1		
	Esperanza Hasa - Calera Centro 66kv	ESPERANZA HASA - CALERA CENTRO 66KV C1	66	25,1
	Nehuenco I N1 - San Luis 220kv	NEHUENCO I N1 - SAN LUIS 220KV C1	220	0,77
	Nehuenco I N2 - San Luis 220kv	NEHUENCO I N2 - SAN LUIS 220KV C1	220	0,77
	Nehuenco Ii N1 - San Luis 220kv	NEHUENCO II N1 - SAN LUIS 220KV C1	220	1,52
	Nehuenco Ii N2 - San Luis 220kv	NEHUENCO II N2 - SAN LUIS 220KV C1	220	1,25
	Nehuenco Iii - San Luis 220kv	NEHUENCO III - SAN LUIS 220KV C1	220	0,38
Endesa	Central Quintero - San Luis 220kv	CENTRAL QUINTERO - SAN LUIS 220KV C1	220	26,6
Minera Los Pelambres	Quillota - Los Piuquenes 220kv	QUILLOTA - TAP MAURO 220KV C1	220	141
Transchile	Quillota - Nogales 220kv	QUILLOTA - NOGALES 220KV C1	220	28,35
	Nogales - Los Vilos 220kv	NOGALES - LOS VILOS 220KV C1	220	101,955
	Nogales - Polpaico 220kv	NOGALES - POLPAICO 220KV C1	220	88,032
	Polpaico - Quillota 220kv	POLPAICO - QUILLOTA 220KV C1	220	52,059
Transnet	Quinquimo - Quillota 110kv	MARBELLA - QUILLOTA 110KV C1	110	41
Transquillota	San Luis - Quillota 220kv	SAN LUIS - QUILLOTA 220KV C1	220	7,97

12.7 Anexo VII

Tabla 69. Instalaciones mineras presentes en el territorio seleccionado para la aplicación de la EAE - IPT. (Fuente: Atlas Minero, SERNAGEOMIN, 2012).

Nombre Empresa	Nombre Faena	Nombre Instalación	UTM Norte	UTM Este	Estado	Comuna
Soc. Minera Godoy Schenwenger y Cía.	Planta de Molienda Minerales No Metálicos	Planta de Molienda	6.368.492	299.092	Irregular	Hijuelas
Cía. Minera Catemu Ltda.	Cía. Minera Catemu Ltda.	Planta Catemu	6.373.050	303.750	Irregular	La Calera
Quintín González Espinoza	Mina Oro Verde	Mina Oro Verde	6.364.028	298.346	Irregular	La Calera
PROQUIMIN Ltda.	Planta PROQUI MIN	Planta PROQUIMI N	6.369.170	294.320	Irregular	La Calera
Anglo American Sur S.A.	División El Soldado	Mina Caquicito	6.375.380	304.570	Cierre Temporal	Nogales
Anglo American Sur S.A.	División El Soldado	Botadero de Estéril El Sauce	6.385.346	303.310	Irregular	Nogales
Gunther Rochefort Ernst	Mina Veta del Agua	Mina Veta del Agua	6.384.342	302.800	Abandon ada	Nogales
Anglo American Sur S.A.	División El Soldado	Planta Lixiviación	6.386.500	302.440	Activa	Nogales
Anglo American Sur S.A.	División El Soldado	Rajo Veta Blanca	6.386.500	302.440	Irregular	Nogales
Anglo American Sur S.A.	División El Soldado	Mina Rajo El Soldado	6.386.500	302.400	Activa	Nogales
Anglo American Sur S.A.	División El Soldado	Mina Subterránea El Soldado	6.386.000	302.200	Activa	Nogales
Nicolas Dussaillant Lehman	Mina Isla	Mina Isla	6.376.962	302.168	Irregular	Nogales

Cominor Ingeniería y Proyectos S.A.	Mina Isla	Mina Isla	6.376.920	302.121	Irregular	Nogales
Gunther Rochefort Ernst	Gunther Rochefort Ernst	Planta Veta del Agua	6.381.906	300.853	Irregular	Nogales
Anglo American Sur S.A.	Tranques El Cobre 1, 2, 3	Tranque 1	6.383.154	299.430	Activa	Nogales
Anglo American Sur S.A.	División El Soldado	Planta Súlfuro	6.384.800	299.100	Activa	Nogales
Anglo American Sur S.A.	Tranques El Cobre 1, 2, 3	Tranque 3	6.384.403	299.071	Activa	Nogales
Anglo American Sur S.A.	Tranques El Cobre 1, 2, 3	Tranque 2	6.383.886	298.938	Activa	Nogales
Ingrid Campodónico Martínez	Mina El Álamo Sur	Mina El Álamo Sur	6.375.016	297.845	Irregular	Nogales
Sociedad Minera La Pollita Ltda.	Mina El Peñón de SLM El Álamo 2	Mina El Peñón de SLM El Álamo 2	6.375.281	297.794	Abandon ada	Nogales
Sociedad Minera La Pollita Ltda.	Mina El Álamo	Mina El Álamo	6.375.606	297.670	Irregular	Nogales
B & B EIRL Empr. Min, Transp. De Carga y Arr.	El Álamo Dos (II) del 1 al 20	Mina El Álamo Dos (II) del 1 al 20	6.375.589	297.583	Irregular	Nogales
Anglo American Sur S.A.	División El Soldado	Tranque de Relaves Nº 4	6.384.781	297.372	Activa	Nogales
Anglo American Sur S.A.	División El Soldado	Tranque de Relaves Torito	6.386.803	296.953	Activa	Nogales
Sociedad Minera San José Ltda.	Mina San José	Mina San José	6.389.000	296.321	Irregular	Nogales
Minera Navío S.A.	Cemento Melón S.A. (Calera)	Mina Cantera 71	6.389.000	296.000	Abandon ada	Nogales

Minera Navío S.A.	Mina Navío	Mina Navío	6.383.403	295.720	Cierre Definitivo	Nogales
Melón S.A.	Mina Cantera La Patagua	Mina Cantera La Patagua	6.389.702	294.091	Abandonada	Nogales
Jaime Alonso Estay Valencia	Mina El Molle	Mina El Molle	6.382.020	290.885	Irregular	Nogales
Compañía Minera El Molle Ltda.	El Molle	El Molle	6.382.350	290.700	Irregular	Nogales
Gabriel Olivares Castillo	El Molle 1-20	El Molle 1-20	6.382.350	290.700	Irregular	Nogales
Sociedad Contractual Minera Daniela	Mina Daniela 2 del 1/13	Mina Daniela 2 del 1/13	6.372.000	286.000	Abandonada	Nogales
Luis René Chacana Chacana	Mina La Esperanza 1/7	Mina La Esperanza 1/7	6.374.200	285.800	Irregular	Nogales
Pinto Hermanos S.A.	Mina Pucalán 4	Mina Pucalán 4	6.376.400	284.600	Irregular	Nogales
Pedro Aníbal Pulgar Droguett	Mina La Ramayana 1-5	Mina La Ramayana 1-5	6.338.365	310.386	Abandonada	Olmué
Ibar Alday Flores	La Ramallana	La Ramallana	6.338.365	310.386	Irregular	Olmué
Hans Feinstner Canales	Mina El Cristo	Mina El Cristo	6.339.384	308.654	Irregular	Olmué
Carlos Toro Angulo	Mina San Nicolás	Mina San Nicolás	6.349.300	308.200	Irregular	Olmué
Heriberto René Pino Reyes	Mina Daniela Primera	Mina Daniela	6.339.979	308.115	Irregular	Olmué
Compañía Explotadora de Minas SCM	Mina Balmaceda	Mina Balmaceda	6.349.240	302.884	Abandonada	Olmué
SLM de la Palma	Mina Yesenia	Mina Yesenia 1-10	6.358.300	298.100	Abandonada	Quillota

	1-10					
Sociedad Contractual Minera Daniela	Mina Santa Teresita	Mina Santa Teresita	6.355.510	297.215	Abandonada	Quillota
Celexta Bustamante Carrasco	Mina Humay 1-1-10	Mina Humay 1-1-10	6.358.000	295.000	Abandonada	Quillota
Jaime Alonso Estay Valencia	Mina El Molle	Mina El Molle	6.382.020	290.885	Irregular	Quillota

12.8 Anexo VIII

1. Estación A Red Cemento Melón – La Calera:

a. Dióxido de Azufre (SO_2):

Tabla 70. Mediciones dióxido de azufre Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación A: Red Cemento Melón Estación La Calera (SO_2)					
	Promedio anual	**Promedio trianual**	**Norma Prom. Trianual**	**P99 Prom. 24 h**	**Promedio trianual P99**	**Norma Prom. Trianual P99**
Año	**[μg/Nm3]**					
2000			80,0			
2001			80,0			
2002			80,0			
2003	14,3	4,8	80,0	44,3	14,8	250,0
2004			80,0	45,7	30,0	250,0
2005	13,6	9,3	80,0	43,1	44,3	250,0
2006	12,2	8,6	80,0	32,8	40,5	250,0
2007	15,6	13,8	80,0	35,1	37,0	250,0
2008	12,8	13,5	80,0	35,3	34,4	250,0
2009	10,9	13,1	80,0	29,3	33,2	250,0
2010	9,5	11,0	80,0	27,7	30,8	250,0
2011	6,7	9,0	80,0	21,0	26,0	250,0
2012	3,9	6,7	80,0	13,6	20,8	250,0
2013	3,0	4,5	80,0	10,1	14,9	250,0
2014			80,0			

b. Dióxido de Nitrógeno (NO_2):

Tabla 71. Mediciones dióxido de nitrógeno Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación A: Red Cemento Melón Estación La Calera (NO_2)					
	Promedio anual	Promedio trianual	Norma Prom. Trianual	P99 de Máxs. 1 h	Promedio trianual P99	Norma Prom. trianual P99
Año	[μg/Nm3]					
2000			100,0			400,0
2001			100,0			400,0
2002			100,0			400,0
2003	20,0	6,7	100,0	84,5	28,2	400,0
2004			100,0	100,3	61,6	400,0
2005	22,9	14,3	100,0	94,5	93,1	400,0
2006	22,9	15,3	100,0	188,7	127,8	400,0
2007	23,9	23,2	100,0	95,5	126,3	400,0
2008	20,7	22,5	100,0	79,7	121,3	400,0
2009			100,0			400,0
2010			100,0			400,0
2011	11,1	3,7	100,0	65,2	21,7	400,0
2012	11,1	7,4	100,0	57,3	40,8	400,0
2013	11,4	11,2	100,0	54,4	58,9	400,0
2014			100,0			400,0

c. Ozono (O_3):

Tabla 72. Mediciones ozono Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación A: Red Cemento Melón Estación La Cruz (O_3)		
Año	P99 de Máx. Trianual [μg/m3]	Máx. 8 h Prom. P99 Trianual [μg/m3]	Norma [μg/m3]
2000			120,0
2001			120,0
2002			120,0
2003			120,0
2004			120,0
2005			120,0
2006	133,0		120,0
2007	125,8	130,2	120,0
2008	141,3	133,4	120,0
2009	119,8	129,0	120,0
2010	135,9	132,4	120,0
2011	124,2	126,6	120,0
2012	115,8	125,3	120,0

2013	123,4	121,1	120,0
2014			120,0

d. Material Particulado 10 (PM_{10}):

Tabla 73. Mediciones material particulado 10 Estación A (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación A: Red Cemento Melón Estación La Calera (PM_{10})				
	Promedio anual	**Promedio trianual**	**Norma Prom. Trianual**	**P98 Prom. trianual 24 h**	**Norma P98 Prom. 24 h**
	[μg/Nm3]				
2000			50,0	115,3	150,0
2001			50,0	102,7	150,0
2002			50,0	110,3	150,0
2003	65,7		50,0	111,4	150,0
2004	59,1		50,0	115,4	150,0
2005	55,3	60,0	50,0	99,0	150,0
2006	65,8	60,1	50,0	133,5	150,0
2007	63,6	61,6	50,0	137,3	150,0
2008	56,7	62,0	50,0	100,3	150,0
2009	58,5	59,6	50,0	103,8	150,0
2010	53,5	56,2	50,0	87,4	150,0
2011	56,0	56,0	50,0	91,3	150,0
2012	48,6	52,7	50,0	80,2	150,0
2013	51,5	52,0	50,0	30,6	150,0
2014			50,0		150,0

2. Estación B Red Cemento Melón – La Cruz:

a. Dióxido de Azufre (SO_2):

Tabla 74. Mediciones dióxido de azufre Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación B: Red Cemento Melón Estación La Cruz (SO_2)					
	Promedio anual	**Promedio trianual**	**Norma Prom. Trianual**	**P99 Prom. 24 h**	**Promedio trianual P99**	**Promedio trianual P99**
Año	**[μg/Nm3]**					
2000			80,0			250,0
2001			80,0			250,0
2002			80,0			250,0
2003			80,0			250,0
2004	9,3		80,0	31,1		250,0

2005	7,4		80,0	22,4		250,0
2006	7,2	8,0	80,0	20,0	24,5	250,0
2007	7,1	7,2	80,0	29,0	23,8	250,0
2008	8,2	7,5	80,0	20,8	23,3	250,0
2009	8,4	7,9	80,0	23,9	24,6	250,0
2010	5,4	7,3	80,0	17,2	20,6	250,0
2011	4,9	6,2	80,0	16,0	19,0	250,0
2012	3,5	4,6	80,0	12,6	15,3	250,0
2013	3,1	3,8	80,0	10,3	13,0	250,0
2014			80,0			250,0

b. Dióxido de Nitrógeno (NO_2):

Sin Información.

c. Ozono (O_3):

Tabla 75. Mediciones ozono Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación B: Red Cemento Melón Estación La Calera (O_3)		
Año	**P99 de Máx. Trianual [μg/m3]**	**Máx. 8 h Prom. P99 Trianual [μg/m3]**	**Norma [μg/m3]**
2000			120,0
2001			120,0
2002			120,0
2003			120,0
2004	186,2		120,0
2005	171,4		120,0
2006	191,2	182,9	120,0
2007	164,3	175,6	120,0
2008	154,3	169,9	120,0
2009	152,8	157,1	120,0
2010	156,4	154,5	120,0
2011	155,4	154,9	120,0
2012	146,3	152,7	120,0
2013	147,2	149,7	120,0
2014			120,0

d. Material Particulado 10 (PM_{10}):

Tabla 76. Mediciones material particulado 10 Estación B (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación B: Red Cemento Melón Estación La Cruz (PM_{10})				
	Promedio anual	**Promedio trianual**	**Norma Prom. Trianual**	**P98 Prom. 24 h**	**Norma P98 Prom. 24 h**

	[μg/Nm3]				
2000			50,0		150,0
2001			50,0		150,0
2002			50,0		150,0
2003			50,0		150,0
2004	46,9		50,0	85,1	150,0
2005	46,0	31,0	50,0	86,1	150,0
2006	49,3	47,4	50,0	91,4	150,0
2007	49,9	48,4	50,0	102,3	150,0
2008	41,7	47,0	50,0	81,7	150,0
2009	45,7	45,8	50,0	80,3	150,0
2010	40,8	42,8	50,0	74,2	150,0
2011	44,0	43,5	50,0	77,0	150,0
2012	39,0	41,3	50,0	73,8	150,0
2013	41,3	41,4	50,0	69,7	150,0
2014			50,0		150,0

3. Estación N Red San Isidro y Nehuenco – Bomberos Quillota:

a. Dióxido de Azufre (SO_2):

Tabla 77. Mediciones dióxido de azufre Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación N: San Isidro - Nehuenco Estación Bomberos Quillota (SO_2)					
	Promedio anual	**Promedio trianual**	**Norma Prom. Trianual**	**P99 Prom. 24 h**	**Promedio trianual P99**	**Promedio trianual P99**
Año	[μg/Nm3]					
2000			80,0			250,0
2001			80,0			250,0
2002			80,0			250,0
2003			80,0			250,0
2004			80,0			250,0
2005	8,4	2,8	80,0	19,4	19,4	250,0
2006	12,3	7,0	80,0	31,8	25,6	250,0
2007	10,3	10,4	80,0	53,1	34,8	250,0
2008	8,4	10,3	80,0	28,7	37,9	250,0
2009	7,9	8,8	80,0	26,3	36,1	250,0
2010			80,0	19,8	25,0	250,0
2011	5,4	4,4	80,0	19,7	21,9	250,0
2012	4,2	3,2	80,0	16,6	18,7	250,0
2013			80,0	15,0	17,1	250,0
2014			80,0	17,6	16,4	250,0

b. Dióxido de Nitrógeno (NO_2):

Tabla 78. Mediciones dióxido de nitrógeno Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación A: Red Cemento Melón Estación La Calera (NO_2)					
	Promedio anual	Promedio trianual	Norma Prom. Trianual	P99 de Máxs. 1 h	Promedio trianual P99	Norma Prom. trianual P99
Año	[μg/Nm3]					
2000			100,0			400,0
2001			100,0			400,0
2002			100,0			400,0
2003	20,0	6,7	100,0	84,5	28,2	400,0
2004			100,0	100,3	61,6	400,0
2005	22,9	14,3	100,0	94,5	93,1	400,0
2006	22,9	15,3	100,0	188,7	127,8	400,0
2007	23,9	23,2	100,0	95,5	126,3	400,0
2008	20,7	22,5	100,0	79,7	121,3	400,0
2009			100,0			400,0
2010			100,0			400,0
2011	11,1	3,7	100,0	65,2	21,7	400,0
2012	11,1	7,4	100,0	57,3	40,8	400,0
2013	11,4	11,2	100,0	54,4	58,9	400,0
2014			100,0			400,0

c. Ozono (O_3):

Tabla 79. Mediciones ozono Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación N: Red San Isidro Nehuenco Estación Bomberos Quillota (O_3)		
Año	P99 de Máx. Trianual [μg/m3]	Máx. 8 h Prom. P99 Trianual [μg/m3]	Norma [μg/m3]
2000	74,9		120,0
2001	74,7		120,0
2002	92,3	80,6	120,0
2003	95,8	87,6	120,0
2004	83,8	90,6	120,0
2005	89,9	89,8	120,0
2006	83,2	85,6	120,0
2007	75,9	83,0	120,0
2008	67,1	75,4	120,0
2009	71,4	71,5	120,0
2010	78,7	72,4	120,0
2011	84,6	78,2	120,0
2012	76,1	79,8	120,0
2013	80,6	80,4	120,0

2014	139,4	98,7	120,0

d. Material Particulado 10 (PM_{10}):

Tabla 80. Mediciones material particulado 10 Estación N (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación N: Red San Isidro - Nehuenco Estación Bomberos Quillota (PM_{10})				
	Promedio anual	**Promedio trianual**	**Norma Prom. Trianual**	**P98 Prom. 24 h**	**Norma P98 Prom. 24 h**
	[μg/Nm3]				
2000			50,0	110,7	150,0
2001			50,0		150,0
2002			50,0		150,0
2003			50,0		150,0
2004			50,0	57,5	150,0
2005	54,1	18,0	50,0	105,6	150,0
2006	56,8	36,9	50,0	112,5	150,0
2007			50,0	137,1	150,0
2008			50,0		150,0
2009			50,0		150,0
2010			50,0		150,0
2011			50,0		150,0
2012			50,0		150,0
2013			50,0		150,0
2014			50,0		150,0

4. Estación N Red San Isidro y Nehuenco – La Cruz:

a. Dióxido de Azufre (SO_2):

Tabla 81. Mediciones dióxido de azufre Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación O: Red San Isidro - Nehuenco Estación La Cruz (SO_2)					
	Promedio anual	**Promedio trianual**	**Norma Prom. Trianual**	**P99 Prom. 24 h**	**Promedio trianual P99**	**Promedio trianual P99**
Año	**[μg/Nm3]**					
2000			80,0			250,0
2001			80,0			250,0
2002			80,0			250,0
2003			80,0			250,0
2004			80,0			250,0
2005			80,0			250,0

2006			80,0			250,0
2007			80,0			250,0
2008	8,8		80,0	27,3		250,0
2009	7,8	5,5	80,0	24,9	26,1	250,0
2010	5,4	7,3	80,0	20,0	24,1	250,0
2011	5,8	6,3	80,0	20,8	21,9	250,0
2012	3,6	4,9	80,0	13,7	18,2	250,0
2013	3,4	4,2	80,0	12,0	15,5	250,0
2014			80,0	14,8	13,5	250,0

b. Dióxido de Nitrógeno (NO_2):

Tabla 82. Mediciones dióxido de nitrógeno Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación O: Red San Isidro - Nehuenco Estación La Cruz					
	Promedio anual	**Promedio trianual**	**Norma Prom. Trianual**	**P99 de Máxs. 1 h**	**Promedio trianual P99**	**Norma Prom. trianual P99**
Año	**[μg/Nm3]**					
2000			100,0			400,0
2001			100,0			400,0
2002			100,0			400,0
2003			100,0			400,0
2004			100,0			400,0
2005			100,0			400,0
2006			100,0			400,0
2007			100,0			400,0
2008	15,8	5,3	100,0	70,3	23,4	400,0
2009	13,1	9,6	100,0	54,7	41,7	400,0
2010	11,8	13,6	100,0	59,3	61,4	400,0
2011	13,1	12,7	100,0	58,4	57,5	400,0
2012	13,3	12,7	100,0	71,5	63,0	400,0
2013	14,1	13,5	100,0	66,1	65,3	400,0
2014			100,0			400,0

c. Ozono (O_3):

Tabla 83. Mediciones ozono Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación O: Red San Isidro Nehuenco Melón Estación La Cruz (O_3)		
Año	**P99 de Máx. Trianual [μg/m3]**	**Máx. 8 h Prom. P99 Trianual [μg/m3]**	**Norma [μg/m3]**

2000			120,0
2001			120,0
2002			120,0
2003			120,0
2004			120,0
2005			120,0
2006			120,0
2007			120,0
2008	**78,0**		120,0
2009	73,9	50,7	120,0
2010	79,2	77,1	120,0
2011	79,2	77,5	120,0
2012	69,6	76,0	120,0
2013	77,2	75,3	120,0
2014	142,5	96,4	120,0

d. Material Particulado 10 (PM_{10}):

Tabla 84. Mediciones material particulado 10 Estación O (Fuente: SEREMI Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2015).

	Estación N: Red San Isidro - Nehuenco Estación La Cruz (PM_{10})				
	Promedio anual	**Promedio trianual**	**Norma Prom. Trianual**	**P98 Prom. 24 h**	**Norma P98 Prom. 24 h**
Año	**[μg/Nm3]**				
2000			50,0		150,0
2001			50,0		150,0
2002			50,0		150,0
2003			50,0		150,0
2004			50,0		150,0
2005			50,0		150,0
2006			50,0		150,0
2007			50,0		150,0
2008	58,7	19,6	50,0	112,6	150,0
2009	61,8	40,2	50,0	121,4	150,0
2010	56,6	59,0	50,0	122,8	150,0
2011	53,2	57,2	50,0	110,1	150,0
2012	58,8	56,2	50,0	121,3	150,0
2013	54,5	55,5	50,0	93,6	150,0
2014			50,0		150,0