ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL, COMUNA DE COLINA

Etapa 2: Catastro, Diagnóstico y Tendencias

Anexo: Avance Evaluación Ambiental Estratégica

URBE
diseño y gestion urbana
ARQUITECTOS

ENERO, 2024

EDICIÓN 2

ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN 11
II MARCO DEL PROBLEMA 12
II.1 DESCRIPCIÓN ANALÍTICA Y PROSPECTIVA DEL SISTEMA TERRITORIAL. 12
II.1.1 Caracterización del área de estudio 12
II.1.2 Aspectos Físico – Naturales 13
II.1.3 Aspectos territoriales-Urbanos. 24
II.1.4 Marco normativo 29
II.1.5 Aspectos socioeconómicos y de población. 35
II.1.6 Valores de ambiente y de sustentabilidad. 37
II.1.7 Problemas y preocupaciones ambientales y de sustentabilidad. 42
II.1.8 Conflictos socio ambientales. 49
III MARCO DE REFERENCIA ESTRATÉGICA 54
III.1 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE ESCALA GLOBAL 54
III.1.1 Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas (2015) 54
III.1.2 Nueva Agenda Urbana – Hábitat III. Naciones Unidas (2017) 56
III.2 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE ESCALA NACIONAL 59
III.2.1 Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT). 59
III.2.2 Política Nacional de Desarrollo Urbano. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, MINVU (2014) 60
III.2.3 Política Nacional de Transporte 2013 62
III.2.4 Política Nacional en Gestión del Riesgos de Desastres (PNGRD) 63
III.2.5 Política Nacional para la Reducción de Riesgos 2020-2030. Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2021) 64
III.2.6 Política Nacional para los Recursos Hídricos. Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2015) 66
III.2.7 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Ministerio del Medio Ambiente (2014) 67
III.2.8 Plan de Adaptación al Cambio Climático de Ciudades. Ministerio del Medio Ambiente (2018) 68
III.2.9 Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) 70
III.3 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE ESCALA REGIONAL E INTERCOMUNAL 73
III.3.1 Estrategia Regional de Desarrollo de la Región Metropolitana (2012 - 2021) . 73
III.3.2 Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para la Región Metropolitana de Santiago (2017) 74
III.3.3 Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad 2015 – 2025. Gobierno Regional Metropolitano de Santiago 75

III.3.4 Política de Áreas Verdes de la Región Metropolitana de Santiago 2012 - 2015. Gobierno Regional Metropolitano (2012) 77
III.4 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE ESCALA COMUNAL 81
III.4.1 Plan de Desarrollo Comunal de Colina (2020 - 2030) 81
III.4.2 Ordenanza municipal de gestión hídrica y uso eficiente del agua en la comuna de Colina (2022) 82
III.4.3 Plan local de Cambio Climático Comuna de Colina (2015) 83
III.4.4 Estrategia energética local de Colina (2015) 85
III.5 SÍNTESIS MARCO DE REFERENCIA ESTRATÉGICO 86
IV MARCO DE GOBERNABILIDAD 88
IV.1 ACTORES CLAVES DE ÁMBITO PÚBLICO 88
IV.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ACTORES 89
V CONSIDERACIONES DE AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD 98
V.1 OBJETIVOS AMBIENTALES 98
V.2 CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE 99
V.3 FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN 100
V.3.1 Marco de Evaluación Estratégica 105
VI DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO 110
VI.1 CARACTERIZACIÓN FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN 110
VI.1.1 FCD 1: DISPONIBILIDAD Y GESTIÓN DEL RECURSO HIDRICO 110
VI.1.2 FCD 2: Desarrollo Socioambiental equilibrado del territorio 149
VI.1.3 FCD 3: CONTAMINANTES AMBIENTALES Y EMISIONES GEI EN ZONA INDUSTRIAL 195
VI.1.4 FCD 4: ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y TRANSPORTE INTRA COMUNAL 231
VI.2 IDENTIFICACION DE TENDENCIAS 261
VII INICIO DE PROCEDIMIENTO 286
VII.1 PROPUESTA DE INICIO DE PROCEDIMIENTO 286
VII.2 PROPUESTA DE PUBLICACIÓN DE EXTRACTO DE ACTO DE INICIO 297
VIII 1º ACTIVIDAD DE PARTICIPACIÓN OAE 300
IX BIBLIOGRAFÍA 308

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Localización espacial de la comuna..... 13
Imagen 2: Áreas geomorfológica de Colina..... 15
Imagen 3: Red Hidrográfica Comunal 17
Imagen 4: Cambio en las precipitaciones de la Región Metropolitana..... 20
Imagen 5: Fuentes Puntuales Fijas Emisoras de Contaminantes 21
Imagen 6: Crecimiento del área urbana consolidada entre 2002 y 2017..... 25
Imagen 7: Estructura interna de los valles norte y sur que comprenden Colina..... 26
Imagen 8: Ampliaciones del límite urbano de Santiago por modificaciones del PRMS, donde se incluye a Colina 30
Imagen 9: Zonificación de Usos de Suelo en Colina según el PRMS 31
Imagen 10: Zonificación PCR Colina actual 34
Imagen 11: Vialidad Estructurante del PRC de Colina Vigente..... 35
Imagen 12: Fuentes de emisiones contaminantes Área Industrial Zona Norte 47
Imagen 13: Microbasurales presentes en los sectores más urbanizados de Colina 49
Imagen 14: Superficie del Relave en año 2005 51
Imagen 15: Superficie del Relave en año 2023 51
Imagen 16: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas y sectores que abarcan el Territorio Operacional SISS..... 53
Imagen 17: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)..... 54
Imagen 18: Precipitación acumulada en Colina - Periodo Histórico y Futuro 111
Imagen 19: Precipitación acumulada en Colina - Periodo Histórico y Actual..... 112
Imagen 20: Precipitación acumulada en Colina - Proyección Actual y Futura..... 112
Imagen 21: Promedio Temperatura Mínima Diaria en Colina - Periodo Histórico y Futuro 114
Imagen 22: Promedio Temperatura Mínima Diaria en Colina - Periodo Histórico y Actual..... 114
Imagen 23: Promedio Temperatura Mínima Diaria en Colina - Periodo Actual y Futuro..... 115
Imagen 24: Promedio Temperatura Máxima Diaria en Colina - Periodo Histórico y Futuro 116
Imagen 25: Promedio Temperatura Máxima Diaria en Colina - Periodo Histórico y Actual..... 116
Imagen 26: Promedio Temperatura Máxima Diaria en Colina - Periodo Actual y Futuro..... 117
Imagen 27: Días con temperatura sobre 30°C..... 119
Imagen 28: Frecuencia de Sequía en Colina (%)..... 120
Imagen 29: Ubicación geográfica de las Zonas Vulnerables en la comuna de Colina 121
Imagen 30: Áreas de Inundación en Colina identificadas por PRC y PRMS 123
Imagen 31: Zonas de Riesgo por Remoción en Masa en Colina identificadas por PRC y PRMS.. 124
Imagen 32: Subcuencas y Aguas Superficiales de la Región Metropolitana 127
Imagen 33: Sistema de acuíferos y Sectores Hidrogeológicos de la Región Metropolitana..... 128
Imagen 34: Comunas que comprenden la subcuenca Mapocho Bajo 131
Imagen 35: Territorio Operacional de Empresas Sanitarias de Agua Potable sectores urbanos de Colina..... 138
Imagen 36: Comités de Agua Potable Rural en Sistema Colina..... 140
Imagen 37: Comités de Agua Potable Rural en Sistema Chacabuco 141
Imagen 38: Localización de los DAA Históricos Otorgados en Colina. 143
Imagen 39: Pirámide Poblacional de Colina según Proyección Población 2023..... 150
Imagen 40: Identificación de Zonas Urbanas y Rurales en Colina 152
Imagen 41: Ubicación de las Unidades Vecinales Existentes en Colina 159

Imagen 42: Ocupación de Asentamientos Urbanos y Tierras de Cultivo en Colina durante el 2001 a partir del estudio MINAGRI 160
Imagen 43: Ocupación de Asentamientos Urbanos y Tierras de Cultivo en Colina durante el 2019 a partir del estudio más reciente de MINAGRI 161
Imagen 44: Disposición del suelo en Colina, año 2001 164
Imagen 45: Disposición del suelo en Colina, año 2019 165
Imagen 46: Uso de Suelo Urbano y Suelo Rural definido por PRMS 166
Imagen 47: Zonificación Uso de Suelo a partir del PRC vigente 167
Imagen 48: Localización de los Permisos de Edificación por periodo de tiempo en Colina 172
Imagen 49: Clasificación Índice Socio Material Territorial en diferentes zonas de Colina 177
Imagen 50: Campamentos localizados en Valle Sur de la comuna 179
Imagen 51: Conjuntos y Condominios de Viviendas Sociales en Colina 181
Imagen 52: Clasificación de Áreas Verdes en la comuna 183
Imagen 53: Accesibilidad a Áreas Verdes Públicas 185
Imagen 54: Ponderaciones de los componentes de calidad para plazas y parques 186
Imagen 55: Sitios Prioritarios de Colina 189
Imagen 56: Pisos Vegetacionales en Colina a partir de Pliscoff y Luebert 192
Imagen 57: Composición de emisiones al aire (MP10 y MP2,5) de fuentes puntuales por rubro, 2020. 215
Imagen 58: Composición de emisiones totales al aire de fuentes puntuales por rubro para SO2, CO2 y NOX durante el 2020 216
Imagen 59: Sector Área Industrial Zona Norte y Fuentes Emisoras de Contaminantes reportados en 2021 220
Imagen 60: Red Vial Comunal según PRC Actual 233
Imagen 61: Tipología Usos de suelo, comuna de Colina 248
Imagen 62: Recorridos Buses del Transporte Público Rural Periférico que opera dentro de Colina 252
Imagen 63: Recorridos Taxi-Colectivos del Transporte Público Rural que opera dentro de Colina 254
Imagen 64: Puntos de Control de Frecuencia del Transporte Público 255
Imagen 65: Localización de Paraderos seleccionados para medir Actividad del Transporte Público 258
Imagen 66: Propuesta de difusión de Acto de Inicio EAE 298
Imagen 67: Cuestionario diseñado 307

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Climograma de Santiago 18
Gráfico 2: Distribución de las de las ventas acumuladas por rubros de Colina, 2017 36
Gráfico 3: Oferta Hídrica en subcuencas pluviales mediante MPL [m3/s] 130
Gráfico 4: Variación Caudal Medio Mensual Río Colina Periodo Enero 2021 a Diciembre 2022 ... 132
Gráfico 5: Variación Caudal Medio Anual (m3/s) del Río Colina, Periodo 1981-2022 133
Gráfico 6: Balance Hídrico Cuenca Maipo, en promedio periodo 1990-2019 134
Gráfico 7: demanda mensual satisfecha e insatisfecha en Cuenca Maipo periodo 1990-2019 135
Gráfico 8: Evolución N° Decretos Zona de Escasez en la cuenca y cantidad de comunas afectadas 136
Gráfico 9: Distribución Porcentual de Personas Inscritas en RSH según Tramo Socioeconómico 155

Gráfico 10: Variación de la Superficie rural y urbana entre el periodo 2001 al 2019 en Colina 163
Gráfico 11: Número de Permisos de Edificación y Unidades a Construir por año en Colina 170
Gráfico 12: Superficie Total en m² de las Unidades por Edificar por año 171
Gráfico 13: Distribución de los tipos de Hogares en Colina 174
Gráfico 14: Comunas con mayor N° de Campamentos y N° de Hogares en Campamento de la RM 178
Gráfico 15: Evolución Temporal en la Cantidad de Empresas y Trabajadores 196
Gráfico 16: Variación Temporal de la cantidad de Empresas y Trabajadores del Rubro Industrial 199
Gráfico 17: Caracterización química del MP2,5 en la Región Metropolitana de Santiago, año 2015 204
Gráfico 18: Episodios Constatados y Concentración Promedio Anual MP10, periodo 1997-2016. 208
Gráfico 19: Episodios Constatados y Concentración Promedio Anual MP2,5; periodo 1997-2016 209
Gráfico 20: Registro Diario de MP10 (µg/m³) de la estación Quilicura, periodo 2017-2023 210
Gráfico 21: Registro Diario de MP2,5 (µg/m³) de la estación Quilicura, periodo 2017-2023 212
Gráfico 22: Emisiones y absorciones de GEI (kt CO2 eq) del sector IPPU en la RM, 1990-2020 . 217
Gráfico 23: Sector IPPU: emisiones de GEI (kt CO2 eq) por categoría, serie 1990-2020 218
Gráfico 24: Variación Anual de MP (Toneladas) en Zona Industrial 225
Gráfico 25: Emisión de Material Particulado (MP10 y MP2,5) en Toneladas, clasificados por comuna de la Zona Industrial 227
Gráfico 26: Variación Anual de Dióxido de Carbono CO2 (Toneladas) en Zona Industrial 228
Gráfico 27: Variación Anual de Dióxido de Carbono CO2 (Toneladas) por comuna en Zona Industrial 230
Gráfico 28: Viajes generados Intra comunales vs. Extra comunales por zonas EOD Colina (todo el día) 241

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Emisiones de CO2 por Fuentes Puntuales y Fuentes Difusas durante el 2021..... 22
Tabla 2: Emisiones de MP10 y MP2,5 por Fuentes Puntuales y Fuentes Difusas durante el 2021. 22
Tabla 3: Normativa asociada a la zonificación del PRC vigente en Colina 33
Tabla 4: Relación entre ODS y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina..... 55
Tabla 5: Relación entre la Nueva Agenda Urbana y la Actualización del PRC de Colina..... 57
Tabla 6: Relación entre la PNOT y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina..... 60
Tabla 7: Relación entre PNDU y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina 61
Tabla 8: Relación entre la Política y Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina 63
Tabla 9: Relación entre PNGRD y la actualización del PRC de Colina 64
Tabla 10 : Relación entre PNDU y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina..... 65
Tabla 11. Relación entre la Política Nacional para los Recursos Hídricos y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina 67
Tabla 12 : Relación entre Plan de Adaptación al Cambio Climático de Ciudades y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina. 69
Tabla 13 : Relación entre la Estrategia Climática a Largo Plazo de Chile y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina. 71
Tabla 14: Relación entre la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina 73

Tabla 15: Relación PPDA de Santiago 2017 y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina 75
Tabla 16: Relación entre Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad 2015 – 2025 y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina 76
Tabla 17. Relación entre Política de Áreas Verdes de la Región Metropolitana de Santiago y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina 78
Tabla 18. Relación PLADECO de Colina 2020 - 2030 y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina. 81
Tabla 19 : Relación entre el Plan local de Cambio Climatico comunal y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina. 83
Tabla 20 : Relación entre la Estrategía Energética Local de Colina y la Actualización del Plan Regulador Comunal. 86
Tabla 21: Marco de Gobernabilidad 89
Tabla 22: Criterios de Desarrollo Sustentable 99
Tabla 23: Factores Críticos de Decisión 100
Tabla 24: Marco de Referencia estratégico 106
Tabla 25: Cuenca del río Maipo y sus subcuencas 125
Tabla 26: Oferta Hídrica en subcuenca pluvial Mapocho Bajo mediante MPL [m3/s] 129
Tabla 27: Decretos de Escasez Hídrica en Colina 136
Tabla 28: Empresas Sanitarias de Agua Potable sectores urbanos de Colina 139
Tabla 29: Comités de Agua Potable Rural existentes en Colina 141
Tabla 30: Distribución DAA Otorgados en Colina por DGA al 2023 142
Tabla 31: Empresas con mayor cantidad DAA otorgados en Colina 144
Tabla 32: Clasificación de los Usos del Agua respecto a los DAA en Colina 145
Tabla 33: Demanda por Sector del Recurso Hídrico en Cuenca del Maipo y Subcuenca Mapocho Bajo 146
Tabla 34: Mayores Contaminantes a cuerpos de agua en Colina, periodo 2006 al 2020. 148
Tabla 35: Variación de Población en Colina 149
Tabla 36: Proyección de la Población por Rango Etarios años 2023 y 2030 151
Tabla 37: Distribución y Variación de la Población Urbana y Rural en Colina 152
Tabla 38: Variación intercensal de población urbana y rural de Colina según distritos 153
Tabla 39: Proyección de Población Urbana y Rural por Rangos Etarios en Colina 154
Tabla 40: Clasificación Personas por Tramo Socioeconómico según Unidad Vecinal 156
Tabla 41: Tasa de Pobreza por Ingresos y Multidimensional 157
Tabla 42: Personas Carentes de Servicios Básicos según Unidad Vecinal 158
Tabla 43: Distribución Superficial (Ha) de los usos del suelo en Colina 162
Tabla 44: Permisos de Edificación otorgados entre 2010 y 2022 por Tipo de Uso en Colina 171
Tabla 45: Clasificación Tipos de Hogares en 2023, según RSH 173
Tabla 46: Tipos de Hogar por Unidad Vecinal en Colina al 2023 174
Tabla 47: Déficit Habitacional y Clasificación de Hogares según CENSO 2017 175
Tabla 48: Variación del Estado Habitacional en Colina a partir del CENSO 2002 y 2017 175
Tabla 49: Índice de Socio Materialidad Territorial (ISMT) 176
Tabla 50: Campamentos ubicados en Colina al 2022 178
Tabla 51: Conjuntos de vivienda social construidos en Colina 180
Tabla 52: Distribución de las Áreas Verdes de la comuna 182
Tabla 53: Rangos de calidad para plazas y parques urbanos en Colina 187

Tabla 54: Promedios urbanos de componentes y de calidad para plazas y parques urbanos en Colina ... 187
Tabla 55: Sitios prioritarios de conservación de la biodiversidad de la RM ... 188
Tabla 56: Usos de suelo y cobertura naturales de los sitios prioritarios de Colina ... 190
Tabla 57: Superficie Potencial de pisos vegetacionales de los sitios prioritarios en Colina ... 191
Tabla 58: Rangos clasificación de Riesgos de las Islas de Calor Urbanas ... 194
Tabla 59: Variación del Riesgo de las Islas de Calor Urbanas en Santiago ... 194
Tabla 60: Clasificación de las Empresas, Trabajadores y Ventas por Rubro en el año 2022 ... 197
Tabla 61: Variación Anual de las Empresas, Trabajadores y Ventas del Rubro Industrial en Colina ... 200
Tabla 62: Principales Actividades Económicas del Rubro Industrial ... 201
Tabla 63: Niveles que determinan las situaciones de Emergencias Ambientales para MP10 ... 207
Tabla 64: Niveles que determinan las situaciones de Emergencias Ambientales para MP2,5 ... 208
Tabla 65: Promedio Anual de Concentración MP10 en (µg/m³). Estación Quilicura, periodo 2016-2023 ... 211
Tabla 66: Promedio Anual de Concentración MP2,5 en (µg/m³). Estación Quilicura, periodo 2016-2023 ... 213
Tabla 67: Emisión de Contaminantes (ton/año 2021) del Área Industrial clasificados por comuna 221
Tabla 68: Emisión de Contaminantes (ton/año 2021) según Fuente Emisora del Área Industrial clasificados por comuna ... 222
Tabla 69: Principales Empresas contaminantes del Área Industrial Zona Norte en el 2021 ... 223
Tabla 70: Emisión de Material Particulado (MP10 y MP2,5) en Toneladas, clasificados por comuna de la Zona Industrial ... 226
Tabla 71: Emisión de Dióxido de Carbono (CO2) en Toneladas, clasificados por comuna de la Zona Industrial ... 229
Tabla 72: Red Vial Interna según actual PRC de Colina ... 234
Tabla 73: Distribución Porcentual de Vialidad Dispuesta Comunal ... 236
Tabla 74: Listado de iniciativas priorizadas por PIMEP ... 239
Tabla 75: Generación de viajes en Colina durante todo el día, EOD 2012 ... 240
Tabla 76: Distribución de viajes internos, externos e importados en Colina durante Horario Punta Mañana, EOD 2012 ... 242
Tabla 77: Generación de viajes por zona horario Punta Mañana, Comuna de Colina, EOD 2012. 243
Tabla 78: Partición modal de viajes, en un día promedio (24 h), según EOD 2012 ... 244
Tabla 79: Partición modal de viajes, en horario punta mañana, según EOD 2012 ... 244
Tabla 80: Concentración del valor total de los permisos de edificación en Colina entre 2010 y 2020 ... 249
Tabla 81: Recorridos de Buses Rurales Periféricos que operan dentro de la comuna, SEREMITT 2017 ... 251
Tabla 82: Recorridos de Taxi-Colectivos Rurales que operan dentro de la comuna, SECTRA 2018 ... 253
Tabla 83: Frecuencia Cantidad de Buses por cada Rango Horario (B/HR) ... 256
Tabla 84: Frecuencia Cantidad de Taxi-Colectivos por cada Rango Horario (T-C/HR) ... 256
Tabla 85: Subida y bajada de pasajeros en los rangos de horario, según tipo de Transporte Público ... 259
Tabla 86: Tiempo de Viaje Promedio Declarado y Medido, por cada Itinerario (Recorrido) y Sentido ... 260
Tabla 87. Propuesta de Decreto Alcaldicio ... 286

Tabla 88: Sistematización Valores de Ambiente y/o Sustentabilidad 302
Tabla 89: Sistematización Problemas y/o preocupaciones de Ambiente y/o Sustentabilidad 304
Tabla 90: Sistematización Conflictos Socioambientales 305

I INTRODUCCIÓN

El documento que a continuación se presenta, da cuenta del avance del proceso de evaluación ambiental estratégica de la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina.

De este modo, en una primera instancia se da cuenta de la fase de contexto y enfoque de la EAE, desarrollándose los marcos del Problema, de Referencia Estratégica y Gobernabilidad. Como resultado de esta fase, se han identificado los valores de ambiente y sustentabilidad; los problemas y preocupaciones ambientales; y los conflictos socioambientales, reales o potenciales presentes en el territorio.

Lo anterior, permite definir de manera preliminar, los objetivos ambientales y los criterios de desarrollo sustentable, e identificar los factores críticos de decisión con su respectivo marco de evaluación estratégica.

La segunda parte del documento da cuenta de la fase de diagnóstico ambiental estratégico, descrito tanto en la Guía de orientación para el uso de la evaluación ambiental estratégica en Chile, del MMA (2015), como circular DDU 430, denominado “Manual de contenidos y procedimientos para la aplicación de la evaluación ambiental estratégica en los instrumentos de planificación territorial”, del MINVU (2020).

A través del diagnóstico ambiental estratégico, se caracterizan los factores críticos definidos para la evaluación ambiental estratégica de la actualización del PRC de Colina, utilizando los indicadores definidos en el marco de evaluación estratégica.

Para finalizar, se envía una propuesta del Decreto Alcaldicio, con el objetivo de que la Municipalidad de Colina pueda dictar el acto de inicio del procedimiento de evaluación ambiental estratégica, y remitirlo a la SEREMI del Medio Ambiente.

II MARCO DEL PROBLEMA

El marco del problema de la actualización del PRC de Colina da cuenta de manera preliminar las características principales del territorio y sus condiciones para el desarrollo. Posterior a ello se identifican los valores y problemas y/o preocupaciones ambientales y de sustentabilidad, como así también, la identificación de los potenciales conflictos socioambientales.

II.1 DESCRIPCIÓN ANALÍTICA Y PROSPECTIVA DEL SISTEMA TERRITORIAL.

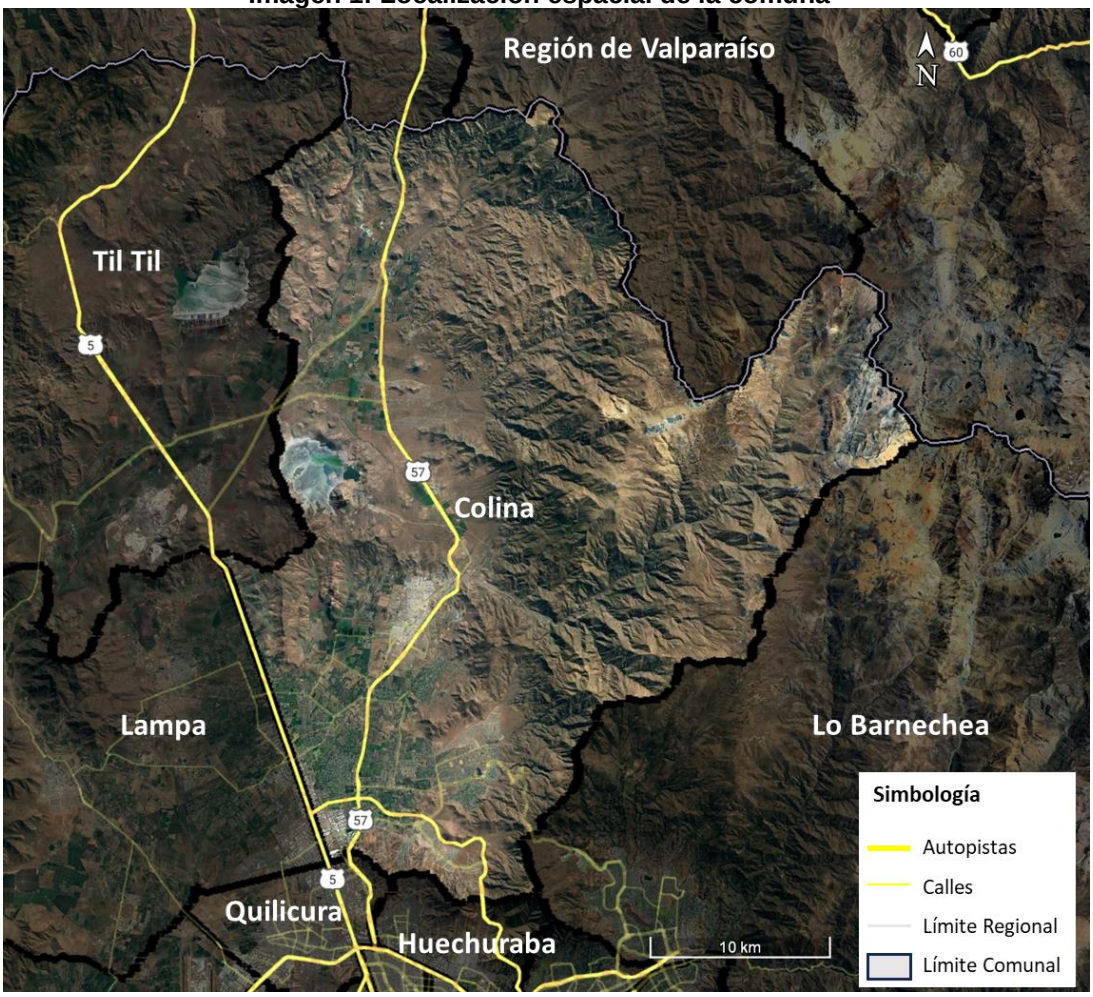
La descripción analítica y prospectiva corresponde al área territorial que comprende la comuna de Colina, a modo de reconocer las dinámicas y tendencias observadas, centrándose en los aspectos más relevantes que generan efectos sobre el medio ambiente y la sustentabilidad.

II.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La comuna de Colina, situada en el sector noreste de la Región Metropolitana, se encuentra a una distancia de 28 kilómetros al norte de Santiago. Sus límites geográficos se extienden desde la latitud 32° 21’ hasta la 32° 57’ Sur, y desde las longitudes 70° 24’ hasta los 70° 10’ Oeste. Forma parte de la Provincia de Chacabuco, donde ejerce como capital provincial y concentra la mayor población y superficie.

Colina comparte límites al norte con la región de Valparaíso, al sur con las comunas de Huechuraba y Quilicura, al este con Lo Barnechea y al oeste con las comunas de Lampa y Til Til. Este posicionamiento geográfico ofrece una conexión significativa con diversas áreas montañosas naturales, sectores rurales y urbanos.

Imagen 1: Localización espacial de la comuna



Fuente: Elaboración propia

En las últimas décadas, la comuna ha experimentado un crecimiento demográfico sostenido, evidenciando un aumento significativo tanto en las zonas urbanas como rurales. Para el Censo del año 2002, la población de la comuna se registró en 77,815 habitantes, representando solo el 53% de la población censada en 2017, que alcanzó los 146,207 habitantes. Este dato refleja un incremento notorio, casi duplicando la población comunal en tan solo 15 años.

En términos de proyección, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), se estima que para el año 2024 la comuna contará con una población de 197,370 habitantes, lo que implica un incremento de aproximadamente un 35% (INE, 2023) en comparación con la población registrada en el censo de 2017. Estos datos demográficos son cruciales para entender la dinámica poblacional de la comuna y anticipar posibles impactos en diversos aspectos, incluyendo el medio ambiente y la infraestructura local.

II.1.2 ASPECTOS FÍSICO – NATURALES.

La comuna abarca una superficie total de 96.650 hectáreas, de las cuales 65.500 corresponden a superficie montañosa, correspondiente a dos tercios del total. Las 31.150 hectáreas restantes son superficies planas o de pendiente inferior al 10%, correspondiente a un tercio del total de la superficie comunal (PLADECO 2015-2019). A lo largo de las diversas áreas habitadas de la comuna, se observan diversas formas de organización y estilos de vida. Esta variabilidad se manifiesta considerando una diversidad de aspectos que configuran el sistema territorial comunal.

- Geomorfología y Geología

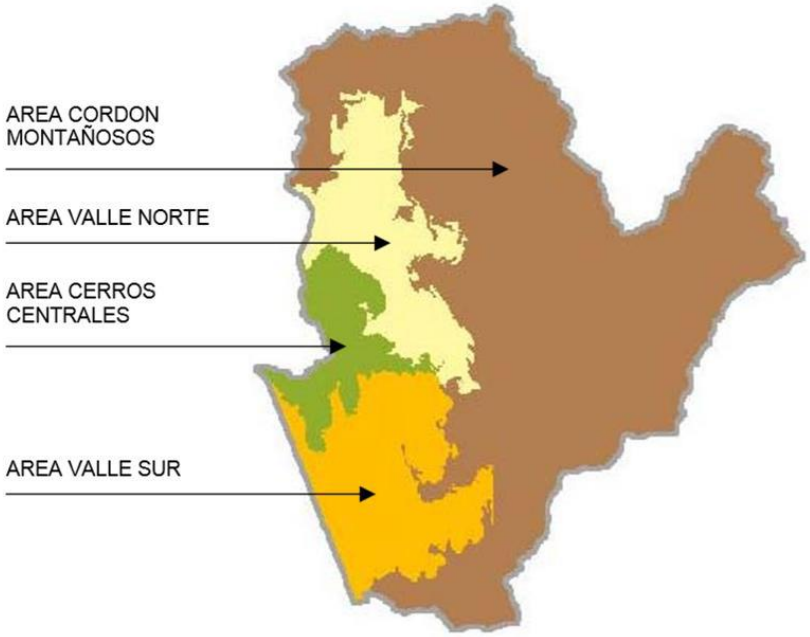
El territorio que abarca la comuna de Colina se encuentra emplazado dentro de 3 unidades geomorfológicas homogéneas, en su mayoría predomina el Área del sector precordillerano andino y sector del cordón transversal Chacabuco, los cuales comprenden una gran área de cordón montañoso, la segunda Área corresponde al sector de cerros centrales - cerros islas y la tercera al Área de Valles de la cuenca sedimentaria (Albers, 2015)

Las Áreas de Cordón Montañoso corresponde a un área concentrada principalmente hacia el oriente de la comuna en relación con el río colina que se desarrolla incrementando su altura en sentido nor-este. Las cuales poseen un predominio de laderas geodinámicas activas (Vergara & Araya, 1985), cuya superficie alcanza las 64.660 hectáreas, lo que representa cerca del 66% del territorio comunal. Esta zona se caracteriza por presentar pendientes superiores al 10%, condición que restringe su acceso y ocupación, lo que explica su actual despoblamiento (PLADECO 2020-2030, 2020)Las rocas de la Cordillera de Los Andes están compuestas por rocas estratificadas mesozoicas, volcánicas y sedimentarias, marinas y continentales.

Las Áreas de Cerros Centrales o también cerros islas, que corresponden a desprendimientos de la Cordillera de Los Andes, se emplaza en el centro de la comuna en sentido norte sur, en el borde poniente de esta y alcanza las 6.300 hectáreas. Se caracteriza por presentar pendientes superiores al 10%, a excepción de algunos pequeños valles interiores emplazados sobre la cota 700, los que dividen la comuna en dos sectores o valles en sentido norte sur (Memoria PRC, 2010). Estos cerros poseen características similares a las cumbres cordilleranas en cuanto a su pendiente, que hacen de ellos lugares poco frecuentados por elementos humanos.

El Área de Valles se subdivide en dos, Valle Norte y Valle Sur. Ambos subsectores se caracterizan por presentar pendientes que no superan el 10%, situación que les otorga un alto potencial para la ocupación y/o emplazamiento de asentamientos humanos y actividades afines (PLADECO 2020-2030, 2020). En cuanto a la superficie, el valle norte cuenta con 11.380 hás, en tanto que el valle sur alcanza las 13.820 hás.

Imagen 2: Áreas geomorfológica de Colina



Fuente: Memoria PRC Colina

De acuerdo a su geología, estas áreas de valles están rellenas principalmente por sedimentos de tipo aluviales y en una menor proporción por materiales asociados a actividad volcánica. El estero Colina ha acumulado materiales gruesos con un pequeño cono de deyección que se desarrolla desde la entrada de este estero en la cuenca, a una cota de 640 metros hasta unos 10 kilómetros al suroeste sobre la cota de 510 metros. Es importante señalar que a partir de ese lugar se desarrolla una zona de inundación en que se han depositado preferentemente materiales arrastrados por las crecidas. Desde su entrada en la cuenca, el estero Lampa ha formado un cono muy pequeño y plano, constituido casi exclusivamente de arena, desarrollándose a continuación una zona de alto riesgo de inundación común con la del estero Colina (Sánchez, 2012)

- <u>Hidrología e Hidrografía</u>

La comuna de Colina comprende la hoya hidrográfica del estero Colina, la que junto a la del estero Lampa y parte de la hoya del río Mapocho conforman la hoya hidrográfica del río Maipo, siendo la principal fuente de agua de la Región Metropolitana cuyos afluentes comprometen a todas sus provincias.

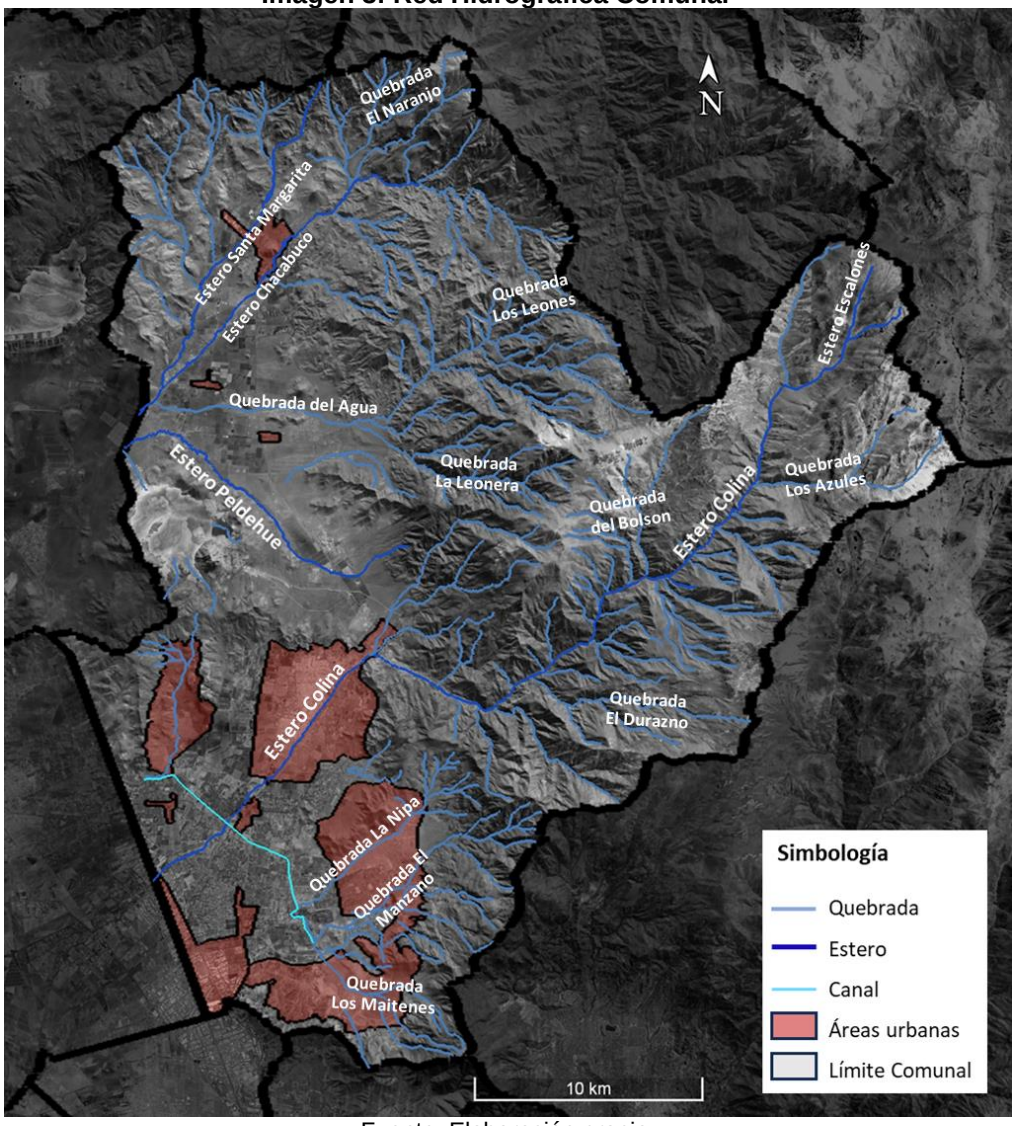
Con respecto al contexto hidrológico, en la comuna se reconoce un gran sistema aluvial correspondiente al río Colina, el cual nace en la confluencia de la Quebrada los Tambillos con el Estero Escalones desarrolla su curso superior hacia el sur (Memoria PRC, 2010). Esta cruza la llanura norte de Santiago y desemboca en el estero Lampa en su ribera oriental, a 18 kilómetros de su desembocadura en el Mapocho (DGA, 2002). Dentro del

territorio comunal, se identifican dos sistemas hidrológicos, uno para la cuenca norte definido como sistema Chacabuco y otro para la cuenca sur definido como Sistema Colina.

El sistema Chacabuco es una red acuífera parte del Sistema hidrogeológico del Maipo-Mapocho. Sus principales redes hidrográficas son los Esteros Montenegro, Tiltil, Polpaico y Lampa por el oeste, y la cuenca hidrográfica del Estero El Cobre, Quilapilún y Chacabuco por el este, abarcando una superficie de 1.356 km² y lo comprenden 3 sub-cuencas. En la parte superior de la cuenca hidrográfica los esteros Chacabuco, Santa Margarita y Quilapilún, juntan sus cauces en la zona de Angostura de Huechún, dando origen al Estero Chacabuco. Sus límites Norte y Noreste corresponden a la línea que define el límite regional, por el Sureste limita con el Sector Colina Superior, y por el Sur con los sectores de Colina Inferior y Lampa, manteniendo conexión hidráulica con estos dos últimos. La zona entre las localidades de Polpaico y Quilapilún, como en el sector anterior, constituye una superficie subhorizontal elevada por sobre el llano de la ciudad de Santiago, lo cual estaría relacionado a un origen tectónico al encontrarse escalonadas de norte a sur (DGA, 2002).

Respecto al paisaje cordillerano del estero Colina, recibe varios tributarios en forma de quebradas encajonadas, tales como quebradas Azules, El Durazno, La Leonera y El Bolsón (ver siguiente imagen), también se encuentran depósitos de remoción en masa (pleistoceno-holoceno), que han sido originados por flujos de detritos, deslizamientos y desprendimientos de bloques (Rugiero, 2006). Por otra parte, y con respecto a la función hídrica del estero Colina, es de gran importancia para la regulación del ciclo hidrológico, escorrentía, infiltración, alimentación de napas freáticas, entre otras (PLADECO 2015-2019). Además, de acuerdo con su Plan Regulador la comuna cuenta con un área de preservación ambiental que corresponde a cerros y cordones cordilleranos ubicados principalmente al oriente de la comuna, ocupando una superficie de 65.042 ha. Las cuales equivalen a un 67% del territorio, limitando así las áreas disponibles para otros fines como por ejemplo la generación energética.

Imagen 3: Red Hidrográfica Comunal



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al agua subterránea, la comuna contaba con un decreto de escasez hídrica, vigente hasta enero de 2019, y con un decreto de restricción de aguas subterráneas. Se destaca, en la comuna de Colina, como zona con función hídrica relevante a aquella ubicada en la pre-cordillera, la cual es una limitación que caracteriza al pie de monte cordillerano andino. Por ser esta unidad una interface entre la zona de pronunciadas pendientes del sector cordillerano y el plano de inundación de Santiago, esta zona cumple una función reguladora del ciclo hidrológico, escorrentía, infiltración, alimentación de napas freáticas y reducción de la velocidad de escorrentía.

- <u>Clima: Actual y Cambio Climático</u>

Para el territorio comprendido que abarca la comuna de Colina, según la clasificación climática definida por Koppen se pueden encontrar 3 tipos de climas diferentes. Clima de tundra, clima mediterráneo y clima semiárido. A su vez, el clima mediterráneo se subdivide

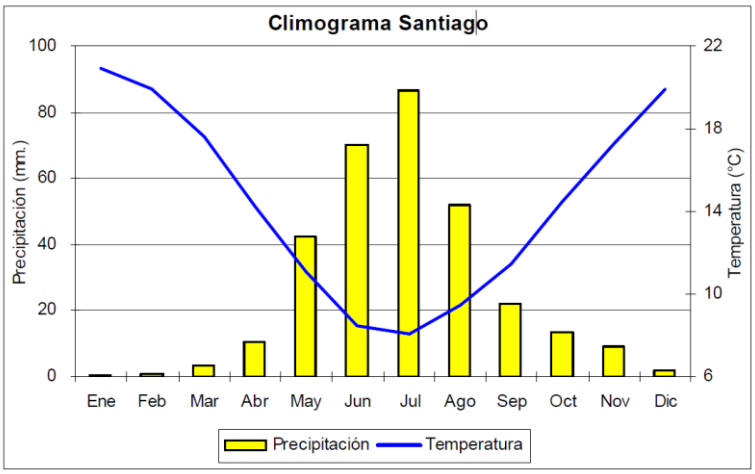
en 3 subtipos, mediterráneo de lluvia invernal, mediterráneo de lluvia invernal en altura y mediterráneo frío de lluvia invernal (Sarricolea P. H., 2017).

Dada la gran extensión superficial que presenta la comuna, es que se pueden observar estas variedades de climas. En la zona este de la comuna, correspondiente al relieve de precordillera y cordillera, se encuentra en mayor media el clima mediterráneo de lluvia invernal de altura. La principal característica de este clima son las precipitaciones que caen preferentemente en invierno, entre mayo y agosto, cuando precipita alrededor del 80% de lo que cae en todo el año. Estas precipitaciones son de nieve en aquellas zonas ubicadas sobre 1.500 metros de altura, ocasionalmente se registra alguna nevazón en los sectores bajos. A medida que aumenta la altura, se puede encontrar el clima mediterráneo frío de lluvia invernal y en menor media el clima de Tundra de lluvia invernal.

En los sectores más bajos correspondiente a los valles, se pueden encontrar 2 tipos de climas, donde predomina en mayor medida el clima mediterráneo de lluvia invernal y también se puede encontrar de acuerdo a sus condiciones geográficas, el clima semiárido de lluvia invernal, el cual se caracteriza por ser más árido y tener mayores fluctuaciones térmicas, fenómeno que se debe a la presencia de la cordillera costera relativamente alta, que actúa como pantalla dificultando la penetración de las condiciones climáticas marítimas (Inzunza, 2019).

Con respecto a las características climáticas generales, la comuna alcanza una temperatura media anual de 13.9 ºC, una máxima media del mes más cálido en enero (29ºC) y una mínima del mes más frío de 2.8ºC (PRC, 2010). El comportamiento térmico anual de esta región se ve influenciado por la orografía del lugar, donde hacia el oeste ejerce su accionar la cordillera de la costa, hacia el este la cordillera de Los Andes y en su parte central los valles transversales principales comprendidos por el río Maipo y Mapocho. Estas condiciones físicas de la región, permiten fuertes gradientes de temperatura entre una zona y otra, llegando hasta 6°C en aquellas áreas ubicadas hacia el sector cordillerano, respecto a sectores de los valles intermedios (DMC, 2001).

Gráfico 1: Climograma de Santiago



Fuente: DMC, 2012

El régimen de lluvias anuales presenta registros superiores a los 300 mm. en la zona intermedia de la región y a medida que aumenta la altura hacia el sector precordillerano andino, estos registros presentan una relación directa, es decir un incremento también en los valores anuales de agua caída, alcanzando totales mayores a 750 mm. en los sectores más altos del territorio comunal (DMC, 2001).

Recientes estudios dendroclimáticos desarrollados en la zona central de Chile (33º-37º S) han dado cuenta de un incremento significativo en la recurrencia de las sequías y disminución de las precipitaciones (González, Lara, Urrutia, & Bosnich, 2011). Paralelo al incremento de las amenazas climáticas, se evidencia un incremento de los daños y costos socioeconómicos asociados, debido a que más personas están viviendo en condiciones vulnerables frente a éstas.

Los eventos extremos del clima influyen en la sociedad y ecosistemas, causando desastres naturales, como inundaciones, sequías, periodos cálidos-fríos, los cuales han afectado importantes ciudades de Chile (Villarroel, 2013). Los desastres climáticos son cada vez más frecuentes, acentuándose las temperaturas extremas e intensidad de las precipitaciones en periodos cortos de tiempo, generando mayor vulnerabilidad y exposición de la población a estos eventos extremos.

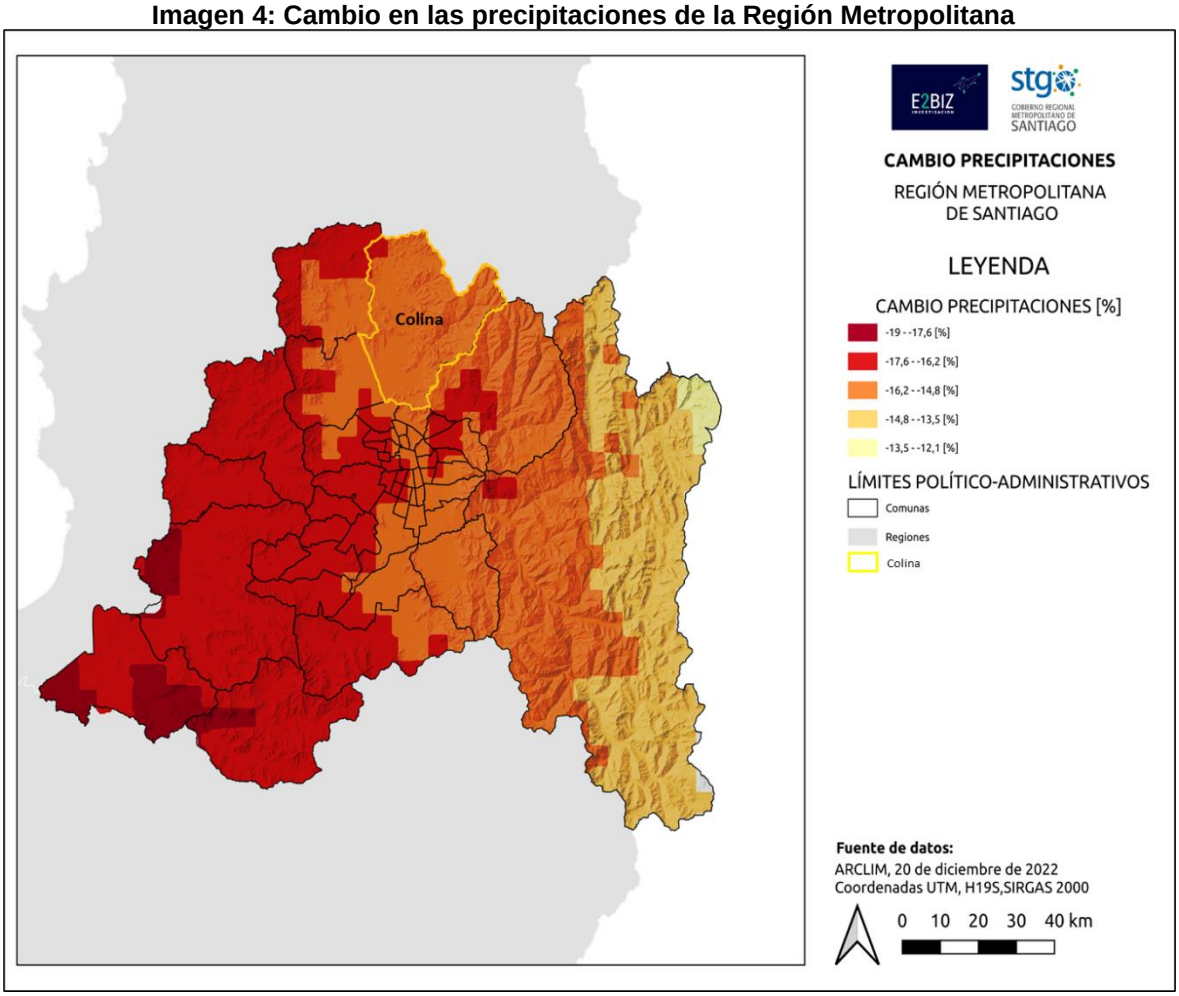
Respecto al escenario de cambio climático, a modo general las proyecciones climáticas para la Región (2035-2065) muestran una potencial disminución de hasta el 20% de la precipitación, con mayor fuerza en la zona poniente; un aumento de temperatura media anual entre 1,7 y 2,0 °C, con mayor fuerza en la zona cordillerana; y una disminución de hasta el 83% de nieve acumulada respecto a la situación actual (PARCC, 2023).

Debido a las proyecciones en los cambios tanto de temperatura como de precipitación, es que se han generado una serie de impactos en la vida del ser humano y cambios sustanciales en el ambiente. Uno de ellos corresponde al aumento en la frecuencia de olas de calor, donde registros de la Dirección Meteorológica de Chile para la Estación Quinta Normal muestran un total de 208 olas de calor desde 1970 (DMC, 2022). De acuerdo con estos registros la ola de calor más larga ocurrió entre el 8 y el 15 de marzo del año 2015, con una duración total de 14 días, alcanzando una temperatura máxima de 36,2 °C. Mientras que la ola de calor más extrema se registró entre el 24 y 28 de enero del año 2019, con una temperatura máxima promedio de 35,1°C, y un registro máximo de 38,3 °C. Desde que se tiene registros en esta estación, se puede observar un aumento de 0,7 días de olas de calor por década. De acuerdo con las predicciones de la DMC para el periodo 2035-2065 se espera que gran parte de la cuenca de Santiago presentará más de 34 días adicionales de ola de calor, existiendo incluso zonas que presentan entre 41 y 48 días adicionales con ola de calor. También se pueden observar zonas en la provincia de Chacabuco que contarán con más de 41 días adicionales de ola de calor (DMC, 2022).

Para el caso de la precipitación, se puede observar un decrecimiento de 14,1 mm por década, para la estación de Quinta Normal. Respecto de la evolución de las anomalías, del año 2010 en adelante, se observa una marcada tendencia hacia una situación de déficit respecto de las precipitaciones. Respecto a las predicciones para el periodo 2035-2065, se

espera que para la comuna de Colina exista una disminución en las precipitaciones que fluctuará entre un 15 y 20% (MMA, 2020).

Imagen 4: Cambio en las precipitaciones de la Región Metropolitana



Fuente: PARCC, 2023

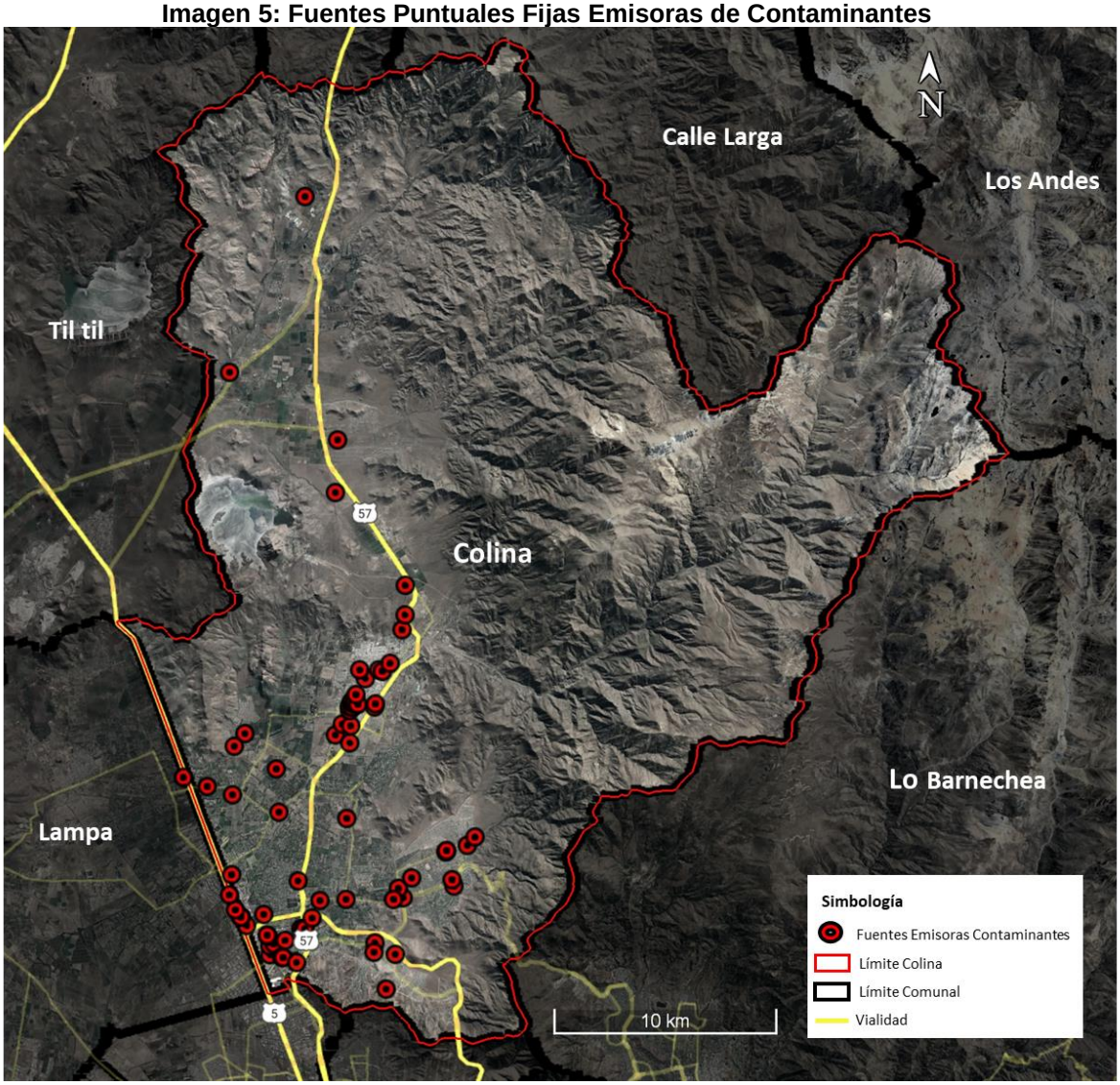
- <u>Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Material Particulado (MP10 y MP2,5)</u>

En las últimas décadas el desarrollo económico que ha experimentado el país a nivel general tiene como base la explotación y uso intensivo de sus recursos naturales, lo que genera un fuerte impacto en el medio ambiente y la calidad de vida de las personas. Por esta razón es de gran relevancia contar con información ambiental coherente y consistente para hacer un seguimiento efectivo del estado y uso de los recursos naturales, como también los ecosistemas.

Bajo este contexto y sumado al hecho que ha sido demostrado que el aumento de los gases de efecto invernadero en la atmosfera son el principal responsable del cambio climático, es de gran relevancia conocer las fuentes contaminantes de emanación de GEI que existen en la comuna, las cuales registran más de 60 fuentes puntuales (ver imagen) diferentes a partir del Registro Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) a cargo del

Ministerio de Medio Ambiente. Respecto a la cantidad de toneladas de CO2 emanadas al aire por “Fuentes Puntuales Fijas” durante el 2021, la comuna alcanzó las 1.011.728,5 toneladas, equivalente a más del 18% del total de emanación de CO2 en la Región Metropolitana y a un 1,5% a nivel nacional.

Imagen 5: Fuentes Puntuales Fijas Emisoras de Contaminantes



Fuente: Elaboración Propia en base a RECT, 2021

Por otro lado, las “Fuentes Difusas No Puntuales” que también se consideran como emisiones contaminantes al aire asociadas a la combustión de leña residencial, incendios forestales, incendios urbanos y quemas agrícolas. Según el RECT de emisiones al aire por Fuentes Difusas durante el año 2021, la comuna llegó a 7.583,3 toneladas de Dióxido de Carbono, equivalente al 2,1% de la Región Metropolitana y a nivel nacional no alcanza ni el 0,1%, evidenciando que este tipo de emisión no es de gran relevancia a escala regional.

Tabla 1: Emisiones de CO2 por Fuentes Puntuales y Fuentes Difusas durante el 2021

		Colina	RM	Nacional
Fuentes Puntuales	CO2 (Ton)	1.011.728,5	5.428.669,0	67.252.827,0
	Porcentaje		18,6%	1,5%
Fuentes Difusas	CO2 (Ton)	7.583,3	364.717,0	16.176.710,0
	Porcentaje		2,1%	0,05%
Total Fuentes P+D	CO2 (Ton)	1.019.311,8	5.793.386,0	83.429.537,0
	Porcentaje		17,6%	1,2%

Fuente: Elaboración Propia en base a RECT, 2021

Respecto a las mediciones de calidad del aire a partir de la concentración de material particulado MP10 y MP2,5, si bien la comuna se encuentra localizada en la Región Metropolitana donde constantemente se evidencian episodios de Alerta, Premergencia y Emergencia ambiental por el aumento del Material Particulado Respirable en la ciudad, los mayores focos de concentración se aprecian en la zona sur y poniente de la región, mientras que en la zona norte la estación meteorológica de Quilicura, quién registra el MP10 y MP2,5 de la zona norte, donde si bien los índices a nivel promedio están por encima del promedio nacional, no suele ser un foco constante de contaminación, aunque si se puede apreciar que durante los meses de invierno aumenta considerablemente esta concentración.

De todas formas, si se considera las emisiones anuales del material particulado MP10 y MP2,5 tanto de Fuentes Puntuales Fijas como de Fuentes Difusas No Puntuales, la comuna emite más de 240 toneladas, siendo la combustión de leña residencial, incendios forestales, incendios urbanos y quemas agrícolas las que generan la mayor contaminación ambiental de material particulado. Si comparamos estos valores con las emisiones que genera la región, éstas no alcanzan ni al 2% del total regional, por lo que se puede entender que la emisión del material particulado en la comuna no presenta una amenaza latente para la salud de las personas.

Tabla 2: Emisiones de MP10 y MP2,5 por Fuentes Puntuales y Fuentes Difusas durante el 2021

		Colina	RM	Nacional
Fuentes Puntuales	MP10 y MP2,5 (Ton)	6,6	4.173,0	18.800
	Porcentaje		0,2%	0,04%
Fuentes Difusas	MP10 y MP2,5 (Ton)	239,0	11.370,0	484.134
	Porcentaje		2,1%	0,05%
Total Fuentes P+D	MP10 y MP2,5 (Ton)	245,6	15.543,0	502.934
	Porcentaje		1,6%	0,05%

Fuente: Elaboración Propia en base a RECT, 2021

- <u>Suelos: Usos y Cobertura</u>

En la comuna de Colina predominan los suelos de textura fina, estos poseen en general un buen drenaje, el que se modifica por las condiciones limitantes que aparecen hacia el SW de la comuna, al pasar del cono de deyección regular al glacis. En este sentido, el río Colina ha dado origen a suelos con aptitud agrícola y drenaje relativamente bueno hacia el oriente, mientras que hacia el sur-oeste, el nivel freático superficial da origen a suelos salinos de mal drenaje (PLADECO 2015-2019)

De acuerdo con la clasificación de los suelos respecto a su taxonomía (USDA) se reconoce la Serie Colina, que cuenta con un material de origen franca gruesa, mixta, térmica Fluventic Haploxeroll. (Luzio & Casanova, 2006). Presenta un tipo de textura moderadamente fina; una fase franco-arenosa; fase delgada a muy delgada y una fase moderadamente susceptible a la erosión. de origen aluvial, ligeramente profundo que se presenta en una topografía plana de abanico aluvial y textura franco-arenosa. Tiene una reacción violenta al ácido clorhídrico en los primeros 15 cm, que en profundidad se hace moderada hasta los 70 cm y ligera en el substrato, y con sectores sin reacción. El suelo posee buen drenaje y sólo ocasionalmente se presentan sectores de drenaje moderado (MINAGRI, 1964)

La comuna de Colina posee una superficie de 96.650 hectáreas, de las cuales 16.124 corresponden a suelos de clase agrícola I, II y III (16,68%). Estos suelos se distribuyen en la cuenca sur, que concentra el 57,2% (9.224,6 has) de esta superficie. Cerca del 76% corresponden a suelos clase I y II, los que prácticamente no presentan limitaciones de cultivos, ya que sus pendientes no superan el 3%. Posee por tanto 80.526 hectáreas de suelo de baja aptitud agrícola (83,32%)(IA MPRMS 124, 2021). Los suelos de clase I, II, y III presentan muy buenas condiciones de uso y adaptación de los distintos cultivos que pueden darse en un área (asociado a las condiciones climáticas) (PLADECO 2015-2019).

La cuenca norte en tanto concentra el 42,8% de la superficie agrícola comunal (6.899,5 hectáreas), de estas cerca del 90% corresponden a suelos clase I y II. A nivel comunal, también se nota una alta concentración de suelos de clase I y II, en este caso dicha concentración alcanza cerca del 80%, de suelos que tienen muy pocas limitaciones al desarrollo de los cultivos propios de la zona central del país (hortalizas, maíz, frutales entre otros) (MPRMS-124, 2022).

- Medio Biótico

A nivel general, la zona central se caracteriza por exhibir especies espinosas en las áreas interiores (depresión central) hasta aproximadamente los 36°S y en los sectores costeros solo hasta los 34°S. En sector de la costa se presenta un matorral esclerófilo, que se transforma en bosque hacia el interior. En los cordones costeros y en zonas de mayor altitud hacia el interior se presenta un matorral espinoso dominado por la presencia del arbusto Colliguaja odorífera. En los cordones transversales una vegetación de matorral bajo dominada por especies del género Adesmia, se transforma hacia el sur en un matorral bajo dominado por subarbustos conforme se va definiendo el macizo montañoso andino. Este matorral bajo se acompaña por plantas en cojín en los sectores cordilleranos de mayor altitud. La depresión intermedia es dominada por los bosques espinosos de Acacia caven, que presentan diferentes cortejos florísticos, dependiendo de las condiciones de humedad y relieve (Pliscoff & Luebert, 2008). Este tipo de vegetación ha sido transformada por suelos agrícolas y urbanos, quedando pocos lugares donde se puede observar sin grandes alteraciones.

En los sectores más bajos de la precordillera se repiten los pisos presentes en la vertiente oriental de la cordillera de la Costa. Sobre esta vegetación se presenta un bosque esclerófilo caracterizado por la presencia de Kageneckia angustifolia y de Austrocedrus chilensis en

condiciones de sustrato favorables. La vegetación en el macizo andino está dominada por los matorrales bajos de Chuquiraga oppositifolia. Sobre los 3.000 metros el matorral es reemplazado por un desierto en altura (herbazal) dominado por especies herbáceas en roseta (Pliscoff & Luebert, 2008).

En una escala más local, de acuerdo con la clasificación de Luebert y Pliscoff, dentro de la comuna se pueden apreciar 7 tipos de ecosistemas terrestres, agrupados según su formación vegetacional. Bosque espinoso mediterráneo interior de Acacia caven y Prosopis chilensis, Bosque espinoso mediterráneo andino de Acacia caven y Baccharis paniculata, Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior de Quillaja saponaria y Porlieria chilensis, Bosque esclerófilo mediterráneo andino de Kageneckia angustifolia y Guindilia trinervis, Matorral bajo mediterráneo andino de Chuquiraga oppositifolia y Nardophyllum lanatum, Matorral bajo mediterráneo andino de Laretia acaulis y Berberis empetrifolia, Herbazal mediterráneo andino de Nastanthus spathulatus y Menonvillea spathulata (Pliscoff & Luebert, 2006)

II.1.3 ASPECTOS TERRITORIALES-URBANOS.

Colina es una de las comunas que cuenta con una gran diversidad en cuanto a sus formas de urbanización y mixtura territorial dentro de la Región Metropolitana. En la última década la manera en que se ha desarrollado su crecimiento, junto con las características geográficas de su territorio, han convertido esta extensa comuna, en el soporte físico de una serie de asentamientos humanos de diferentes características y dinámicas.

La comuna evidencia una fuerte fragmentación territorial, en torno al desarrollo de los IPT's existentes, junto con la normativa de uso territorial de las áreas urbanas normadas por el PRC. Las mayores densidades permitidas se concentran en Colina y Esmeralda, al centro de la comuna. Esta zona evidencia una fuerte diferenciación, resaltando su carácter céntrico y fundacional, como también su desarrollo como área urbana consolidada (PLADECO 2020-2030).

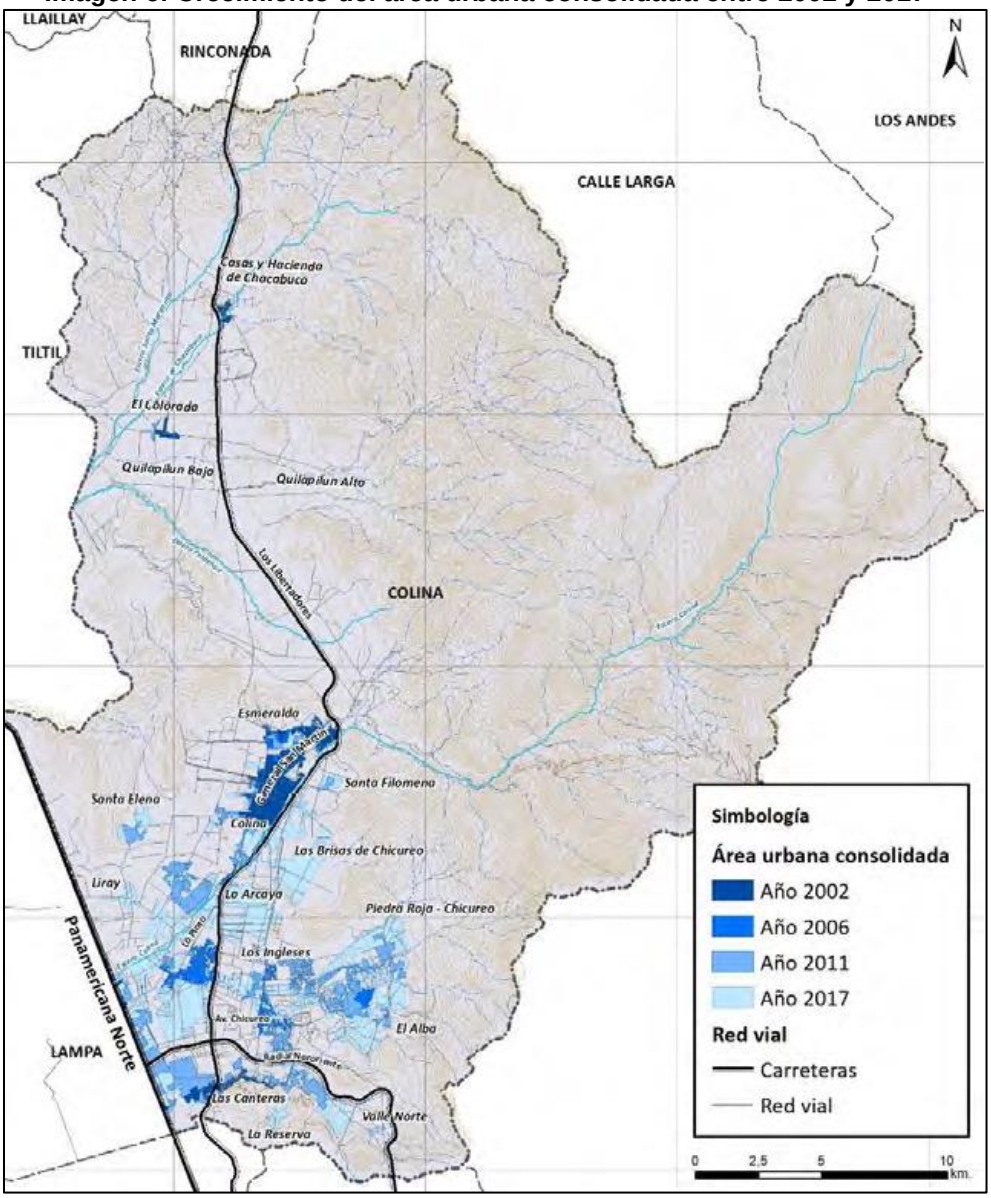
De acuerdo con lo definido en la Ordenanza del PRC de Colina actual, donde se precisan los limites urbanos de los centros poblados, se pueden identificar 9 sectores dentro de la comuna:

- Sector 1: Colina – Esmeralda
- Sector 2: Casas de Chacabuco
- Sector 3: El Colorado
- Sector 4: Quilapilún
- Sector 5: San José
- Sector 6: Liray
- Sector 7: Santa Elena
- Sector 8: Santa Filomena – Chicureo – Chamicero – Pan de Azúcar – Las Canteras
- Sector 9: Área Industrial y Equipamiento Metropolitano

El crecimiento urbano de Colina se concentra principalmente en el sector suroeste de la comuna, en una estructura dispersa. Sus dinámicas de ocupación territorial se concentran

en el valle, en donde se desarrollan los asentamientos humanos, indistintamente de su condición urbano-rural (PLADECO, 2020).

Imagen 6: Crecimiento del área urbana consolidada entre 2002 y 2017

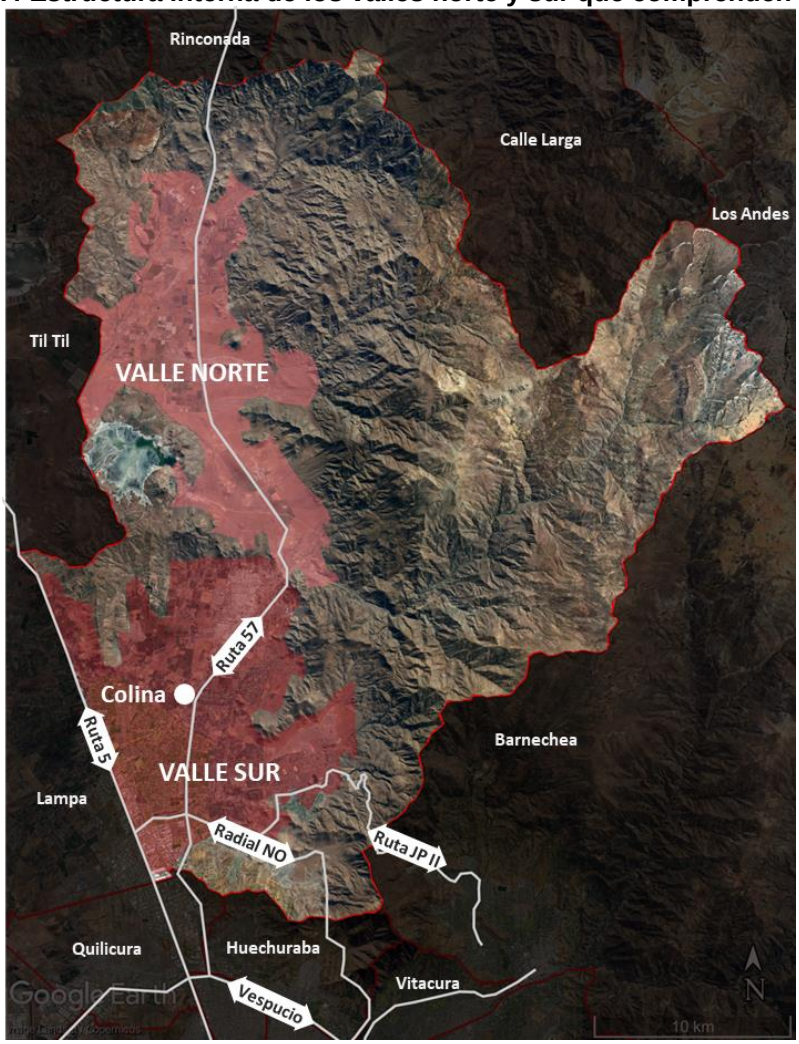


Fuente: PLADECO 2020

La utilización del territorio de la comuna se divide fuertemente en torno al valle norte y sur, debido básicamente a la concentración de actividades y población que ésta última zona presenta respecto del territorio comunal. El valle norte presenta en proporción una mayor cantidad de suelos con usos agrícolas frente a los asentamientos humanos, repartidos en pequeñas localidades de carácter rural. Las localidades rurales, se disponen principalmente asociados a la vía principal, en donde destacan por su antigüedad y conformación las casas de Chacabuco y el sector de Quilapilún. En el valle sur, por otro lado, los asentamientos humanos presentan una estructura dispersa en el territorio. Los predios agrícolas, han ido

cediendo terreno a los diferentes tipos de asentamientos residenciales tipo parcela o condominios rurales, quedando insertos en estas nuevas formar de ocupación del territorio. Esta realidad territorial se encuentra fuertemente parcializada, lo cual disminuye la claridad frente a los límites de lo urbano y rural.

Imagen 7: Estructura interna de los valles norte y sur que comprenden Colina



Fuente: Elaboración propia

La comuna de Colina revela una compleja historia de ocupación territorial que ha dado lugar a distintas formas de vida y modos de habitar. En este contexto, se identifican cuatro modos de habitar que caracterizan los territorios habitados en función de sus particularidades históricas, ubicación geográfica, forma de urbanización y las características sociales de sus ocupantes.

1. **Residentes Centrales:**

Se establecen en una región estratégica que comprende desde el centro histórico de Colina hasta Esmeralda, en el sector sur de la comuna. Este territorio se erige como el epicentro fundacional, caracterizado por una alta concentración de servicios e instituciones públicas.

La génesis de esta área se remonta a mediados del siglo XX, cuando los primeros habitantes transformaron la comuna rural en un espacio urbano en constante crecimiento.

Estos residentes, en su mayoría arraigados a lo largo del tiempo, han sido testigos de la evolución del área. El casco histórico, donde se establecieron los primeros asentamientos formales, y las zonas cercanas, como Las Canteras, representan una parte significativa de esta población fundadora. A su vez, el área alberga a residentes de asentamientos informales, situados en la zona central en torno al río, caracterizados por una población más vulnerable y precaria. Además, se destaca la presencia de habitantes de vivienda social en el área centro-norte, principalmente en Esmeralda, consolidada desde principios de siglo y asociada a la construcción de cárceles. Esta zona acoge a residentes originalmente ajenos a la comuna, con ingresos más bajos que los habitantes tradicionales.

Dentro de la clasificación de "Residentes centrales", se desprenden tres manifestaciones distintas en el área actual.

a. Residentes del casco histórico: Corresponden a los primeros asentamientos formales en la comuna, localizados principalmente en la zona central de Colina y, en menor medida, en la zona sur asociada a la población Las Canteras. Este grupo, considerado como los fundadores del área urbana, desempeña un papel representativo tanto en número como en actividades, configurando el carácter histórico de la comuna.
b. Residentes de asentamientos informales: Se manifiestan predominantemente en la zona central, en las proximidades del río, destacándose por ser una población de bajos recursos y mayor precariedad. Aunque la población aquí es transitoria y puede cambiar con el tiempo, la ocupación del área persiste de manera permanente, con diferentes grupos que se establecen sucesiva o simultáneamente, contribuyendo a la diversidad social.
c. Residentes de la vivienda social: Han experimentado un crecimiento notable en el área centro-norte, especialmente en Esmeralda. Esta expansión está vinculada a la construcción de cárceles y ha atraído a una población originaria de fuera de la comuna, caracterizada por ingresos más bajos en comparación con los residentes tradicionales.

2. Residentes de condominios privados cerrados:

Constituyen un grupo de migrantes urbanos que han llegado de otras áreas del área urbana de Santiago para establecerse en nuevas zonas residenciales desarrolladas desde los primeros años de este siglo. Estos desarrollos de baja densidad se caracterizan por su notable autonomía funcional respecto al resto del territorio comunal, contando con equipamientos de escala reducida o mediana, principalmente colegios dispersos, pero careciendo de servicios y espacios públicos significativos. El perfil típico de estos residentes comprende familias jóvenes con hijos, en búsqueda de viviendas con amplios espacios, en entornos naturales, con condiciones de seguridad y privacidad.

Estas personas, mayormente con actividades laborales en Santiago, experimentan una conectividad eficiente con la ciudad, aunque sus desplazamientos se centran en automóvil debido a la escasa y poco accesible oferta de transporte público en la zona. La dependencia del automóvil ha generado problemas de congestión tanto en los accesos a las vías de gran

capacidad como en los ingresos a Santiago. A pesar de que el abastecimiento de consumo se realiza fuera del barrio y de la comuna, el trabajo doméstico, requerido con frecuencia para labores domésticas y jardinería, se encuentra principalmente entre los residentes centrales y, eventualmente, en las zonas rurales.

Estos residentes de condominios privados ocupan áreas urbanas ubicadas en zonas de desarrollo condicionado, específicamente en los sectores suroriental y suroccidental de Colina, asociadas a las Áreas Urbanizables de Desarrollo Prioritario (AUDP) y Zonas Urbanizables de Desarrollo Condicionado (ZUDC). En el contexto interbarrial, se observan grandes zonas urbanizadas aisladas, poco conectadas con el resto del territorio, dependiendo considerablemente de áreas urbanas mejor dotadas, especialmente del Área Metropolitana de Santiago (AMS), mientras que su conexión con el centro de Colina es tenue. Este modo de habitar también presenta diferenciaciones según niveles socioeconómicos, con áreas destinadas a viviendas de alto estándar y otros conjuntos dirigidos a niveles menos elevados. La atracción de estas urbanizaciones ha llevado a un grupo significativo de habitantes antiguos de la comuna, incluyendo población emergente del casco histórico, a reubicarse en estos condominios, marcando una preferencia creciente entre las nuevas generaciones locales.

3. **Residentes de localidades rurales/villorrios:**

Se refieren a habitantes que residen en localidades ubicadas en el sector norte de la comuna, caracterizadas por su antigüedad y dispersión geográfica. Estas localidades consisten en áreas rurales distribuidas en el territorio comunal, mostrando un nivel limitado de consolidación y una conexión menos significativa con el Área Metropolitana de Santiago (AMS). Estos asentamientos abarcan tanto zonas urbanas como rurales, exhibiendo una densidad y tamaño muy reducidos. Los residentes en estas áreas desempeñan predominantemente funciones y ocupaciones rurales, dependiendo considerablemente de otras localidades o sectores de la comuna, especialmente del centro, para acceder a insumos, equipamiento y servicios.

La distribución territorial de estas comunidades es heterogénea, ya sea con viviendas aisladas o pequeños conjuntos residenciales. La baja densidad y representación poblacional son factores determinantes que generan una dependencia significativa de las áreas más desarrolladas y cercanas en términos de recursos y servicios.

4. **Residentes de parcelas rurales:**

Los habitantes de estas áreas residenciales se establecen en zonas de naturaleza rural subdivididas en predios con un mínimo de 5,000 m². Estos residentes aprecian la vida en entornos rurales, pero valoran la proximidad a la ciudad consolidada, donde llevan a cabo la mayoría de sus actividades y satisfacen sus necesidades. A diferencia de aquellos que residen en condominios cerrados, la importancia de la ruralidad es más significativa para ellos, ya que las viviendas poseen amplias superficies que se diferencian notablemente del estilo de vida urbano. Aunque valoran la naturaleza, la falta de opciones de transporte público los obliga a depender de vehículos privados para sus desplazamientos y a interactuar con áreas urbanas para realizar la mayoría de sus actividades cotidianas. En

consecuencia, presentan una fuerte dependencia de servicios y equipamientos fuera de su territorio, principalmente en Santiago.

Estas parcelas se localizan en las zonas sur y sur-poniente de la comuna, compartiendo usos de suelo con áreas agrícolas. Al carecer de equipamientos y servicios en sus proximidades, dependen en gran medida de las áreas urbanas consolidadas para satisfacer sus necesidades. La parcelación del territorio puede adoptar la forma de parcelas aisladas o agrupadas en condominios, pero comparten características similares en términos de tamaños de terreno y organización del espacio, destacándose por su marcada conexión con la ruralidad.

Vialidad Principal: A escala intercomunal Colina se encuentra enmarcada dentro de la Red Vial Metropolitana, incorporada en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, la cual tiene conexión con el resto de la región Metropolitana y con la región de Valparaíso, y en especial con las comunas de Lampa, Tiltil, Huechuraba, Lo Barnechea y Quilicura. La comuna está atravesada por 3 autopistas, ejes viales mayores, de tipo segregado, concesionados y de escala regional e incluso nacional. Estos son: La Carretera Panamericana Norte / La Ruta 5 (E1N), la Carretera General San Martín / Autopista Los Libertadores / Ruta 57 (E9N) y la Avenida Radial Nororiente (E21N). A escala comunal, la red vial está constituida de varios ejes de mayor relevancia comunal que conectan los distintos conjuntos urbanos entre ellos. Estos ejes constituyen la red estructurante de la comuna:

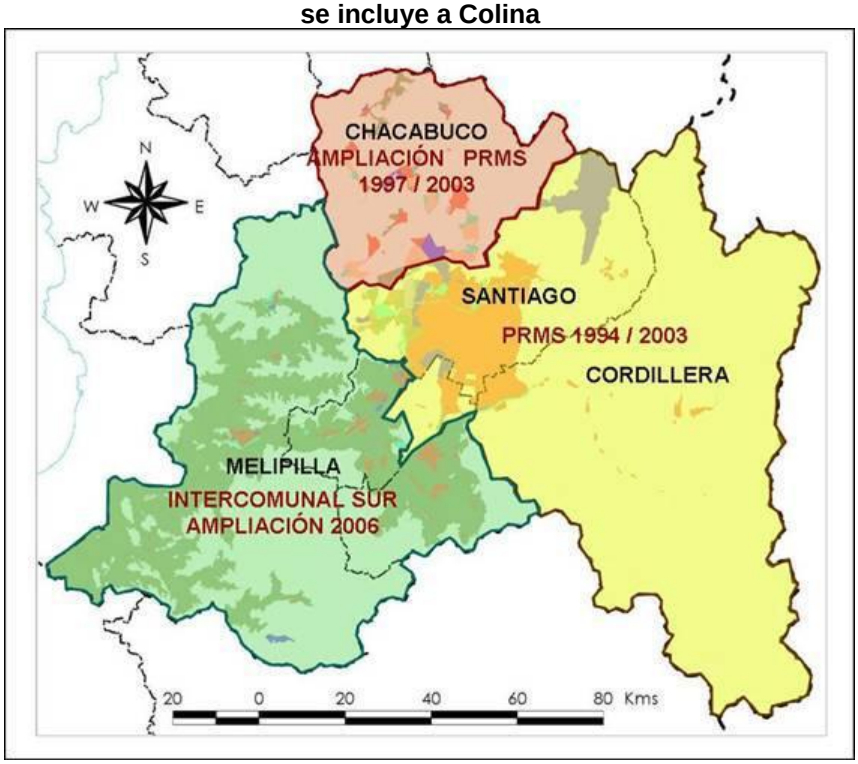
II.1.4 MARCO NORMATIVO

La comuna de Colina se encuentra normada por dos Instrumentos de Planificación Territorial: Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) vigente desde el año 1994 y cuya última modificación data del año 2017. En la escala comunal, Colina se encuentra normada por el Plan Regulador Comunal vigente desde el año 2010, y cuya última modificación data del 2012. Ambos instrumentos, según sus competencias, zonifican y dictan normas urbanísticas tanto a escala regional y escala comunal. Actualmente el PRMS define el área urbana, el área de extensión urbana y las áreas restringidas o excluidas al desarrollo urbano; mientras que el PRC zonifica y dicta normas urbanísticas respecto del área urbana.

- **Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS)**

La comuna de Colina fue incorporada al Plan Regulador Metropolitano de Santiago en el año 1997, mediante la resolución N°39, publicada en el Diario Oficial que incorpora la provincia Chacabuco. En ella se establecieron zonas de extensión urbana, denominadas AUDP y ZUDC, identificando las áreas urbanas consolidadas. Las ZUDC más tarde fueron incorporadas también en el PRC de Colina como “AC” (Áreas Condicionadas), manteniendo las condiciones establecidas en el PRMS. Junto con lo anterior, esta modificación al PRMS incorporó el concepto de “Desarrollo Condicionado” con el objetivo de promover un desarrollo autosustentable, con servicios y equipamiento suficientes para la población generada.

Imagen 8: Ampliaciones del límite urbano de Santiago por modificaciones del PRMS, donde se incluye a Colina



Fuente: Cooper y Henríquez.

La Modificación MPRMS 71 promulgada por Resolución N°46 del 26 de marzo de 2007 determinó:

- Actuales límites urbanos
- Zonificación de usos de suelo
- Vialidad estructurante

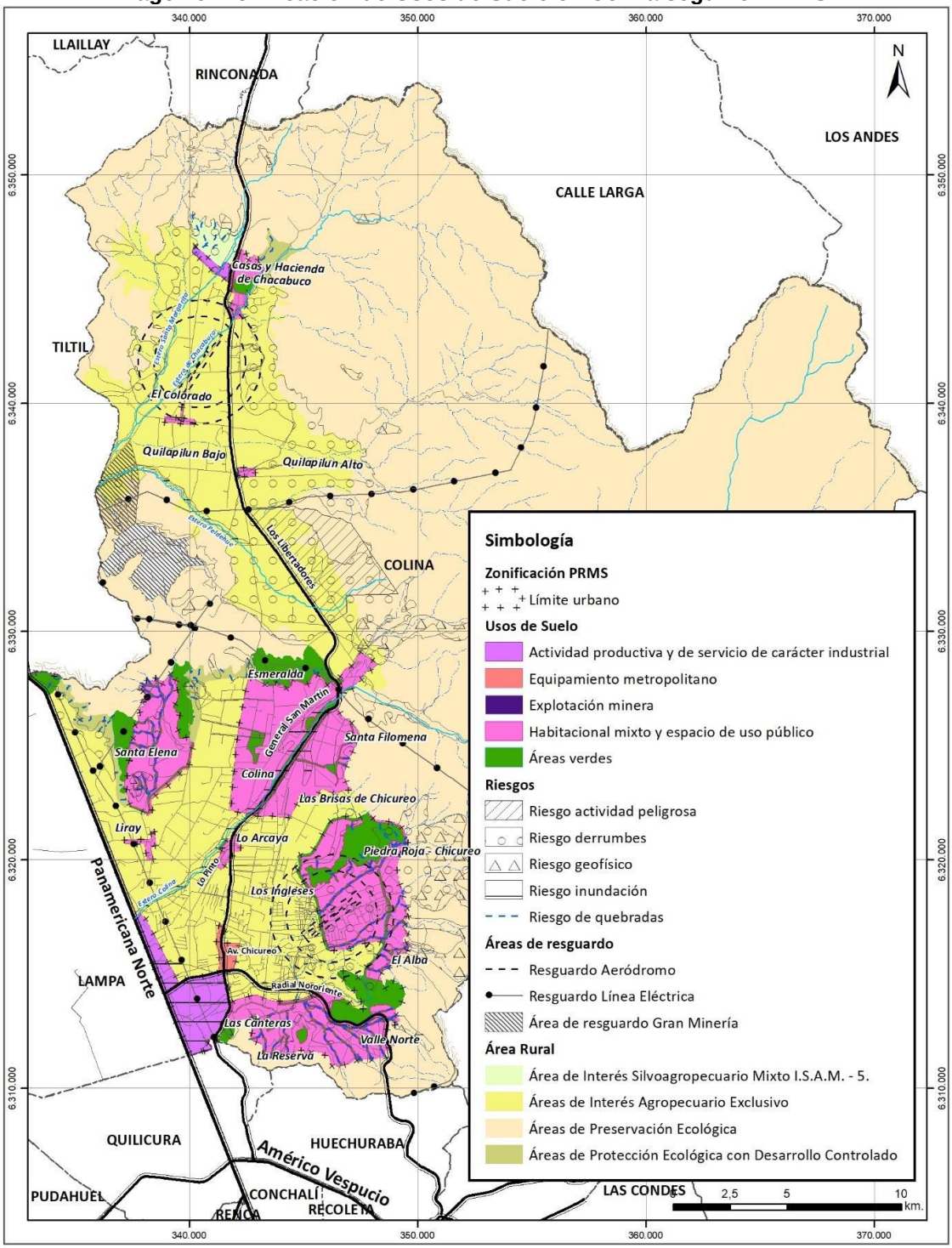
Estos alcancen son fundamentales para entender el desarrollo territorial de la comuna desde el 2010 en adelante. Es importante destacar que esta modificación fue sometida al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de una declaración de impacto ambiental con el nombre de “MPRMS 71, Diversas Modificaciones a las zonificaciones en la comuna Colina” y que fue aprobado por la Resolución de Calificación Ambiental Nº430/2006. Las principales iniciativas en las modificaciones recaen en el ajuste a los límites de diversas zonas, modifica trazado y ancho de fajas viales, reubica Centros o Polos Metropolitanos, mantiene zonas con desarrollo condicionado y sus disposiciones transitorias de carácter supletorio (ZUEM, AUDP, ZUDC), también Incorpora tendencias de desarrollo comunal, identificadas en marco del Estudio del PRC de Colina, reconociendo con mayor precisión los potenciales y restricciones del territorio

Además, hay que considerar las áreas de las Modificaciones en trámite, del Plan Regulador Metropolitano de Santiago, cuyos ordenamientos deberán ser incorporado íntegramente a la actualización del PRC, en caso de aprobarse dichas modificaciones:

- MPRMS N°104 “Vialidad Metropolitana”

- MPRMS N°109 “Camino Chicureo”
- MPRMS N°123 “Turismo Rural”
- MPRMS N°124 “Nuevo Hospital Zona Norte”

Imagen 9: Zonificación de Usos de Suelo en Colina según el PRMS



Fuente: Memoria PCR Colina, 2010.

- **Plan Regulador Comunal de Colina (PRC) 2010**

El actual Plan Regulador Comunal de Colina se encuentra vigente desde el año 2010, y fue promulgado por Decreto Alcaldicio NºE-629/2010 y publicado en el Diario Oficial el 26 de marzo de ese mismo año.

El PRC de Colina reconoció la zona industrial exclusiva y la zona urbana de equipamiento metropolitano definidas por el PRMS, precisándola con mayor detalle en su zonificación comunal. Así, el instrumento comunal replicó en las zonas AC las disposiciones del PRMS referidas a la Zonas Urbanizables con Desarrollo Condicionado ZUDC, asumiendo de esta manera, la normativa transitoria de carácter supletoria establecida en la modificación N°71 del PRMS, y generando una propuesta territorial consistente con el Plan Intercomunal.

Hay que considerar las áreas de la modificación en trámite “Modifica normativa de edificación en uso de suelo residencial y de equipamiento en Zona residencial Mixta Condicionada AC”, cuyo ordenamiento deberá ser incorporado íntegramente a la actualización del PRC.

Desde la aprobación del PRC se ha aprobado algunas enmiendas que han modificado algunas consideraciones de zonificación.

Enmienda 01: Acuerdo N° 58, adoptado por el H. Concejo Municipal en Sesión Ordinaria N° 12 de fecha 28 de abril de 2016; se acuerda: Aprobar la Enmienda al Plan Regulador Comunal, que contempla modificar los coeficientes de constructibilidad y de ocupación de suelo para los terrenos que se encuentran en la Zona A2 con frente a la Carretera General San Martín (antigua) E19N, al norte de Avenida Interprovincial (E23N) hasta su límite con la Zona B2, para potenciar la localización de áreas de equipamiento y servicio sobre los ejes de transporte norte -sur.

Enmienda 02: Acuerdo Nº 123 (período 2016-2020), el Concejo aprobó la Enmienda al Plan Regulador de Colina relativo a reubicar el equipamiento vecinal ubicado en Carretera General San Martín (antigua) con Avenida Inmaculada Concepción y el aumento de los coeficientes de ocupación de suelo y constructibilidad en un 30%, en conformidad al artículo 2.1.36 de la ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

Enmienda 03: Acuerdo N° 155, adoptado por el H. Concejo Municipal en Sesión Ordinaria N° 32 de fecha 17 de noviembre de 2016; SE ACUERDA: Autorizar dar inicio a Enmienda al Plan Regulador Comunal de Colina Zona A2 Barrio Los Robles, costado oriente de la Carretera General San Martín (antigua) E19N.

Para el caso de los suelos “rurales” del territorio comunal, se reconoce y adopta la zonificación del Plan regulador Metropolitano de Santiago (M/PRMS 71), Instrumento de planificación territorial de escala Intercomunal que define las condiciones de ocupación del territorio Comunal. Respecto del Área Urbana definida por el PRMS para la comuna, dicho la propuesta del PRC de Colina se enmarca estrictamente dentro de los límites establecidos por el instrumento Intercomunal, según lo determina la legislación vigente, y se remite a

establecer las distintas zonas al interior de dichos límites, determinando las condiciones de ocupación de estas, dentro de lo que el PRMS define.

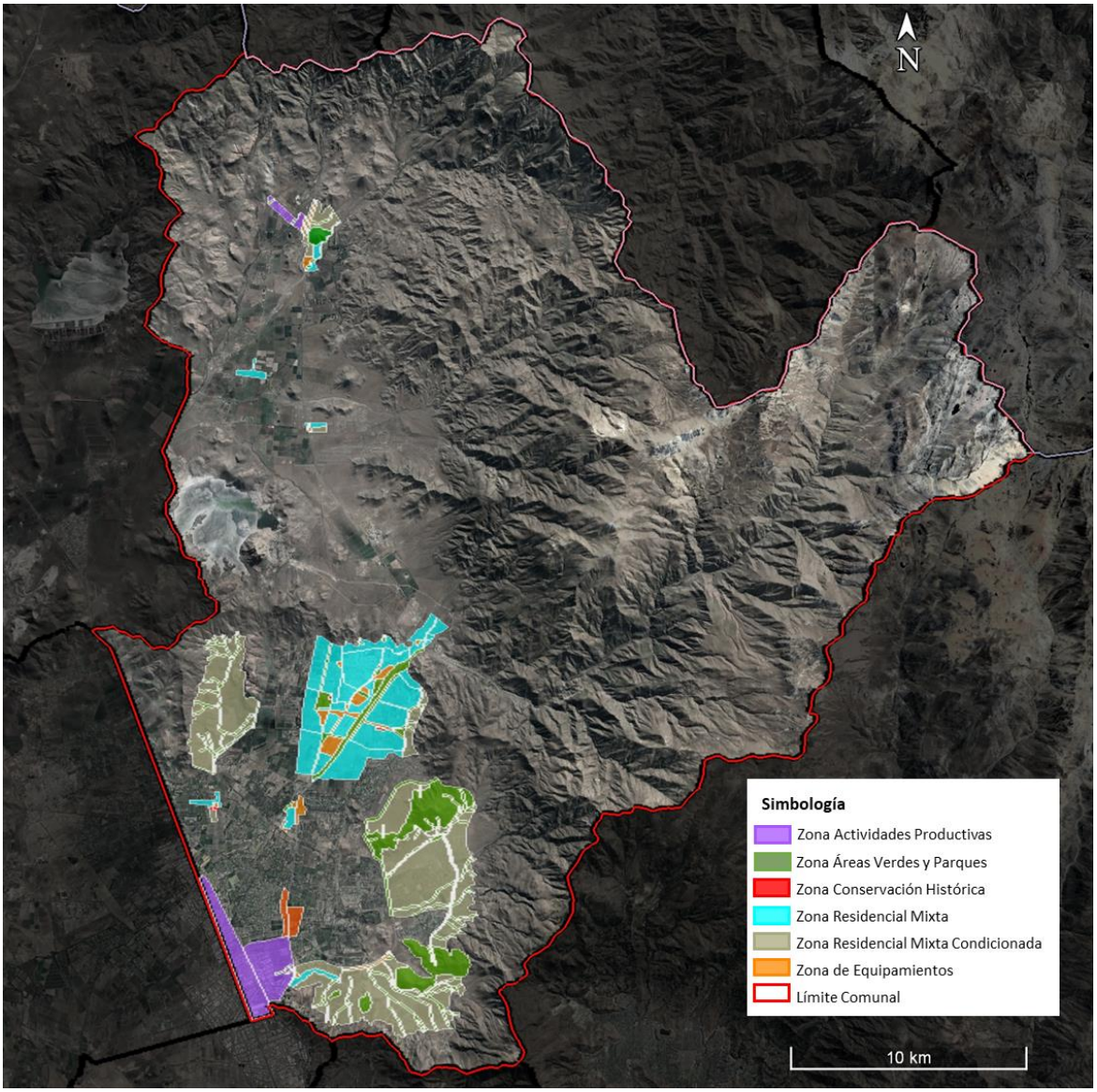
El PRC de Colina diferencia y reconoce a través del análisis del sistema de ocupación del territorio comunal dos tipologías de áreas al interior del Área Urbana: Área Urbana Consolidada y Área Urbanizable, además de la Vialidad estructurante.

Tabla 3: Normativa asociada a la zonificación del PRC vigente en Colina

Zonificación	Sector	D.B máxima (hab/ha)	D.B mínima (hab/ha)	Tamaño predial mínimo (m^2)	Coeficiente de constructibilidad	Coeficiente de ocupación de suelo	Altura máxima (pisos)	Sistema de agrupamiento
Zona residencial mixta 1	Colina Esmeralda	500	150	2.500	3,0	0,3	12	Aislado
Zona residencial mixta 2	Colina Esmeralda	150	85	200	0,5	0,4	2	Aislado, pareado, continuo
Zona residencial mixta 3	Colina Esmeralda	300	150	160	0,5	0,4	4	Aislado, pareado, continuo
Zona residencial mixta 4	Colina Esmeralda	150	85	200	0,8	0,4	4	Aislado, pareado
Zona residencial mixta 5	Colina Esmeralda	100	70	250	0,5	0,4	2	Aislado, pareado
Zona residencial mixta 6	Colina Esmeralda	75	50	350	0,5	0,4	2	Aislado, pareado
Zona residencial mixta 7	Colina Esmeralda	60	50	450	0,5	0,3	2	Aislado
Zona residencial mixta 8	Colina Esmeralda	50	40	500	0,5	0,3	2	Aislado
Zona residencial mixta 9	Colina Esmeralda	16	16	2.500	0,2	0,15	2	Aislado
Zona residencial mixta 10a	Las Canteras	150	85	200	0,6	0,4	2	Aislado, pareado
Zona residencial mixta 10b condicionada		150	85	200	0,6	0,4	2	Aislado, pareado
Zona residencial mixta 11a	Casas de	120	70	250	0,5	0,4	2	Aislado, pareado
Zona residencial mixta 11b condicionada		120	70	250	0,5	0,4	2	Aislado, pareado
Zona residencial mixta 12a	Quilapilún	100	70	300	0,5	0,4	2	Aislado, pareado
Zona residencial mixta 12b condicionada		100	70	300	0,5	0,4	2	Aislado, pareado
Zona residencial mixta 13a	El Colorado, Liray	70	20	400	0,4	0,4	2	Aislado
Zona residencial mixta 13b condicionada		70	20	400	0,4	0,4	2	Aislado
Zona residencial mixta condicionada	Santa Elena, Santa Filomena, Chicureo, Chamisero y Pan de azúcar	R: 100	R: 70	R: 300 E: 500 A. P: 800	R: 1,2 E: 1,2 A. P: 1,2	R: 0,4 E: 0,6 A. P: 0,3	R: rasante E: rasante A. P: 2	R: aislado, pareado E: aislado A. P: aislado

Fuente: PRC Colina, 2010.

Imagen 10: Zonificación PCR Colina actual

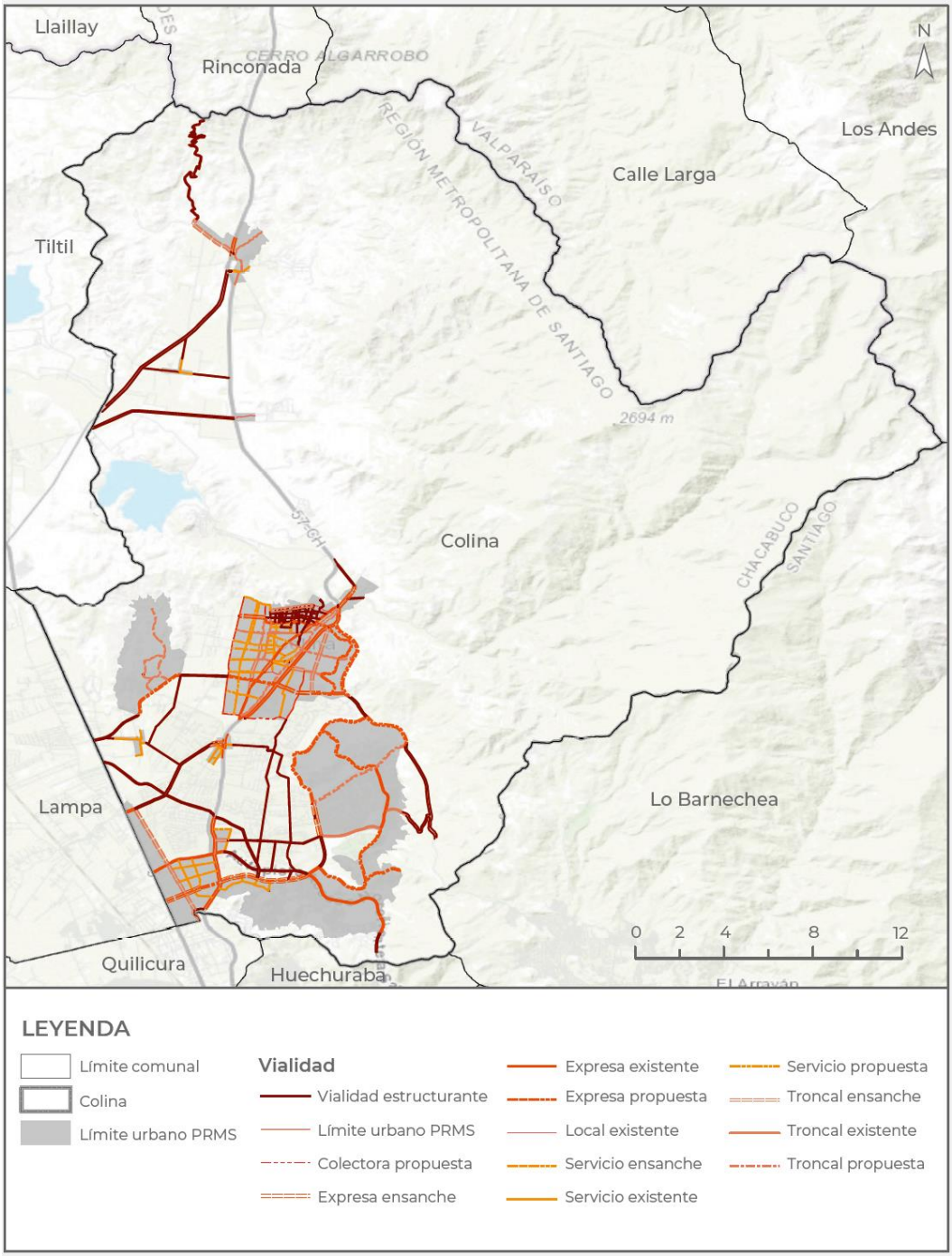


Fuente: Elaboración Propia

- **<u>Vialidad Estructurante</u>**

La vialidad estructurante correspondiente a la comuna, es definida por dos Instrumentos de Planificación Territorial: el Plan Regulador Metropolitano de Santiago define las vías expresas y troncales, a la vez que señala de manera indicativa la vialidad del área rural; mientras que el Plan Regulador Comunal de Colina, "define las vías estructurantes de la comuna en relación a las vías colectoras y de servicio, con sus respectivos anchos mínimos, líneas de edificación y franjas sujetas a expropiación; como asimismo, los anchos de las vías expresas y troncales si éstas hubieran sido definidas en la planificación regional o intercomunal en su caso (art. 2.1.7 OGUC), como se aprecia en la siguiente imagen.

Imagen 11: Vialidad Estructurante del PRC de Colina Vigente



Fuente: PIMEB Colina

II.1.5 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y DE POBLACIÓN.

La distribución de los grupos socioeconómicos dentro de la comuna presenta grupos muy heterogéneos, cargándose hacia los extremos ABC1 y D. La zona norte se caracteriza por un nivel socioeconómico menor, mientras que los sectores del sur de la comuna albergarían personas del nivel ABC1. El centro de la comuna se compone de localidades más

heterogéneas socialmente, aunque de todas formas predomina el grupo socioeconómico más bajo (PRC, 2010).

A partir de la información de la Encuesta de caracterización socioeconómica Casen, año 2015, la comuna de Colina destaca por su alto porcentaje de población en situación de pobreza por ingresos, tanto en relación con la media nacional y regional como en su posición respecto a las restantes comunas de la región Metropolitana (CASEN, 2015)

Al comparar el porcentaje de personas en situación de pobreza por ingresos con la media nacional y regional, Colina prácticamente dobla el porcentaje de la región Metropolitana, con el 12,56% de su población en niveles de pobreza, sobre el 6,2% de los habitantes de la región, para el año 2015. De igual manera sucede con la tasa de pobreza multidimensional, la cual señala que la comuna de está por sobre el doble de la media regional y nacional, con 32,09% de la población en situación de pobreza, ante el 15,01% de la región Metropolitana (SII, 2022)

Respecto a la distribución de las actividades económica se desarrollan principalmente en el macro-sector terciario, destacando principalmente el comercio al por mayor y menor. Sin embargo, también hay un importante desarrollo de las industrias manufactureras no metálicas (como macro-sector secundario), las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, la construcción y las industrias manufactureras metálicas (Diagnostico PLADECO, 2020). Todos estos sectores agrupan alrededor del 76% de la economía de la comuna, porcentaje mayoritario que se concentra prácticamente solo en actividades estrechamente urbanas. Por otro lado, actividades tales como la agricultura, ganadería, caza y silvicultura concentran el 6,91%, que en conjunto con la explotación de minas y canteras concentran el 8,16% de la economía comunal relacionada a dinámicas no urbanas (SII, 2022).

Gráfico 2: Distribución de las de las ventas acumuladas por rubros de Colina, 2017

Fuente: PLADECO 2020

Colina cuenta con un crecimiento poblacional heterogéneo en el territorio. Mientras que en algunos sectores como Peldehue se observa un descrecimiento poblacional, el aumento de la población se concentra en sectores de mayores cambios, como Chicureo. Este

crecimiento se explica por una disminución de la población rural y un aumento significativo de la población urbana.

Dado lo extenso de la superficie comunal, las actividades tienden a concentrarse en sectores específicos. En términos económicos-territoriales, Colina concentra en su centro la mayoría de las actividades urbanas, destacándose principalmente las comerciales y de servicios. También hay una importante presencia de empresas de la construcción, transporte y almacenamiento, salud junto con algunas empresas un poco más alejadas o que se relacionan a la agricultura. En el sector de Las Canteras se desarrolla la extracción de piedra, con una densidad de actividades económicas menores. Hacia el sur por la Ruta 5 se encuentra un parque industrial relevante que concentra a diversas industrias metálicas y no metálicas.

Otra actividad relevante de Colina es la actividad agrícola -debido a su vinculación con la identidad y orígenes del territorio-, la que ocupa un 12% de la superficie local (11.598 ha). Pero, dando paso al crecimiento urbano, esta actividad se ha desplazado al norte de la comuna, a los sectores de Chacabuco, Colorado, Quilapilun, Los Huertos y sector Hacienda Chicureo, y permanece en la zona sur poniente en sectores como Santa Marta de Liray, la Copa, San Miguel, Ejemplo Campesino, Los Diecisiete y el sector de San José. Si se considera la actividad silvoagropecuaria, el territorio de interés asciende a 20.438 ha.

Las actividades agrícolas y agroindustriales se dividen en dos categorías. La primera al desarrollo de hortalizas tanto de pequeños y medianos productores, principalmente en el sur y centro de la comuna, actividad que emplea poca gente. La segunda actividad está vinculada a grandes predios de cultivos de fruta (principalmente de uva de mesa de exportación, nogales y olivo) que se desarrollan en la zona norte y algunas partes centrales, las cuales cuentan con inversión tecnificada, teniendo así un buen manejo del recurso hídrico. Los suelos agrícolas de calidad, sin embargo, han perdido espacio frente al crecimiento urbano y se han vuelto improductivos ante la escasez de agua (PLADECO 2020-2030).

II.1.6 VALORES DE AMBIENTE Y DE SUSTENTABILIDAD.

Los valores de ambiente y sustentabilidad corresponden a los aspectos, atributos, componentes y elementos ambientales más importantes que se valoran desde un punto de vista ambiental.

II.1.6.1 Recurso Suelo

Debido a su gran extensión superficial y también por sus características geográficas, el recurso suelo es de gran valor para la comuna, ya que en su basta diversidad presenta suelos muy propicios para la agricultura, así como también para el desarrollo urbano.

Recurso suelo
Ventajas:
● La gran extensión superficial del valle de la comuna hace que los suelos agropecuarios aun correspondan a la mayor proporción de uso de suelo dentro de la comuna, superando el 20%. ● Existen varias zonas declaradas áreas de interés silvoagropecuario exclusivo por el PRMS dentro de la comuna, que por sus características presentan suelos de calidad I, II y III, y que preferentemente tengan usos agrícolas. ● Los suelos agrícolas responden a la vocación tradicional de la comuna. ● Gran superficie de suelo disponible para el crecimiento dentro del límite urbano actual. ● La variada cantidad de parcelas residenciales permiten responder a la demanda de viviendas frente al incremento de la población que experimenta actualmente la comuna. ● Abordar ganadería y desarrollo económico.
Amenazas:
● La ocupación de las áreas silvoagropecuarias para área residencial ha permitido que el suelo de uso agrícola se haya comenzado a utilizar para fines residenciales. ● Aumento progresivo de la subdivisión del área rural por medio de la creación de parcelas de agrado. ● El aumento de superficies urbanizadas aumenta la impermeabilidad de los suelos, contribuyendo negativamente a la absorción natural que tenían estas extensiones territoriales anteriormente. ● La escasez hídrica existente, ha mermado el interés y rentabilidad asociada a la producción agrícola de los suelos, fomentando su utilización para otros fines.
Mecanismo de potenciación y/o mantenimiento:
● Límite urbano definido en el PRMS permite tener claridad respecto a los usos de suelo urbano y rurales. ● El PRC define la zonificación de los diversos usos de suelo en la comuna y la normativa asociada a ella.
Mecanismo de prevención de amenaza:
● La actualización del PRC de Colina pretende mejorar la zonificación del uso de suelo, de manera que tenga un desarrollo amigable con el entorno y la población. ● En el PRMS establece que los proyectos que se presenten en zonas definidas como áreas de interés silvoagropecuario, deberán compensar la pérdida potencial de dichas capacidades de usos de suelos, rehabilitando otros suelos de inferior capacidad de uso.

II.1.6.2 Consolidación de un área perirubana

La realidad de la comuna de Colina ha mostrado grandes cambios en diversas zonas de su vasto territorio a lo largo del tiempo, manteniendo parte de su carácter rural inicial, pero cada vez con mayor introducción de dinámicas y usos urbanos, dan lugar a distintas formas de habitar el territorio.

Consolidación de un Área Periurbana

Ventajas:
● Es una de las comunas con mayor diversidad en cuanto a formas de urbanización y de mixtura social dentro de la Región Metropolitana. ● Los centros o lugares poblados existentes están insertos en el vasto territorio rural de la comuna y conviven intensamente con él. ● Los poblados rurales y villorrios vinculados originalmente con la población de las haciendas y fundos productivos de la comuna han seguido existiendo sin mayor impacto de lo urbano. ● La proximidad que existe entre zonas rurales y urbanas favorece la cercanía y acceso a servicios y equipamientos. ● El desarrollo agroresidencial se da en baja densidad, con subdivisiones prediales máximas de media hectárea, manteniendo así las condiciones de permeabilidad del suelo y vastas superficies con vegetación, lo que minimiza el efecto de las islas de calor
Amenazas:
● Con el paso del tiempo se ha transformado la estructura y sistemas de ocupación del suelo agrícola y rural de la comuna, aumentando considerablemente la presión inmobiliaria en Colina. ● Se evidencia un aumento en la priorización de los desarrollos de vivienda bajo la modalidad de ZUDC frente al desarrollo de las AUDP, se ha potenciado la individualización y exclusividad de las tipologías de condominios cerrados. ● Los servicios locales de las zonas rurales son débiles y en momento de escasez de agua, esta puede faltar tanto para actividades productivas como domésticas. ● Costo de la estructura vial
Mecanismo de potenciación y/o mantenimiento:
● En el PRC actual se evidencian similitudes y pequeñas diferencias frente a categorizaciones en la zonificación del territorio, lo cual permite un desarrollo en igualdad de condiciones, frente a una realidad territorial dispar. ● La existencia de vialidad de mayor jerarquía y las nuevas zonas residenciales localizadas en las cercanías de éstas, favorece la localización y emplazamiento de nuevos servicios y equipamientos.
Mecanismo de prevención de amenaza:
● La actualización del PRC debe reconocer las fuertes diferencias del sector norte y sur, mejor, para que ambas puedan tener una mejor conexión entre sí, para mejorar y mantener la coexistencia de zonas urbano-rural. ● Las áreas urbanas normadas por el PRC, muestran la fragmentación presente en la comuna. Dada su estructura, estas áreas se visualizan como islas dentro del territorio, donde no es posible planificar, por medio de este instrumento, una continuidad entre los diferentes territorios.

II.1.6.3 Identidad Patrimonial

La comuna cuenta con la identificación de monumentos históricos y zona típica, que están directamente relacionados con la identidad histórica territorial de la comuna. Los monumentos cuentan con decretos en diferentes períodos, los cuales oscilan entre 1985-2017, la zona Típica fue decretada en el año 2017.

Identidad Patrimonial
Ventajas:
● Estrechamente relacionados a lugares y tradiciones históricos de la comuna, por lo que la población mantiene la identidad cultural de su historia y tradiciones. ● Comprenden un valor y atractivo turístico para la comuna, la declaración de 5 monumentos históricos y fiesta religiosa ● Valor Histórico, Artístico y Ambiental de la Zona Típica Las Canteras, ya que corresponde a la fuente de la materia prima y el trabajo del adoquinado de calles de Santiago, y está asociado a su conservación. Su valor artístico se centra en bienes de carácter ornamental (figuras decorativas, piezas para fuentes, pavimentos varios)
Amenazas:
● Pérdida de tradiciones étnicas y representatividad en el territorio durante los últimos años. ● Pérdida de valor turístico por carencia de regulación y difusión respecto a su relevancia histórica.
Mecanismo de potenciación y/o mantenimiento:
● Todos fueron declarados Monumentos Históricos y Zona Típica por decreto ● Mantener la zonificación de uso “Patrimonial” en la actualización del PRC de Colina
Mecanismo de prevención de amenaza:
● Mantención y revisión periódica del estado de los atributos patrimoniales comunales

II.1.6.4 Presencia de Área de Valor Natural a Escala Comunal

Gracias a la gran superficie con la que cuenta la comuna, sumado a la gran biodiversidad existente a lo largo del territorio, es que dentro de la comuna se reconocen 2 Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad declarados por la SRMMA de la RM en el año 2011.

Presencia de Área de Valor Natural a Escala Comunal
Ventajas:
● Dentro del territorio comunal se identifica gran biodiversidad de ecosistemas que son de valor para la conservación ● La comuna cuenta con 2 Sitios Prioritarios para la Conservación, decretados por la Superintendencia Regional del Ministerio de Medio Ambiente en el año 2011. ● Chacabuco-Peldehue comprende una superficie de 66.630 hectáreas, siendo un sitio de gran interés por la formación de Bosques Espinosos Abiertos. ● El sitio Colina-Lo Barnechea comprende una superficie de 15.907 hectáreas.
Amenazas:
● Aumento de sectores residenciales en sitios declarados de conservación ● Disminución de la biodiversidad ecosistémica producto de la escasez hídrica ● Pérdida de sectores utilizados por la avifauna producto del aumento de la urbanización
Mecanismo de potenciación y/o mantenimiento:
● 2 Sitios Prioritarios de Conservación de la Biodiversidad declarados por SRMMA ● Incluir los Sitios Prioritarios y su zonificación en la actualización del PRC de Colina
Mecanismo de prevención de amenaza:
● Mantención y revisión periódica del estado de los Sitios Prioritarios de Conservación

II.1.6.5 Buena accesibilidad y conectividad al Área Metropolitana de Santiago

Como se ha mencionado, la mayor cantidad de concentración población como también los centros urbanos, los servicios y equipamientos, se localizan particularmente en la cuenca del valle sur de la comuna, la cual cuenta con gran accesibilidad y conectividad al Área Metropolitana de Santiago y al resto de las comunas del sector norte, a pesar de su lejanía.

Buena Accesibilidad y Conectividad al Área Metropolitana de Santiago
Ventajas:
● Existencia de 3 grandes autopistas (Ruta 5 Norte, Ruta 57 Los Libertadores y la autopista Nororiente) que pasan por la comuna, proporcionan mayores opciones de acceso al AMS como también a las comunas cercanas. ● Variedad de recorridos que proporcionan mayor accesibilidad mediante transporte público, y proximidad a estación de línea de Metro. ● Vialidad local próxima, que facilita el emplazamiento de servicios, comercios y equipamientos.
Amenazas:
● Los tiempos de viaje aumentan considerablemente en los horarios de mayor congestión. ● No existe el mismo grado de conectividad asociado a los diferentes sectores de la comuna con el AMS. ● El acceso a las autopistas implica un costo extra, que limita la utilización de toda la población. ● Los cruces transversales a las autopistas se encuentran mal configurados o son insuficientes y en sectores específicos dificultan una integración con la trama vial interna de la comuna ● Crecimiento demográfico importante sin planificación de transporte y con alta tasa de motorización.
Mecanismo de potenciación y/o mantenimiento:
● Aumentar y mejorar el transporte público, ya que la oferta actual no logra satisfacer la demanda de población que requiere de este medio de transporte. ● Mantener las fajas viales vigentes.
Mecanismo de prevención de amenaza:
● Gestionar mediante mesas de trabajo el avance hacia un transporte público integrado. ● Bajo nivel de consistencia y materialización de la red vial comunal definida en PRC vigente.

II.1.6.6 Potencial para el desarrollo de Energías Renovables No Convencionales (ERNC)

Las condiciones geográficas del territorio que incluye la comuna la hacen propicia para un potencial desarrollo de las energías renovables no convencionales ERNC y la eficiencia energética.

Potencial para el desarrollo de Energías Renovables No Convencionales (ERNC)
Ventajas:
● El potencial solar térmico de la comuna otorga una producción de 3.215.741 MWh/año de calor útil, que podría abastecer a todo el sector residencial y parte de infraestructura pública. ● El potencial fotovoltaico podría generar el equivalente a más del 100% del consumo eléctrico ● Desarrollo planta de energía fotovoltaica, como forma de generar mayores rentabilidades por el uso del suelo disponible. ● Considerando las extensiones de la comuna, la disponibilidad de espacios no urbanizados y la existencia de espacios disponibles para infraestructura energética según el PRCC, una planta generadora de biogás podría ser una gran oportunidad de desarrollo de ERNC. ● Existe un potencial de eficiencia energética de 35% para el sector residencial, 45% para el sector municipal y 45% para el sector comercial al año 2030.
Amenazas:
● Para el emplazamiento de proyectos energéticos de gran envergadura en suelo rural, requiere de un cambio de uso de suelo aplicado a la normativa energética en áreas rurales. ● Se requiere de interés e inversión privada para el desarrollo de estos proyectos, debido a los altos costos de implementación.
Mecanismo de potenciación y/o mantenimiento:
● Potenciar la existencia de la planta fotovoltaica más grande de Latinoamérica ● La Estrategia Energética Local de Colina, propone las potencialidades de diferentes ERNC como también de la Eficiencia Energética
Mecanismo de prevención de amenaza:
● Establecer un gestor energético comunal dedicado a promover y masificar la utilización e implementación de ERNC. ● Desarrollar un programa de educación en energía y sostenibilidad a la comunidad, para promover los proyectos energéticos locales.

II.1.7 PROBLEMAS Y PREOCUPACIONES AMBIENTALES Y DE SUSTENTABILIDAD.

II.1.7.1 Disponibilidad y Acceso al Recurso Hídrico

Existe una gran problemática por el déficit del recurso hídrico, es posible observar un quiebre en la relación demanda-oferta del recurso. Principalmente porque la demanda de agua aumenta desmedidamente mientras la oferta del recurso disminuye. Esta disminución se debe a un conjunto de procesos estructurales asociados, como el cambio climático y la sobreexplotación de las fuentes de agua no solo causan la actual escasez hídrica, sino que también producen daños en ecosistemas hídricos, los cuales son importantes proveedores de agua.

Una de las principales variables que determinan la presencia de una emergencia hídrica es el estado de los cursos de agua, que en este caso depende del Río Colina. Si bien su caudal ha tenido ciclos intermitentes, del año 2016 en adelante ha tenido una disminución considerable en su caudal. Además de lo anterior, factores como la reducción de precipitaciones, ocurrencia de episodios de sequía y aumento de las temperaturas, generando desequilibrio en los sistemas. Se suman a esto otros factores derivados de prácticas agrícolas poco adecuadas en los terrenos, generando procesos intensos de desertificación, y provocando una pérdida de suelo vegetacional. En suma, se ha generado un escenario de doble origen que tiende a favorecer y agudizar el estado del recurso hídrico

Los acuíferos subterráneos han tenido una disminución significativa en su recarga, debido a las amenazas del cambio climático, así como al aumento de la escorrentía y pérdida de capacidad de infiltración del suelo. Esto acentúa aún más esta problemática de sobreexplotación y uso indiscriminado del recurso hídrico.

II.1.7.2 Acceso y Consolidación de Áreas Verdes

Según lo dispuesto en los PRMS y PRC vigentes que norman la comuna, Colina dispone de grandes superficies destinadas a áreas verdes metropolitanas. Estas recaen en elementos naturales de gran envergadura existentes, principales cerros en el sector suroriente. Colina cuenta con un área de preservación ambiental correspondiente a los cerros y cordones montañosos, localizados al oriente de la comuna, los cuales equivalen al 67% del territorio, pero cabe mencionar que actualmente carecen una falta de regulación y mantención. Éstos no se encuentran consolidados y no cuentan con la infraestructura mínima, por lo que parte de sus laderas han comenzado a ceder frente a los usos residenciales.

Respecto a las áreas verdes de menor superficie, como los parques y plazas, la problemática principal dada la configuración de ocupación del suelo comunal, radica en el contraste que se produce entre áreas verdes privadas y públicas presentes en el territorio, lo que conlleva una fuerte diferenciación frente a la gestión. Las áreas verdes privadas, como su nombre lo indica, se gestionan de manera privada, a través de las copropiedades que conformen los diferentes conjuntos. De esta forma, su diseño, es desarrollado por la inmobiliaria a cargo de la construcción de las viviendas, mientas que su mantenimiento recae en los gastos comunes cobrados a cada propietario. Las áreas verdes públicas son gestionadas y mantenidas por el municipio, por lo tanto, su diseño efectivo en torno al manejo del recurso hídrico en el tiempo adquiere relevancia para las finanzas municipales.

Las áreas destinadas a áreas verdes barriales se concentran principalmente en el área urbana consolidada de la conurbación de Colina con Esmeralda. Su grado de consolidación varía según el caso, en donde algunas presentan infraestructura para el esparcimiento y áreas verdes mantenidas, mientras que otras no se encuentran del todo consolidadas. El centro de Colina dispone de un bandejón verde, asociado a la avenida General San Martín, donde existen espacios que no se encuentran consolidados, presentando un alto grado de deterioro. Diferente es el caso de las áreas verdes destinadas a uso habitacional a través de condominios, las cuales son mantenidas entre los vecinos y se encuentran

mayoritariamente en buen estado, donde cada unidad administrativa dispone de áreas verdes privadas dentro de sus dependencias, disminuyendo así, los espacios de encuentro y cohesión social entre condominios. Si bien existen otros parques de gran relevancia para el sector urbano de Colina, como lo es El Parque San Miguel y el recientemente aprobado proyecto del nuevo parque Claudio Arrau, éstos corresponden a áreas verdes localizadas en sectores centrales, donde si bien generan una mejora en el acceso a éstas, siguen sin solucionar la problemática del estado y consolidación de las áreas verdes existentes en los barrios como villas y poblaciones más alejadas del centro de Colina, que cuentan con plazas sin mantención, siendo en muchos casos utilizadas para reuniones de adolescentes, sin convertirse en lugares de esparcimiento para las familias. Esta dinámica desincentiva la interacción entre comunidades cercanas, aumentando los grados de individualismo frente al funcionamiento de estas unidades territoriales.

II.1.7.3 Fragmentación territorial en sector agroproductivos de la cuenca sur de Colina.

Corresponde a un problema ambiental que abarca una escala metropolitana, particularmente en comunas de la periferia como es el caso de Colina. El avance de la ciudad y la necesidad de urbanización sobre los suelos que poseen una buena capacidad agrícola ha llevado a la perdida de este recurso y con ello al desplazamiento y disminución de la actividad agrícola. Esta demanda creciente de suelos para fines urbanos está asociada a factores de rentabilidad del suelo y a factores ambientales como la poca disponibilidad de agua que hace poco rentable el cultivo agrícola. El aumento de superficies urbanizadas en suelos agrícolas aumenta también la impermeabilidad de los suelos, contribuyendo negativamente a la absorción natural que tenían estas grandes extensiones territoriales anteriormente.

El desarrollo económico que ha experimentado la comuna y el incremento de la población en los últimos 20 años ha generado una presión en el recurso suelo, producto de la expansión urbana de la ciudad, lo cual demanda una mayor cantidad de superficie para infraestructura, servicios (vial, sanitaria e inmobiliario) y viviendas. Esto se ha generado un aumento de asentamientos irregulares que se han reflejados en campamentos y parcelas de agrado, mediante un progresivo incremento del proceso de subdivisión de predios. El aumento de parcelas de agrado impacta también en la fragmentación del paisaje, asociado a la demanda de grupos de niveles socioeconómicos medios y medios-altos y altos por habitar los espacios periurbanos

Debido a la configuración territorial de la comuna y al cambio paulatino de los suelos agrícolas en suelos urbanos, es que se aprecia una fuerte fragmentación territorial. Las principales iniciativas recaen en zonas urbanas de desarrollo condicionado (ZDUC), en complemento con las áreas urbanizables de desarrollo prioritario (AUDP). Las áreas urbanas normadas por el PRC muestran claramente esta fragmentación, en donde se disponen como islas dentro del territorio, en donde no es posible planificar una continuidad.

La creciente urbanización de predios residenciales en suelos de preferencia agrícola, genera una preocupación en ámbitos del recurso hídrico, ya que esta nueva forma de

ocupación del suelo genera una presión sobre la red de distribución de agua de riego disponible, debido a la falta de regulación del desarrollo inmobiliario y de sus efectos sobre el recurso hídrico en zonas de escasez.

II.1.7.4 Preocupación por amenazas de desastres naturales asociados al cambio climático

Una de las mayores preocupaciones medioambientales en la población, tiene relación al aumento de los desastres naturales por efecto del cambio climático, el cual genera una serie de variaciones que incluyen cambios principalmente en el aumento de las temperaturas y disminución en las precipitaciones, generando así un aumento en los eventos climáticos extremos.

Debido al incremento de los eventos climáticos extremos y sumado a la gran vulnerabilidad con la que conviven una gran cantidad de la población comunal, ya que residen en zonas de alto riesgo, tales como laderas inestables, llanuras propensas a las inundaciones, remociones en masa y viviendas mal construidas, desencadenando así diversos desastres naturales como inundaciones, sequías, aluviones, incendios, olas de calor y heladas, estos se denominan desastres relacionados con el clima, puesto que el cambio climático influye en su frecuencia, severidad, oportunidad y ubicación.

Dado al aumento de asentamientos residenciales en sectores de riesgo y en sectores de protección ecosistema, es que la vulnerabilidad se manifiesta en la ausencia de una base de información referente a estos temas y por el hecho que éstos no se consideran en la planificación del crecimiento urbano/rural, por lo que no existe una estimación de la forma en que el cambio de uso de suelo impactará en la población. Además, no existe asociatividad público-privada que coordine esfuerzos para mitigar los riesgos del cambio climático.

La única información relativa al manejo del riesgo climático en el territorio son los puntos de inundaciones y de remoción en masa. No se integran las variables de islas de calor o información sobre presencia de microbasurales, incendios, afectación de los procesos productivos industriales, estado de grifos u otros elementos ligados al riesgo y la exposición. En el contexto de las inundaciones, en algunos casos se han establecido medidas de mitigación al respecto y existen nuevas zonas de regular inundación, las cuales no han sido actualizadas en los mapas y catastros. Dentro de la comuna, se puede encontrar mayor vulnerabilidad al riesgo de 4 desastres asociados al cambio climático, Inundaciones (zonas específicas donde se producen inundaciones en días de lluvia, debido al mal estado o ausencia de colectores de aguas lluvias y la ausencia de planificación vial necesaria), Incendios forestales y pastizales (Principalmente en sectores rurales se presentan incendios en la temporada estival debido al aumento progresivo de las temperaturas), Olas de Calor (afectando principalmente los sectores con mayor densidad de población) y Heladas (el sector agrícola es el más impactado).

II.1.7.5 Fragmentación en la conectividad vial y falencias del transporte público

La forma de ocupar el territorio y el desarrollo urbano que ha experimentado la comuna, evidencia problemas fuertemente relacionados a su cercanía con el AMS, la cual, si bien le entrega ciertos beneficios, no lo logra articularse de la mejor manera en todos sus ámbitos. Particularmente las 3 autopistas que atraviesan la comuna, en particular la autopista Los Libertadores, bordea el sector consolidado del centro urbano de Colina al oriente, dividiendo la comuna literalmente en 2 generando problemáticas segregadoras del espacio, ya que resulta difícil el solo hecho de querer cruzar o atravesar, los accesos y cruces son relativamente escasos y mal configurados, generando así, contaminación ambiental y un aumento en la emanación de CO2.

La red vial estructurante de mayor jerarquía como las autopistas y troncales que atraviesan la comuna, en general se aprecia de calidad satisfactoria pero no complementada por la red vial local intra comunal, entregando una conectividad local deficiente entre las localidades más alejadas entre sí, sobre todo la conectividad de los sectores más rurales y en particular el valle norte de la comuna, como también las vías de acceso que en su mayoría solo corresponden a una sola pista. En el caso particular del centro urbano, se replican problemáticas comunales a escala menor con conjuntos barriales, solamente conectados a la red de mayor jerarquía seguido de numerosas calles discontinuas locales que en muchos casos se encuentran en mal estado.

Existen varias zonas de desarrollo condicionado donde la red vial pública continúa siendo de estándar rural, aun cuando la realidad actual es de carácter urbano, mientras que existen redes viales privadas (internas a condominios) que si cuentan con un alto estándar y de calidad. No existe una claridad sobre las autoridades y normativas responsables de la gestión, mantención y mejoramiento de la red vial local. A esto se puede agregar el bajo nivel de consistencia y materialización de la red vial comunal definida en PRC vigente.

Respecto a la calidad y oferta proporcionada por el transporte público responden a la demanda principal en cuanto a destinos y cantidad de pasajeros, pero carecen sustancialmente de cobertura (sobre todo en sectores con poca demanda), frecuencia (en particular, fuera de horas punta y fines de semana) y estándares de servicio (referido a nivel de información sobre servicios y confiabilidad, calidad de paraderos, antigüedad y estándar de flotas), sobre todo en un contexto de demanda en constante aumento en la comuna.

Todas estas falencias mencionadas, agudizan más aun problemáticas en torno a la priorización del automóvil particular, la inequidad en el acceso de equipamientos, infraestructura y servicios junto con la desigualdad y segregación en el espacio son cada vez más críticos, los cuales derivan de la realidad en cuanto a la conectividad y el transporte público.

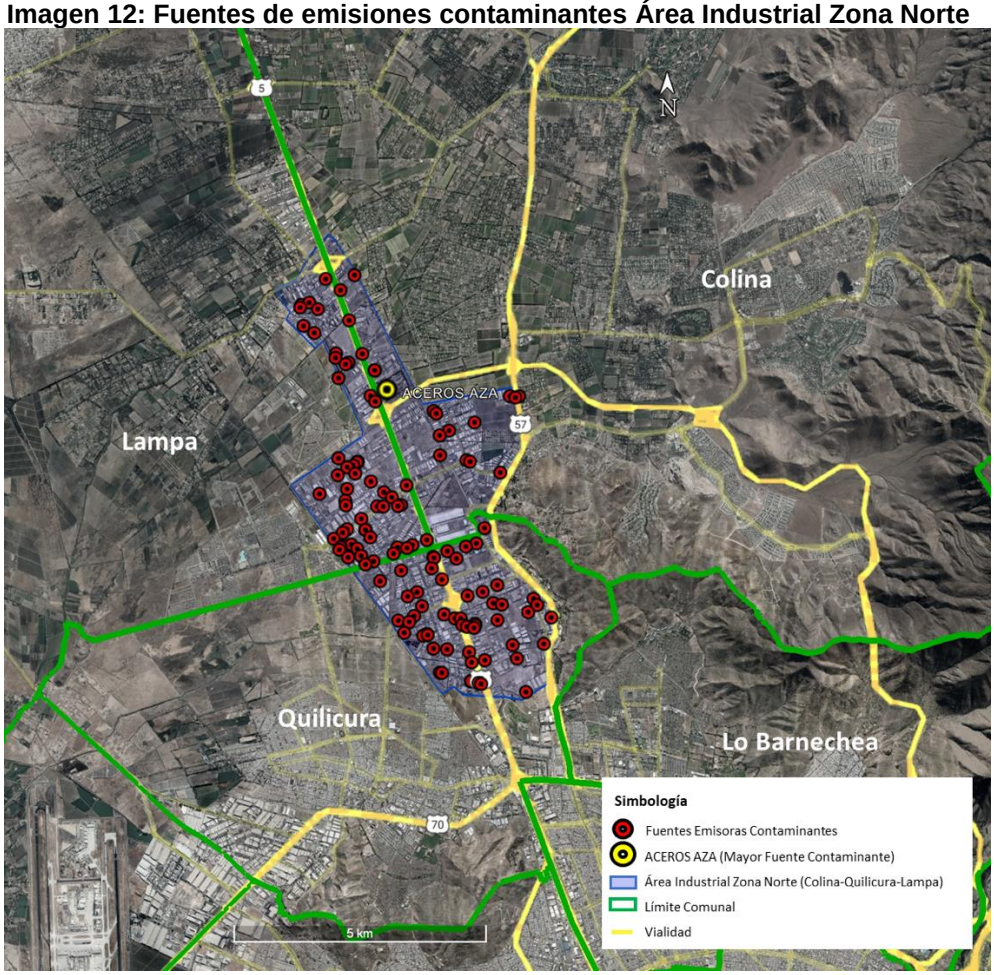
II.1.7.6 Contaminación ambiental en el área industrial zona norte

En los últimos años en la región Metropolitano, el crecimiento económico y desarrollo industrial ha generado y continúa provocando una alta contaminación ambiental,

principalmente en los centros urbanos. Esta situación afecta a los procesos productivos y la infraestructura socio económica que impacta sobre la salud humana y el ambiente.

Para el caso comunal, sus condiciones naturales sumado a la configuración del uso de suelo, han generado lugares o sectores específicos donde existe mayor emanación de contaminantes, como es el caso de los centros urbanos donde existe una mayor aglomeración de equipamiento y servicios, además de todo el polo industrial que se da alrededor de la Autopista Ruta 5 Norte y comprende tanto las comunas de Colina, Quilicura y Lampa. Donde existen más de 100 industrias localizadas en esa área y particularmente se localiza la industria ACEROS AZA, la cual abarca más del 75% del total de emanación de contaminantes (GEI) de toda el Área Industrial de la Zona Norte. La siguiente imagen ilustra el sector definido como "Área Industrial Zona Norte (Colina-Quilicura-Lampa)" que comprende las 3 comunas, como también la localización de todas las fuentes emisoras contaminantes existentes y la ubicación de la industria ACEROS AZA, localizada en la comuna de Colina y que contempla la mayor emisión de GEI del sector, la provincia y es la segunda industria más contaminante de la Región Metropolitana, después de la Termoeléctrica Generadora Metropolitana ubicada en Renca.

Imagen 12: Fuentes de emisiones contaminantes Área Industrial Zona Norte



Fuente: RECT, 2021

Aunque no es una fuente de emisión de GEI, el cambio de uso de suelo desde un uso natural (bosque, matorral), agrícola o forestal hacia un uso urbano, implica que esa superficie de suelo dejará de tener vegetación que pueda captar el carbono liberado en otras actividades, lo que se traduce en un aumento neto de las emisiones en el territorio. A su vez, resalta la importancia de aumentar las áreas verdes, ya que, al disminuir el suelo natural provisto de vegetación, se requiere de creación de áreas que cuenten con estas para que exista un efecto de regulador climático y mitigue el efecto por la pérdida de suelo natural.

Si bien hace algún tiempo el Ministerio de Medio Ambiente elaboró un Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RECT) y también se elaboró el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana, con la finalidad de tener un mayor control de las emisiones asociadas a fuentes móviles y fijas, quemas agrícolas, forestales y de residuos en general, así como una mayor regulación en la quema de leña y mejor manejo de áreas verdes. Aun no se incluye dentro de la planificación urbana normativas para limitar el uso de suelo, considerando la variable contaminación ambiental. Para el caso de la Comuna de Colina, entre los contaminantes con mayores emisiones al aire destaca el Dióxido de carbono (CO2): gas de efecto invernadero que contribuye al cambio climático.

Dentro del territorio comunal, las mayores concentraciones de emisiones provienen de todos los sectores que la componen: residencial, comercial, industrial, otros privados y municipal, también inciden la generación de residuos, el uso de energía térmica, eléctrica y el transporte. De acuerdo con la realidad comunal, las emisiones de GEI dependen directamente de los consumos de energía, que sin considerar el transporte, corresponde a casi el 90% de la emisión comunal y el sector que genera más contaminación corresponde al sector industrial.

II.1.7.7 Presencia de Microbasurales (Residuos Sólidos)

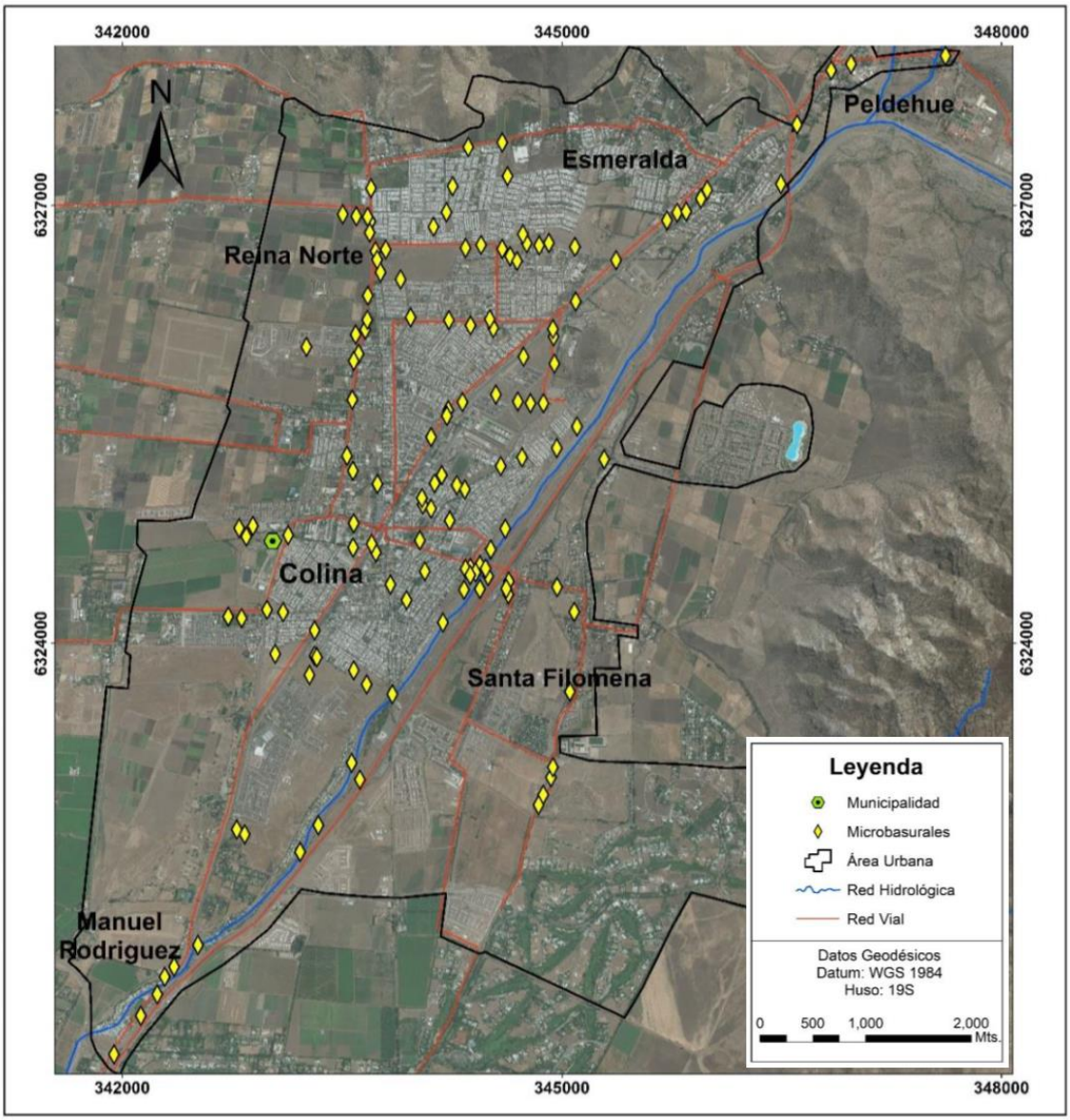
Los microbasurales han aumentado con el tiempo y en la actualidad en su mayoría se localizan en sitios eriazos (BNUP, privados o desconocidos), así como los entornos de la ribera del Río Colina, en diferentes sectores a lo largo de su cauce, como también diversos canales aledaños a asentamientos residenciales irregulares.

Si bien la Municipalidad de Colina, a través de la dirección de Aseo y Ornato, se encarga de la limpieza de micro-basurales y recolección de residuos voluminosos, éstos han seguido aumentando al paso del tiempo, como también la cantidad de residuos (Basura) desechados, los que a su vez han generado diversos problemas de higiene ambiental principalmente en los sectores cercanos a los microbasurales.

El municipio tiene identificado decenas de microbasurales, y aunque se realizan todos los esfuerzos posibles, con limpiezas habituales, preventivas, resulta muy difícil mantener la limpieza debido a la cantidad de viviendas que existen cercanas al emplazamiento de la mayoría de ellos, sobre todo los localizados en el borde del río, donde existen muchas viviendas no regularizadas, desarrollándose más de 100 microbasurales en diferentes

épocas del año y en diferentes sectores (ver Imagen 13). Los habitantes, sin mediar preocupación por el daño causado y el peligro inminente de incendios, arrojan todo tipo de desechos.

Imagen 13: Microbasurales presentes en los sectores más urbanizados de Colina



Fuente: Catastro Municipal, en Sarricolea 2019

II.1.8 CONFLICTOS SOCIO AMBIENTALES.

II.1.8.1 <u>Dificultades para que los APR puedan abastecer a la población</u>

Una de las principales problemáticas actuales es la evidente escasez hídrica por la cual atraviesa la región, donde en particular dentro de la comuna se ha vuelto un conflicto palpable para muchos pobladores que muestran preocupación porque han visto una notoria disminución en la cantidad de agua de la comuna, apreciando sus efectos en la pérdida de

vegetación de los cerros, la disminución de la actividad agrícola, en la extinción de antiguos arroyos y en la gran profundidad que deben alcanzar los pozos para alcanzar las napas de agua subterránea. Donde si bien se entiende que el problema del agua excede las responsabilidades y atribuciones del municipio, dado que nos enfrentamos ante un problema climática mundial, agudizando así la sequía, también la comunidad responsabiliza a la minería y al gran crecimiento habitacional que ha tenido la comuna como responsable de la disminución del recurso hídrico, teniendo en consideración que el acceso al agua esta intrínsecamente ligado a temas de desigualdad, pobreza, segregación y vulnerabilidad y por ende toma relevancia la situación actual.

En muchas comunidades se menciona que existe una carencia y falta de acciones municipales para promover un uso eficiente del recurso hídrico. Se puede evidenciar que entre los mismos vecinos no existe conciencia de la gravedad de la escasez hídrica y que por tanto hay algunos que realizan un mal uso del recurso (el riego del césped de parcelas, canchas de golf y piscinas), por lo que ven como un problema la pasividad del municipio ante esta situación, pidiendo acciones y programas que permitan hacer un mejor uso del agua, como campañas educativas para tomar conciencia sobre el uso adecuado del recurso hídrico, proyectos para reutilizar aguas grises de las viviendas para el riego o programas que regulen el uso del agua entre los distintos vecinos.

Existen desafíos normativos bajo el Código de Aguas vigente (1981) y que inciden en la comuna como marco general, ya que se estableció un derecho real de aprovechamiento sobre el agua con amparo constitucional, que fue entregado en forma gratuita y a perpetuidad, por orden de llegada a quien lo solicitara. El agua en la comuna contempla diversos usos, siendo particularmente relevante en materia sanitaria, esto es, en materia de acceso al agua potable y saneamiento, existen diferentes instituciones y modelos de gestión de agua si corresponde a un área urbana o rural, donde existen Empresas Sanitarias operando en áreas de concesión urbana y sistemas de agua potable rural principalmente en las zonas rurales.

Actualmente las entidades que dan respuesta a la escasez de agua potable en Chile son entidades sin competencia en la gestión del agua, y que enfrentan la situación desde un enfoque de emergencia, es decir, en base a la solución inmediata del problema mediante la entrega del recurso. En este sentido, los municipios no cuentan con responsabilidades legales en la entrega de agua potable, sus atribuciones se enmarcan en el procedimiento de subsidios de agua y en mantener la coherencia entre los límites de la concesión sanitaria y las áreas de expansión urbana. Todos estos factores aumentan el conflicto y la preocupación de la población ante la falta en el uso eficiente del agua.

II.1.8.2 Efectos ambientales de la Planta Las Tórtolas de Anglo American

La Planta Las Tórtolas se localiza en la antigua ruta San Martin, ahora la actual carretera Los Libertadores. Se han relacionado puntualmente con eventos ambientales en el mineroducto en 1996 y 2016. Para estos, se aborda la problemática directamente con el Fundo Santa Filomena de forma coordinada. En relación con la operación de la planta industrial, el mayor aspecto ambiental es el tranque de relave y la localización de la roca

molida que no tiene mineral después del proceso de extracción de cobre y el levantamiento de polvo, pero su acumulación y crecimiento ha aumentado considerablemente en los últimos 20 años, generando un impacto negativo en los predios aledaños, como la desaparición de la agricultura colindante.

Imagen 14: Superficie del Relave en año 2005

Fuente: Google Earth

Imagen 15: Superficie del Relave en año 2023

Fuente: Google Earth

En temas de agua sobre el impacto del tranque se podría dar en las napas subterráneas. Para esto, se hacen monitoreos dentro de varios puntos y de los APR de Colina, tanto los que se encuentran dentro de un área de influencia como otros que están más alejados. Debido a la sequía, la disponibilidad del agua es menor. Por esta razón, se realiza un reciclaje del agua industrial que llega a ser del 80%. Las fuentes de agua son el río Colina para uso industrial, pozos en Quilapilún para consumo humano de los trabajadores de la planta y otras fuentes de agua provenientes de Lo Barnechea.

Están ingresando un EIA nuevo que se encuentra en la etapa de participación ciudadana. El único cambio que van a hacer a las instalaciones es potenciar el sistema de recirculación de agua industrial, ya que, como política empresarial, se requiere reducir en un 50% el uso

de agua fresca. Se espera que el tranque tenga una vida útil hasta el 2036. La producción se mantendrá en un nivel similar los próximos años y luego disminuirá. Las expectativas de la empresa son acceder a nuevos lugares de mayor calidad de cobre, dadas estas expectativas.

II.1.8.3 Vulnerabilidad Sanitaria y Ambiental por aumento de campamentos

Como ya se ha mencionado anteriormente, la comuna cuenta con una gran cantidad de superficie, las que a su vez sumado a sus condiciones geográficas, el constante aumento en el déficit de viviendas y también el considerable aumento de personas migrantes irregulares durante la pandemia, han favorecido el emplazamiento de campamentos y/o tomas principalmente localizadas en la zona centro de la comuna, situados en su mayoría en sectores aledaños del estero Colina.

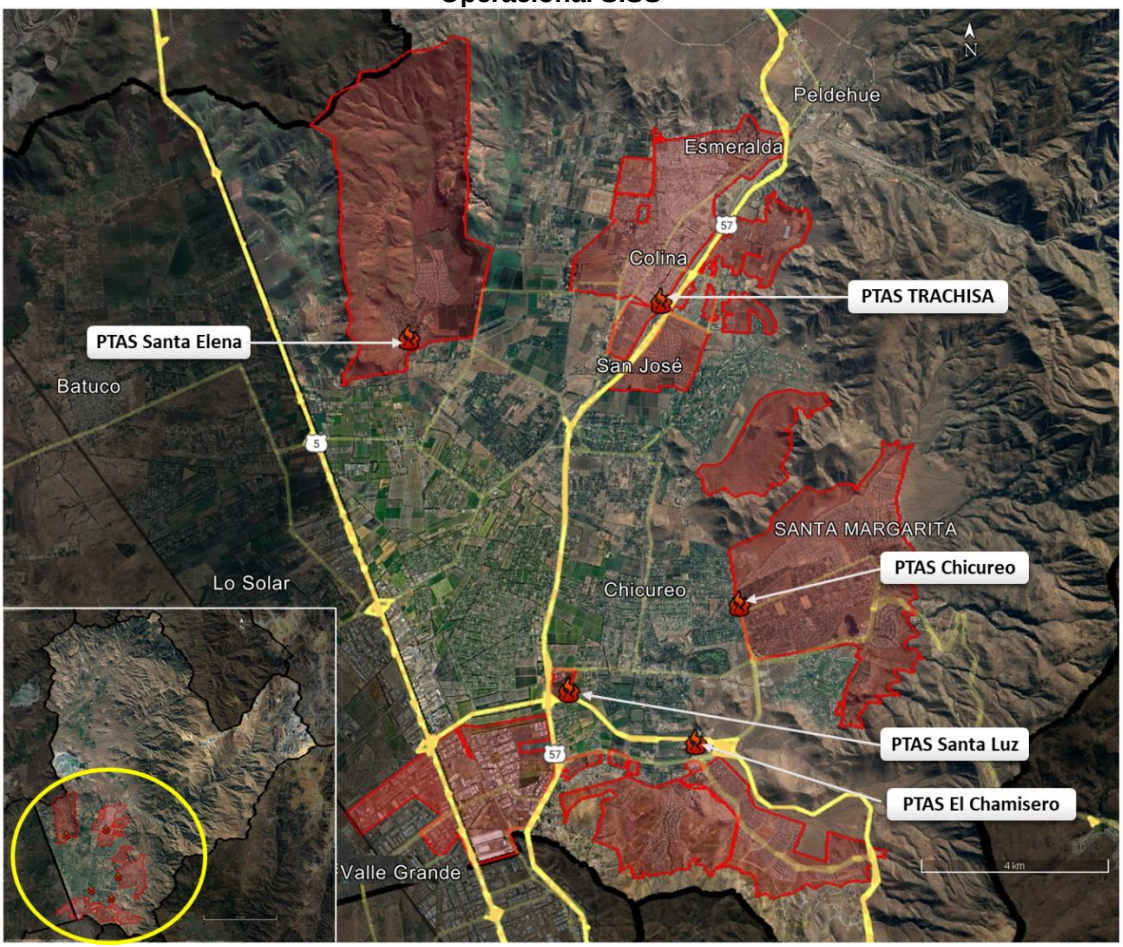
De acuerdo al contexto regional, según el Catastro Nacional de Campamentos 2022 realizado por el MINVU, la región Metropolitana es la tercera región con la mayor cantidad de campamentos concentrando un total de 142, equivalente a 13.392 hogares catalogados como asentamientos informales. Para el caso comunal, Colina es la tercera comuna de la región con la mayor cantidad de campamentos (después de Lampa con 21 y Puente Alto con 11), los cuales actualmente llegan a 9. Aunque cabe mencionar que respecto al número de hogares, Colina es la segunda comuna con la mayor cantidad de ellos con 2.004 solo superada por su comuna vecina Lampa que alberga 2.686 hogares. La superficie total que ocupan todos estos campamentos es de 422.362,5 m², los cuales se localizan principalmente en el valle sur de la comuna, principalmente en los sectores del centro de colina, cercanas al estero Colina y la Cárcel, también en los sectores Esmeralda y San José, como también un campamento localizado en el sector del valle norte de la comuna.

El aumento paulatino de estos campamentos ha aumentado los conflictos entre pobladores y las autoridades. Estos asentamientos irregulares generan externalidad negativa en los barrios cercanos a estos campamentos, aumentando la sensación de inseguridad como también variadas problemáticas asociadas al peligro sanitario, microbasurales y exposición a incendios forestales, producto de la falta de conciencia respecto a la eliminación de desechos.

II.1.8.4 Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas cercanas a viviendas

El tratamiento de aguas servidas del sector urbano de la comuna es realizado por empresas sanitarias que poseen concesiones en cuanto a la recolección y disposición de aguas servidas, donde en particular de las 41 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) que existen en la Región Metropolitana de acuerdo a lo reportado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) para el año 2022, 5 de ellas se localizan en la comuna, dentro de los limites urbanos del sector Valle Sur del territorio. La siguiente imagen muestra la localización de las PTAS y los sectores que abarcan el territorio operacional de la SISS.

Imagen 16: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas y sectores que abarcan el Territorio Operacional SISS



Fuente: Registro PTAS 2022, SISS.

Se puede apreciar que las 5 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas se localizan en el Valle Sur de la comuna dentro de los limites urbanos definidos por el PRMS, el territorio operacional comprende los sectores Santa Elena, Colina, Esmeralda, San Luis Brisas Norte, Ayres de Chicureo, Santa Filomena, Chicureo, Chamisero y Pan de Azúcar.

La gran cantidad de PTAS emplazadas dentro de los centros urbanos de la comuna, ha generado conflictos entre los pobladores y las autoridades encargadas de la mantención de las PTAS, debido al impacto sanitario y ambiental que generan, ya que en muchos casos reportan problemas de malos olores constantes en las cercanías a las PTAS. Además, los sectores rurales y urbanos que no se incluyen en el territorio operacional del SISS, poseen otros sistemas de evacuación de aguas servidas, tales como: cajón sobre pozo negro, cajón sobre acequia o canal, conexión a otro sistema, o en el peor de los casos, no tienen sistema de servicio higiénico. Por tanto, no se tiene un registro y control de todos los servicios sanitarios que existen en la comuna.

III MARCO DE REFERENCIA ESTRATÉGICA

El Marco de Referencia Estratégica corresponde al contexto político – administrativo que brindan o establecen las macro políticas, planes y/o estrategias que rigen para el territorio objeto de la remodelación. Estas son incluidas en la Evaluación Ambiental Estratégica, pues brindan lineamientos y directrices que ayudan en la resolución de problemas y constituyen un marco de referencia en el proceso de decisión.

Para la presente modificación, se han identificado instrumentos que actúan en cuatro escalas diferentes. En una escala global, se han identificado los acuerdos internacionales a los que ha suscrito Chile y que tratan temáticas de medio ambiente y sustentabilidad; instrumentos de escala nacional, reflejados principalmente a través de políticas sectoriales; instrumentos de escala regional referidos a planes y estrategias, e instrumentos de escala comunal, orientados a la planificación territorial y el medio ambiente.

III.1 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE ESCALA GLOBAL

III.1.1 AGENDA 2030 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. NACIONES UNIDAS (2015)

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre del año 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (NU), incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas para los próximos 15 años, con el fin de “transformar el paradigma de desarrollo dominante en uno que nos lleve por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo”.

Imagen 17: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (2020).

Si bien no se trata de un plan oficial del Estado de Chile, es un compromiso internacional firmado por los Estados miembros de NU, que es transversal a las políticas nacionales y sectoriales relacionadas con el desarrollo sostenible, por lo tanto, se debe considerar en todo el accionar del Estado.

Los 17 ODS son de alcance general, sin embargo, algunos de ellos presentan una relación más directa con los temas de planificación y sustentabilidad que aborda la EAE respecto al

instrumento de planificación (Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina), en este sentido, los objetivos y metas identificados son:

Tabla 4: Relación entre ODS y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina

ODS	Metas	Relación con el IPT
1. Agua Limpia y Saneamiento	1.1 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial. 1.2 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua	El ODS Agua Limpia y Saneamiento mediante las metas identificadas, fomenta la accesibilidad universal y equitativo a servicios sanitarios para la población actual y potencial que aspira el instrumento a aumentar por medio de la modificación del uso de suelo. En este sentido, es relevante considerar la potencial demanda del recurso hídrico que generaría el aumento de población y habitacional que ha ido experimentado la comuna de Colina en los últimos 15 años, así como también la disponibilidad y capacidad de respuesta de los servicios sanitarios en este escenario. Adicionalmente a lo propuesto por el ODS, se estima fundamental considerar el actual escenario de cambio climático y sequía que experimenta la región Metropolitana, y el propio territorio de Colina, el cual contaba con un decreto en vigencia hasta el 25 de agosto del presente año.
2. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles	2.1 De aquí a 2030, asegurar el **acceso** de todas las personas a **viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles** y mejorar los barrios marginales.	Se considera importante el acceso a la vivienda y servicios básicos para todos los habitantes locales, mediante un sistema de trasporte e infraestructura vial que favorezca un flujo de desplazamiento dentro y fuera del área urbana abordada de forma continua, segura, eficiente y sostenible. En esta línea, el proceso de actualización del instrumento de planificación debiese tener en consideración el entorno patrimonial cultural, arquitectónico y natural que caracteriza el área a intervenir, con la finalidad de generar tomas de decisiones que fortalezcan la identidad local y permita beneficiar a la comunidad local. Por otra parte, se considera relevante elaborar una zonificación urbana que permita de forma indirecta conservar uso de suelo agrícola, controlando la expansión urbana experimentada hoy en día y resguardando el área rural y
	2.2 De aquí a 2030, proporcionar **acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público**, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.	
	2.3 De aquí a 2030, aumentar la **urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los**	

	asentamientos humanos en todos los países.	elementos de valor ambiental identitarios de la comuna. Esto último debiese ser abordado los desafíos que presenta el actual escenario de cambio climático.
	2.4 Redoblar los esfuerzos para **proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural** del mundo.	
	2.5 De aquí a 2030, **reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades**, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.	
	2.6 De aquí a 2030, **proporcionar acceso universal** a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles.	
	2.7 Apoyar los **vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas**, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional.	
3. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (ODS).	3.1Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países. 3.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	Para este ODS, es relevante fortalecer la capacidad de adaptabilidad y resiliencia en función de los efectos que pueden generar en el área de estudio el cambio climático. Para ello se plantea la incorporación de medidas destinadas a la adaptabilidad y/o mitigación del fenómeno, las cuales pueden ser consideradas de manera transversal en el proceso de EAE.

Fuente: Elaboración propia.

III.1.2 NUEVA AGENDA URBANA – HÁBITAT III. NACIONES UNIDAS (2017)

La Nueva Agenda Urbana – Hábitat III aprobada por las Naciones Unidas el año 2016, corresponde a una guía o ideal común de desarrollo urbano sostenible para las ciudades de los países miembros de la organización, estableciendo principios y compromisos que apuntan a fomentar el “derecho a la ciudad” de todas las personas, así como la participación en el proceso de desarrollo de todos los niveles de organización de los diversos actores sociales que consideran a los espacios urbanos como su “hogar”.

Por otro lado, la Nueva Agenda vincula su visión con el trabajo realizado por la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* también elaborada por la NU, principalmente en el Objetivo N°11 vinculado a “Ciudades y comunidades más sostenibles” referente a temas de planificación y sustentabilidad.

En este sentido, entre los 175 puntos que configuran la Nueva Agenda los principios y compromisos de desarrollo sostenible con los procesos de planificación tal como la Actualización del PRC de Colina, destacando:

Tabla 5: Relación entre la Nueva Agenda Urbana y la Actualización del PRC de Colina

Puntos de la Agenda	Relación entre la Actualización del PRC de Colina y la EAE
Punto N°13: Imaginamos ciudades y asentamientos humanos que: (g) "Aprueban y ponen en práctica políticas de reducción y gestión de los riesgos de desastres, reducen la vulnerabilidad, aumentan la resiliencia y la capacidad de respuesta ante los peligros naturales y antropogénicos, y fomentan la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos"; (h) Protegen, conservan, restablecen y promueven sus ecosistemas, recursos hídricos, hábitats naturales y diversidad biológica, reducen al mínimo su impacto ambiental y transitan hacia la adopción de modalidades de consumo y producción sostenibles.	El proceso de toma de decisiones del PRC considera el resultado del Estudios de Riesgo y Protección Ambiental para la definición de las normas urbanas que operan en el área urbana. Dicho estudio brinda información relevante respeto de las amenazas ante riesgos naturales que existen en la comuna. Ahora bien, a través de la EAE se incorporan y consideran los aspectos referidos al cambio climático. Para ello se plantea la incorporación de medidas destinadas a la adaptabilidad y/o mitigación del fenómeno, las cuales pueden ser consideradas de manera transversal en dicho proceso EAE.
PuntoN°14: Letra (c): "Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, promoviendo el uso de la energía no contaminante y el uso sostenible de la tierra y los recursos en el desarrollo urbano, protegiendo los ecosistemas y la diversidad biológica, entre otras cosas promoviendo la adopción de estilos de vida saludables en armonía con la naturaleza, alentando modalidades de consumo y producción sostenibles, fortaleciendo la resiliencia urbana, reduciendo los riesgos de desastre, y poniendo en práctica medidas de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos"	El punto se vincula con la incorporación de criterios de desarrollo sustentable para el cambio climático, que deben ser considerados en los procesos de planificación, que desarrollan evaluación ambiental estratégica. En el caso puntual de Colina, se estudian las emisiones de material particulado de la zona industrial, con el objetivo de incorporar incentivos normativos que promuevan un desarrollo sustentable. Se estima que dichos incentivos pueden vincularse al uso de energía limpias, con miras a reducir el aporte de GEI que generan las zonas industriales.
Punto N°51: "Nos comprometemos a fomentar el desarrollo de marcos espaciales urbanos, incluidos los instrumentos de planificación y diseño urbanos que apoyan la ordenación y el uso sostenibles de los recursos naturales y la tierra, un nivel adecuado de compacidad y densidad, policentrismo y usos mixtos, mediante estrategias de relleno de espacios vacíos o de planificación de nuevas ampliaciones, según proceda, con el fin de impulsar las economías de escala y aglomeración, reforzar la planificación del sistema alimentario y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos, la resiliencia urbana y la sostenibilidad ambiental".	El PRC busca mejorar la incorporación de corredores biológicos al interior de las áreas urbanas, así como también disminuir la presión que se genera en el área rural ante el desarrollo de proyectos de parcelas agroresidenciales, las cuales – junto a la escasez hídrica - están desplazando a la actividad agrícola.
Punto N° 65: "Facilitar la ordenación sostenible de los recursos naturales en las ciudades y los asentamientos humanos de una forma que proteja y	El PRC busca mejorar la incorporación de corredores biológicos al interior de las áreas urbanas como una forma de aumentar la la

mejore los ecosistemas urbanos y los servicios ambientales, reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire y promueva la reducción y gestión de los riesgos de desastres".	cobertura vegetal (masa arborea) y poder capturar más CO2. Complementario a ello, se ha considerado utilizar incentivos normativos, para promover el uso de energías limpias y disminuir el aporte de GEI que realiza la zona industrial intercomunal presente en Colina.
Punto N°72: "Nos comprometemos a aplicar a largo plazo procesos de planificación urbana y territorial y prácticas de desarrollo espacial con gestión y planificación integradas de los recursos hídricos, teniendo en cuenta la continuidad entre las zonas urbanas y las rurales a escala local y territorial y con la participación de las comunidades y los interesados pertinentes."	El PRC reconoce la importancia del recurso hídrico dentro del área a Planificar. Por un lado reconoce la importancia del estero Colina, así como el conjunto de quebradas y canales que limitan o se integran en las distintas áreas urbanas de la comuna. Dichos elementos del medio son parte importante del espacio público, fundamentales para la consolidación de los corredores biológicos que se quieren reconocer en el Plan.
Punto N°98: "Promoveremos una ordenación territorial y urbana integrada, incluidas las ampliaciones urbanas planificadas sobre la base de los principios de equidad, el uso eficaz y sostenible de la tierra y los recursos naturales, la compacidad, el policentrismo, la conectividad y las densidades adecuadas y los múltiples usos del espacio, así como los usos sociales y económicos mixtos en las zonas construidas, a fin de impedir el crecimiento urbano incontrolado, reducir los problemas y las necesidades de movilidad y los costos per cápita de la prestación de servicios y aprovechar la densidad y las economías de escala y de aglomeración, según proceda."	Dentro de los mandatos del PRC está el definir sectores para el desarrollo de viviendas de interés público, lo que se complementa con un desarrollo de nuevas centralidades que permitan generar un acceso más equitativo de la población a bienes y servicios. Por su parte, la EAE ha identificado la necesidad de generar un acceso más equitativo a las áreas verdes de calidad, pensando en el beneficio social y ambiental que dichos espacios brindan.
Punto N°101:"Integraremos consideraciones y medidas de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos en procesos de planificación y ordenación territorial y urbana en los que se tendrán en cuenta la edad y el género, incluidas las emisiones de gases de efecto invernadero, el diseño de servicios e infraestructura, construcciones, edificios y espacios sobre la base de la resiliencia y la eficacia desde el punto de vista climático, y soluciones basadas en la naturaleza. Promoveremos la cooperación y la coordinación entre diferentes sectores y fomentaremos la capacidad de las autoridades locales para elaborar y aplicar planes de respuesta y reducción del riesgo de desastres, como por ejemplo evaluaciones de los riesgos relativos a la ubicación de las instalaciones públicas actuales y futuras, y para formular procedimientos adecuados de contingencia y evacuación".	El proceso de toma de decisiones del PRC considera el resultado del Estudios de Riesgo y Protección Ambiental para la definición de las normas urbanas que operan en el área urbana. Dicho estudio brinda información relevante respeto de las amenazas ante riesgos naturales que existen en la comuna. Ahora bien, a través de la EAE se incorporan y consideran los aspectos referidos al cambio climático. Para ello se plantea la incorporación de medidas destinadas a la adaptabilidad y/o mitigación del fenómeno, las cuales pueden ser consideradas de manera transversal en dicho proceso EAE.

Punto N°112: "Promoveremos la aplicación de programas de desarrollo urbano sostenible con estrategias centradas en las necesidades de vivienda y las de las personas, dando prioridad a planes de viviendas bien ubicadas y distribuidas a fin de evitar el levantamiento de núcleos de vivienda periféricos y aislados, desvinculados de los sistemas urbanos, con independencia del segmento socioeconómico de la población para el que se construyan, y proporcionando soluciones a las necesidades de vivienda de los grupos de ingresos bajos".	Dentro de los mandatos del PRC está el definir sectores para el desarrollo de viviendas de interés público, lo que se complementa con un desarrollo de nuevas centralidades que permitan generar un acceso más equitativo de la población a bienes y servicios.

Fuente: Elaboración propia

III.2 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE ESCALA NACIONAL

III.2.1 POLÍTICA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PNOT).

Corresponde al principal instrumento de planificación territorial a escala nacional publicado en julio del año 2021 por el Ministerio del Interior y Seguridad Pública, en respuesta a la necesidad de establecer una ordenación territorial nacional que apunte a un desarrollo sustentable desde una perspectiva global intersectorial, en concordancia con acuerdos nacionales e internacionales vinculados estrechamente al Ordenamiento Territorial (OT) y la aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sustentables (ODS), entre otros.

De esta forma, la Política se estructura con una visión basada en resaltar la importancia de las dimensiones económicas, sociales y ambientales en la ordenación del territorio, incluyendo los sistemas territoriales y potencialidades que los caracterizan. Adicionalmente, se establecen ocho principios rectores que favorecen el accionar del instrumento como son: i) Sustentabilidad, ii) Diversidad Territorial, iii) Equidad Territorial, iv) Integridad, v) Dinamización Productiva y Competitividad Territorial, vi) Participación, vii) Descentralización y viii) Gradualidad.

Como objetivo central, se plantea "*proporcionar un marco que oriente estratégicamente el ordenamiento y la gestión del territorio, en base a sus potencialidades, singularidades, y relaciones funcionales, por cuanto en éste convergen los diversos intereses y acciones para la creación oportunidades, contribuyendo al desarrollo sustentable, a una economía baja en emisiones, y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes".* Para ello, se define una incidencia territorial del instrumento en un horizonte temporal de 30 años, actuando como un marco directriz de otros instrumentos de planificación, políticas, planes sectoriales y regionales que atañen al territorio, en lo urbano y rural.

Complementariamente, se agregan cinco Ejes Estratégicos no jerarquizados con sus objetivos y directrices que facilitan orientar la implementación del PNOT. Estos Ejes se definen a partir de sistemas territoriales: i) Sistemas de asentamientos humanos, ii) Sistema

económico-productivo, iii) Sistema natural, iv) Sistema de infraestructura y logística, y un v) Sistema socio-territorial integrado.

Tabla 6: Relación entre la PNOT y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina

Objetivo	Lineamiento o metas	Relación entre la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina y la EAE
La presente EAE incorpora la Política en su evaluación destacando la importancia de considerar las dimensiones económicas, sociales y ambientales con identidad territorial en la trama urbana que será intervenida por el Plan, con la finalidad de dirigir y coordinar los esfuerzos de planificación del territorio de manera integral, considerando entre otros aspectos temáticas transversales para un desarrollo sostenible en el tiempo, teniendo en consideración medidas de mitigación y adaptabilidad al actual proceso de cambio climático.	Los Ejes Estratégicos planteados por la PNOT se definen a partir de sistemas territoriales, los cuales serán mencionados a continuación y tienen relación con la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina Estos se definen como: i) Sistemas de asentamientos humanos que propenda a una mejor calidad de vida de las personas, mediante un territorio seguro e inclusivo. ii) Sistema económico-productivo para un territorio dinámico, productivo y con oportunidades. iii) Sistema natural para un territorio diverso y rico en recursos naturales y culturales. iv) Sistema de infraestructura y logística para fortalecer redes, servicios, conectividad y comunicaciones. v) Sistema socio-territorial integrado que promueva complementariedad y sinergia territorial.	En la presente EAE se incorpora la Política destacando la importancia de considerar las dimensiones económicas, sociales y ambientales en la trama urbana que será gestionada y normada por la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina. Se destaca la necesidad de fomentar una integración armónica, equilibrada y segura entre los asentamientos urbanos presentes, sobre todo en el sector de Valle sur. De igual manera, se debe tener en consideración las tendencias de expansión urbana que ha experimentado la comuna y la fragmentación territorial actual, reduciendo el riesgo de pérdida de suelos agrícolas y el patrimonio natural. Generar condiciones idóneas para el desarrollo y conectividad coherente del área urbana a través del instrumento de planificación, además de fomentar un desarrollo urbano más homogéneo tanto en los sectores norte y sur de la comuna. Estimular un crecimiento económico sustentable que puede ser impulsado por el mercado de suelo por medio del cambio de uso de este, promoviendo a la vez mecanismos de organización de la infraestructura funcional del área intervenida como la colindante. Esto podría favorecer la diversificación de actividades económicas locales o revitalizar las existentes. Estos procesos, así como el habitacional deben tener en consideración la disponibilidad y gestión del recurso hídrico el cual se encuentra amenazado actualmente, y en alta demanda debido al aumento de población.

Fuente: Elaboración propia.

III.2.2 POLÍTICA NACIONAL DE DESARROLLO URBANO. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, MINVU (2014)

La Política Nacional de Desarrollo Urbano: Ciudades Sustentables y Calidad de Vida, elaborada por una comisión asesora presidencial y publicada en 2014, tiene como objetivo principal, generar las condiciones para una mejor “Calidad de Vida de las Personas”, en

relación con la disponibilidad de bienes, y en términos humanos y de relaciones entre las personas.

A partir del Desarrollo Sustentable, considera el principio del “Bien Común” y el respeto por los derechos individuales, respetando las opciones de cada persona y sus decisiones para ocupar el territorio. En relación con lo anterior, la regulación debe dar espacio para incluir los distintos modos de vida.

Para lograr este objetivo, la Política se rige bajo 12 principios rectores: Gradualidad, Descentralización, Equidad, Integración Social, Participación, Identidad, Compromiso, Calidad, Eficiencia, Adaptabilidad, Resiliencia y Seguridad, los cuales son aplicados en 5 ámbitos que estructuran la Política: "Integración Social", "Desarrollo Económico", "Equilibrio Ambiental", "Identidad y Patrimonio", siendo el eje articulador de estos la "Institucionalidad y Gobernanza".

A continuación, se detalla la relación entre el PRC sometido al proceso de la EAE y la Política:

Tabla 7: Relación entre PNDU y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina

Ámbito	Objetivo	Relación con el IPT
1. Segregación Social	1.1 Garantizar el acceso equitativo a los bienes públicos urbanos.	El instrumento busca actualizar y dar coherencia normativa a la realidad que está experimentando la comuna. El aumento de la población local, y la fuerte demandad viviendas hacen urgente dar una solución habitacional en el territorio. Para ello, se debe generar una planificación urbana que otorgue un acceso equitativo a los bienes y servicios para los habitantes locales y visitantes, así como unas alternativas de movilidad e infraestructura que permite el flujo continuo y sostenible. En este sentido, desde una perspectiva ambiental, la toma de decisión debiese ir acorde a la realidad natural del territorio regulado, aspirando un desarrollo urbano futuro que sea sostenible y capaz configurar de manera armónica la mixtura urbana actual, dando consigo la garantía de un proceso bajo un enfoque de resiliencia ante eventuales escenarios extremos asociados a cambio climático, riesgos naturales e incluso amenazas antrópicas.
	1.2 Resguardar que los IPT contemplen una permanente disponibilidad de suelo para viviendas de todo tipo y perfil social, tanto en extensión como en densificación.	
	1.3 Fomentar el desarrollo y fortalecimiento de comunidades.	
	1.4 Integrar los Instrumentos de Planificación Intercomunal con los planes de inversión urbano-habitacional y la vialidad y transporte, asegurando la continuidad de la vialidad y conectividad urbana.	
	1.5 Propiciar la integración social en y con las localidades apartadas.	
2. Equilibrio Ambiental	**2.1 Objetivo Central**: Procurar el desarrollo sustentable de las ciudades, de manera equilibrada con el medio natural, reconociendo y valorando los sistemas en que se insertan. Favoreciendo una mejor planificación y deseño de	La actualización del instrumento debe considerar previamente el proceso de identificación de los elementos valorados y/o sistemas naturales del territorio, lo que favorecerá la toma de decisiones, con una planificación urbana sostenible a largo plazo y coherente con su entorno.

	intervenciones en el entorno y gestión de los recursos, la identificación de riesgos naturales y antrópicos, así como la movilidad urbana a partir del uso compartido del espacio público.	Este proceso debiese ser proactivo, con el objetivo de ir reduciendo conflictos entre los diferentes actores sociales involucrados, asegurando a la población una buena calidad de vida.
3. Identidad y Patrimonio	**3.1 Objetivo Central:** Reconocimiento del Patrimonio como un bien social, conformado tanto por las obras y manifestaciones de las personas y comunidades como por el entorno natural en que viven.	La comuna posee un patrimonio cultural y natural que han forjado la identidad e imagen histórica del territorio. En esta línea, el PRC debiese considerar las principales amenazas que ponen en riesgo a estos elementos distintivos de la comuna en su proceso de planificación como, por ejemplo, la perdida de suelo agrícola, la contaminación con basura y residuos sólidos, una potencial contaminación atmosférica, la configuración de nuevos usos de suelos que incentivarán la generación de nuevas viviendas y fajas viales, entre otros.
4. Institucionalidad y Gobernanza	**4.1 Objetivo Central:** Promover un reordenamiento institucional, tanto de la administración central como de los gobiernos locales, para obtener un sistema integrado y descentralizado de tomas de decisiones en materia de desarrollo urbano y territorial.	La propuesta del presente Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina podrá favorecer al municipio tener un nuevo marco de acción que le permita un mayor nivel de gobernabilidad de su territorio, posicionándose en la toma de decisiones en sintonía con las necesidades y demandas locales.

Fuente: Elaboración propia.

III.2.3 POLÍTICA NACIONAL DE TRANSPORTE 2013

La presente Política Nacional tiene como objetivo estratégico "*Cruzar el umbral del desarrollo antes del final de la década. Para impulsar lo anterior, los ejes son el, desarrollo social asegurando la movilidad de las personas; y el desarrollo económico, a través de la planificación de la infraestructura*".

En este aspecto la visión que propone la política se basa en dos ámbitos: **1) Desarrollo Económico: Infraestructura:** La cual se compone de Capacidad, Calidad de Servicio, Eficiencia y Continuidad Operacional; **2) Desarrollo Social: Movilidad**: compuesta por Accesos, Eficiencia del Transporte Urbano y Estándares mínimos de calidad.

En relación con lo que atañe al instrumento de planificación territorial y la EAE, en la siguiente tabla se menciona los ámbitos de acción, las definiciones y competencia relación con el instrumento evaluado:

Tabla 8: Relación entre la Política y Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina

Ámbito	Definición	Relación con el IPT
1. Transporte público urbano	1.1 Esta prioridad se materializará a través de la asignación de espacio vial dedicado, inversiones en el fortalecimiento de los sistemas de planificación y control de operaciones, instalaciones complementarias especializadas, diseño vial apropiado y financiamiento de gastos que resulten en mejoras de servicios a los usuarios finales.	En relación con el ámbito propuesto por la política la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina deberá tener en consideración un diseño de la trama vial que permita dar respuesta a la nueva realidad urbana que experimentará el área de estudio y a las necesidades de la población. En este sentido, un buen diseño del transporte público y privado permitiría reducir o evitar futuros problemas de congestión vehicular, contaminación atmosférica y acústica, basurales, entre otros. Como se menciona en la Política, las propuestas normativas de urbanización deberían ir dirigidas desde un enfoque de sustentabilidad del sistema de transporte y en sintonía con el actual, ofreciendo más de una sola alternativa de movilidad.
2. Transporte, Ciudad y Medio Ambiente	2.1. La planificación del sistema de transporte se utilizará como una herramienta que favorezca el desarrollo armónico de la ciudad, sus habitantes y su sistema de actividades, aportando elementos tangibles de mejora a la calidad de vida de los habitantes	

Fuente: Elaboración Propia.

III.2.4 POLÍTICA NACIONAL EN GESTIÓN DEL RIESGOS DE DESASTRES (PNGRD)

La política tiene por objetivo *"otorgar un instrumento o marco guía que permita desarrollar una gestión integral del riesgo de desastres donde se articulen la política general con las políticas transversales y las políticas sectoriales, y en donde se lleven a cabo las acciones de prevención, respuesta y recuperación ante desastres, dentro del marco del desarrollo sustentable".* Se rige bajo 10 principios: gradualidad, seguridad, prevención, solidaridad, complementariedad, responsabilidad, equidad, descentralización, sustentabilidad, y coordinación.

Para alcanzar su objetivo, se articulan 5 ejes estratégicos:

1. Fortalecimiento Institucional
2. Fortalecimiento de los Sistemas de Monitoreo y Alerta Temprana
3. Fomento de la Cultura de la Prevención y el Autoaseguramiento
4. Reducción de los Factores Subyacentes del Riesgo
5. Fortalecimiento de la Preparación ante los Desastres para lograr una Respuesta Eficaz

A continuación, se identifican aquellos ejes estratégicos que se vinculan con el PS de Colina:

Tabla 9: Relación entre PNGRD y la actualización del PRC de Colina

Ejes Estratégicos	Objetivos Generales y/o Específicos	Relación con el IPT
1. Fortalecimiento Institucional	1.1 Incorporar debidamente la Gestión del Riesgo de Desastres en políticas, estrategias y planes sectoriales y territoriales, en todos los niveles de la división político-administrativa del país.	La PNGRR plantea como objetivo la incorporación de la Gestión del Riesgo de Desastres en políticas, estrategias y planes sectoriales y territoriales, en todos los niveles de la división político-administrativa, de manera de responder eficientemente a las necesidades del país, en un escenario de largo plazo y de sustentabilidad. La presente actualización aborda este objetivo a partir de la identificación y definición de áreas de riesgos, conforme a lo dispuesto en el art. 2.1.17 de la OGUC.
2. Reducción de los factores subyacentes del riesgo	2.1 **Identificar y caracterizar los factores de desastres subyacentes** presentes en el territorio nacional, considerando el enfoque común con el cambio climático como otro factor de riesgo. 2.2 Identificar e implementar las medidas que apunten a asegurar, entre otros, la ***operación continua de los servicios básicos, infraestructura crítica e instalaciones públicas críticas***, contribuyendo a mitigar los factores subyacentes del riesgo. 2.3 Considerar los ***factores de riesgo en el desarrollo de los Instrumentos de Ordenamiento Territorial.***	En relación con el objetivo específico, la presente modificación identifica y precisa las áreas susceptibles a riesgos a través del Estudio de Riesgos del Instrumento. Posteriormente, partir de lo señalado en el art. 2.1.17 de la OGUC norma el área de riesgo como área restringida al desarrollo urbano, con normas urbanas específicas y compatibles con el uso definido. Un elemento destacable de la Política es la consideración del cambio climático como un factor de riesgo que debe ser considerado al momento de precisar las áreas de riesgo comunales. El presente Plan permite definir la red vial estructurante en la comuna, la cual es considerada infraestructura estratégica en la gestión del riesgo, pues permite dar continuidad territorial en la respuesta a la emergencia y/o desastre.

Fuente: Elaboración propia.

III.2.5 POLÍTICA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS 2020-2030. MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA. (2021)

La nueva PNRRD, elaborada por el Ministerio del Interior y Seguridad Pública por medio de los acuerdos internaciones que ha adquirido el país en la materia, pretende establecer un marco rector actualizado capaz de fortalecer la gestión del riesgo de desastres en el territorio nacional hasta el año 2030.

Para conseguir aquello, la siguiente política se estructura en seis enfoques transversales: Enfoque de Derechos; Desarrollo Humano; Reducción del Riesgo de Desastres;

Transparencia, acceso a la información pública y rendición de cuentas; Participación; Inclusión y finalmente de Genero. Además de seis principios rectores: Prevención; Sostenibilidad; Co-Responsabilidad; Equidad; Seguridad y Coordinación.

De este modo, la Política cuenta con cinco Ejes Prioritarios, capaces de captar las brechas detectadas y priorizar aspectos estratégicos de decisión, de los cuales derivan 25 Objetivos Estratégicos, transversales a todo el ciclo de la gestión del riesgo, entendidas como iniciativas indivisibles capaces de transcender en más de una fase del ciclo.

En relación con el IPT y la presente Política, los ejes y objetivos relevantes a considerar en el proceso de la EAE son:

Tabla 10 : Relación entre PNDU y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina

Ejes Prioritarios	Objetivos Estratégicos	Relación con el IPT
1. Comprender el Riesgo de Desastres	1.1 Contar con herramientas sectoriales y territoriales para la toma de decisiones considerando escenarios de riesgo de desastres.	La Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina podrá ser una herramienta de planificación territorial que favorezca la toma de decisiones ante eventos de riesgos de desastres a futuro, además de fortalecer la gobernanza del municipio en materias de RRD en el territorio. Lo anterior, debería ser complementado con la participación de los diferentes actores sociales presentes en la comuna, colaborando con iniciativas de GRD y en procesos de identificación de posibles fenómenos antrópicos y naturales no tan evidentes aún, los cuales pudiesen intensificarse con los efectos del Cambio Climático.
2. Fortalecer la Gobernanza del Riesgo de Desastres	2.1 Fortalecer la institucionalidad pública en materias de RRD. 2.2 Fomentar el rol de los distintos actores de la sociedad en la co-construcción de iniciativas para la GRD.	En relación con la gobernanza, la actualización podría generar sinergia respecto a unir voluntades y compromisos, integrando a todos los actores involucrados, de manera de contar con una visión amplia del espacio a intervenir, así como de los elementos naturales que sustentan el área asociada sobre todo a la disponibilidad de suelo y recurso hídrico.
3. Planificar e Invertir en la Reducción del Riesgo de Desastres para la Resiliencia.	3.1 Fortalecer el enfoque de la RRD en instrumentos de planificación y ordenamiento, en diversas escalas territoriales.	El instrumento podrá precisar el área de riesgo, a la vez que definir nuevas áreas en función de la identificación de otros peligros que se pueden ir presentando a lo largo del proceso de la evaluación tanto de carácter antrópico como natural.

		La identificación de estos riesgos debiesen enmarcarse en los paradigmas de la sustentabilidad urbana, ciudad resiliente y la reducción del riesgo de desastre, lo cual favorezca la zonificación urbana de la comuna.

Fuente: Elaboración propia.

III.2.6 POLÍTICA NACIONAL PARA LOS RECURSOS HÍDRICOS. MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA (2015)

La Política Nacional para los Recursos Hídricos tiene como objetivo principal "*garantizar a las generaciones actuales y futuras, la disponibilidad y acceso al agua en estándares de calidad y cantidad adecuados mediante el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar, el consumo humano"*.

La política, se enmarca en 6 directrices, las cuales abordan i) escenarios futuros, tendencias y proyecciones en materia de disponibilidad y demanda de los recursos hídricos, ii) sustentabilidad y protección del recurso hídricos desde el punto de vista de la cantidad y calidad del, iii) integración de la gestión de los recursos hídricos con la gestión ambiental, iv) consideración de particularidades físicas, bióticas, demográficas, económicas, sociales y culturales de cada una de las regiones, v) articulación de la gestión de los recursos hídricos con el uso del suelo, vi) y a nivel de cuencas hidrográficas.

Considera tres ejes de acción: el Estado como agente responsable y participativo, medidas para enfrentar el déficit hídrico y un marco regulatorio para los recursos hídricos; cada uno de estos ejes con líneas y medidas de acción.

A continuación, se señalan aquellos que tienen relación con el presente Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina:

Tabla 11. Relación entre la Política Nacional para los Recursos Hídricos y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina

Eje de acción: Medidas para Enfrentar el Déficit Hídrico	
Línea/medida de acción	**Relación con IPT**
<u>Línea de acción 1</u>: Aumento de la oferta y disponibilidad de los recursos hídricos. Se identifican las siguientes medidas vinculadas al Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina. - Se incentivará en los sistemas de construcción y de diseño urbano, una normativa orientada a la evacuación de las aguas lluvias de las principales calles y avenidas a nivel nacional, a zonas preparadas y acondicionadas para tales efectos (áreas verdes o parques inundables), asegurando de esta manera, su aprovechamiento para la recarga de acuíferos y, eventualmente, para riego. - Con el fin de aumentar la eficiencia en el uso del recurso y una mayor disponibilidad de agua para riego, se promoverá la reutilización de aguas servidas (tratadas) proveniente de las plantas de tratamiento para lo cual se estudiarán cambios legislativos para definir la situación de la propiedad de dichas aguas.	Las líneas y medidas de acción señaladas por la Política están orientadas a mejorar la disponibilidad de agua para consumo humano y en un buen uso en diversas actividades urbanas. El instrumento sí podría definir zonificación compatible con las infraestructuras sanitarias en el área urbana, orientando la inversión pública y privada, de manera que permita optimizar y garantizar la disponibilidad del recurso hídrico, sin que ello afecte o contamine las napas subterráneas, cursos de agua superficiales u otras áreas de valor natural. Lo anterior permitiría evaluar la relación del recurso hídrico con un eventual proceso habitacional en el área de estudio, demanda que ejercerá una presión en las fuentes hídricas, y exigirá al actual sistema sanitario dar una solución sostenible a la futura demanda del recurso, en un contexto de escasez hídrica.

Fuente: Elaboración Propia en base a Política Nacional para los Recursos Hídricos, (2015)

III.2.7 PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (2014)

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente en el año 2014, corresponde a la política pública nacional más significativa sobre la temática, la cual fue impulsada por el Plan de Acción al Cambio Climático para el periodo 2008-2012.

El documento se centra en los conceptos de eficiencia y gestión de riesgos, por medio de un marco conceptual y lineamientos estableciendo como misión *"fortalecer la capacidad de Chile para adaptarse al cambio climático profundizando los conocimientos de sus impactos y de la vulnerabilidad del país y generando acciones planificadas que permitan minimizar los efectos negativos y aprovechar los efectos positivos, para su desarrollo económico y social y asegurando su sustentabilidad".*

De esta forma, se configura en cuatro objetivos, nueve principios, nueve líneas de acción, e indica el rol de las instituciones públicas en su aplicación. En términos de la presente actualización, se identifica la asociación con el siguiente plan:

- ***Plan de Adaptación al Cambio Climático de Ciudades****:* Las líneas prioritarias de este apartado indican la necesidad de generar una planificación y ordenamiento territorial que incorpore variables de cambio climático, para enfrentar olas de calor, inundaciones y sequías u otros problemas similares; promover la identificación de zonas de riesgo en áreas pobladas y que estos cuenten con planes de contingencia.

  Es relevante, por tanto, identificar los potenciales factores climáticos que pudiesen generar alguna amenaza o problemática para la población a escala comunal, con la finalidad de poder generar medidas que permitan reducir los niveles de vulnerabilidad en el territorio tanto para la población local como para los elementos naturales que la sustenta. En este sentido la modificación propuesta por la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina pudiese ser una oportunidad en el diseño urbano futuro de la comuna, asumiendo y configurando de manera armónica y sostenible la actual mixtura urbana y fragmentación paisajística, para elaborar medidas de mitigación y adaptabilidad urbana ante eventuales efectos del cambio climático, y la conservación de forma indirecta de las áreas rurales adyacentes.

- **Plan de Adaptación al Cambio Climático de los Recursos Hídricos:** Se enfoca en la gestión sustentable de los recursos hídricos, para su adecuada protección asociada a la calidad y cantidad de este. Impulsa una mejora institucional de acciones y normativa para mejorar su uso, busca prevenir y enfrentar la escasez hídrica, mejorar la satisfacción de la demanda de agua en zonas de menor cobertura y su reutilización. En este sentido, el Plan podría tener en consideración estos ejes prioritarios apuntando al manejo adecuado, sostenible y sustentable del recurso, así como también la gestión de la demanda, sobre todo en un contexto de cambio climático, plasmado actualmente en decretos de escasez hídrica.

III.2.8 PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE CIUDADES. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (2018)

El Plan de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades 2018 - 2022, aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático el año 2018 fue coordinado por el Ministerio de Medio Ambiente. Tiene como objetivo general *"proponer lineamientos de adaptación para las ciudades frente al cambio climático, fortaleciendo, con una mirada prospectiva, la capacidad de respuesta y la de sus habitantes frente a sus diferentes impactos, propendiendo mejorar el nivel de equidad territorial"*. Los objetivos específicos del Plan son:

1. Abordar el cambio climático desde un enfoque territorial prospectivo, a través de la planificación urbana y el ordenamiento territorial.
2. Generar inversiones y proyectos que consideren los efectos del cambio climático, mejorando la capacidad de adaptación de las ciudades.
3. Desarrollar las capacidades para prevenir los impactos del cambio climático y los mecanismos de respuesta para responder a sus efectos en las áreas urbanas.
4. Promover las instancias de coordinación y cooperación para enfrentar los distintos efectos del cambio climático en las ciudades.

5. Fortalecer instancias de capacitación, desarrollo de estudios y difusión, necesarios para implementar acciones en materia de adaptación al cambio climático.

Se compone de cinco ejes estratégicos y diez líneas de acción en torno a: i) Planificación urbana y ordenamiento territorial; ii) Infraestructura y construcción sostenible; iii) Reducción y gestión del riesgo de desastres asociados al cambio climático; iv) Gestión local y colaboración interinstitucional, y v) Difusión.

Al analizar los ejes estratégicos, se identifican aquellos que se vinculan con el ámbito de competencia del instrumento, advirtiendo las líneas de acción correspondientes y cómo estas se relacionan con la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina.

Tabla 12 : Relación entre Plan de Adaptación al Cambio Climático de Ciudades y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina.

Eje Estratégico	Líneas de acción	Relación con el IPT
1. Planificación urbana y ordenamiento territorial.	**1.1 Instrumentos de planificación territorial y normas urbanas:** ***"****Incorporan elementos clave que influyen en cómo las ciudades pueden enfrentar o verse afectadas por el cambio climático, definiendo los usos de suelo, sus capacidades, y definición de las áreas de crecimiento de la ciudad. Las normas urbanísticas, complementariamente, constituyen una herramienta que puede contribuir en la definición de estándares de diseño urbano, y establecimiento de exigencias para abordar el riesgo en las ciudades, fortaleciendo su capacidad adaptativa*". **1.2 Movilidad urbana:** Para contribuir a la adaptación de las ciudades al cambio climático "*es necesario pasar de una visión centrada en el desplazamiento de vehículos a una de movilidad urbana sostenible. De esta forma, que se puedan incorporar elementos a la planificación del territorio que permitan reducir la cantidad de viajes y fomentar modos de transporte colectivos y no motorizados. Para ello, es necesario integrar de mejor manera la movilidad urbana a la planificación, fomentando atributos urbanos que pueden contribuir a la sostenibilidad de los desplazamientos, la mixtura de usos de suelo, o la densificación armónica y de calidad".*	El Plan debiese incorporar normas urbanísticas que permitan gestionar los riesgos de desastres, y vulnerabilidad de la población en el área de estudio. Esto sería posible mediante la asignación de zonas de restricción o exclusión de ciertos usos o actividades de desarrollo urbano, las cuales podrían reducir el aumento del nivel de exposición de la población haciéndolos menos vulnerables a los efectos del cambio climático u amenazas antrópicas como incendios. Respecto a la movilidad urbana, la actualización del PRC pudiese contribuir a la sostenibilidad de los desplazamientos de la comunidad en las principales vías de conectividad comunal, así como la mixtura de los usos de suelo o su densificación de manera armónica y de calidad. Lo anterior, hace considerar en su proceso planificación fajas y categorías de vías comunales que permitan la conexión a gran parte de la población local y flotante entorno al área de estudio, fomentando un transporte público y movilidad más eficaz, segura, diversa y de mayor alcance.
2. Infraestructura y construcción sostenible.	***2.1 Espacio Público****: "El espacio público puede contribuir no sólo en una mejor calidad de vida urbana y mejor acceso a bienes públicos urbanos, sino*	La actualización del PRC de Colina debiese establecer una zonificación capaz de proveer equipamientos, infraestructuras, servicios básicos,

	también puede fortalecer la adaptación de las ciudades frente a los efectos del cambio climático. Para esto, los elementos de diseño del espacio público pueden incorporar soluciones desde la materialidad, el consumo energético, la disposición de áreas verdes o cobertura arbórea, entre otros aspectos que, abordados de manera armónica con el entorno del espacio público y pertinencia geográfica de las intervenciones, permitiría responder no sólo a sus funciones tradicionales, sino también a los retos que el cambio climático impone para la ciudad".	áreas verdes, arbolados y espacios públicos. En este contexto, la asignación de estos espacios debiese tener una relación coherente con el paisaje e infraestructura local, utilizando de manera eficiente y sostenible los recursos actuales para la conservación del entorno natural e identidad comunal, lo que ayudará a fortalecer la adaptación del área urbana a los retos del cambio climático presentes y futuros para la comuna.
3. Reducción y gestión del riesgo de desastres asociados al cambio climático.	**3.1 Reducción de riesgo de desastres y manejo de impactos:** ***"****Los impactos observados y proyectados del cambio climático son uno de los factores determinantes en la gestión de riesgos de desastres que deben abordar las ciudades. Además de las amenazas naturales geofísicas, son los efectos del cambio climático los que gatillarán gran parte de los desastres socionaturales sobre las ciudades, lo que amerita la consideración de medidas específicas para su gestión y reducción".*	Por último, el nivel de exposición de las áreas urbanas ante los desastres socio-naturales intensificados por el cambio climático, puede ser considerado por el instrumento de planificación a través de una zonificación que considere las potenciales amenazas climáticas entorno al área de estudio o a escala regional. Esto podrá fortalecer la gobernanza municipal en la temática, siendo proactivo a un potencial aumento de población.

Fuente: Elaboración Propia.

III.2.9 ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE LARGO PLAZO DE CHILE (2021)

La presente Estrategia climática camino al carbono neutralidad y resiliencia a más tardar al año 2050, es parte de las acciones nacionales que se han diseñado para enfrentar los efectos del cambio climático, este instrumento sintoniza con la nueva Ley Marco de Cambio Climático.

Chile es considero uno de los países a nivel mundial altamente vulnerable al cambio climático, con proyecciones de aumento de temperatura para los próximos 10 a 15 años entre 1,15ºC y 2ºC. En esta línea, en conjunto a las medidas de Contribuciones Determinadas de Chile (NDC) son unas de las herramientas de gestión de mayor jerarquía del país en la temática.

Se define como visión de la Estrategia que "*todos los territorios y sectores de la economía nacional incorporen el cambio climático en su gestión diaria y en su planificación en el corto, mediano y largo plazo, en virtud de las bases legales que propone el proyecto Ley Marco*

de Cambio Climático[1]*, para una gestión eficaz del cambio climático*." Se incluyen además medidas de mitigación y adaptación vinculados a la resiliencia climática.

Para ello, se definen lineamientos a diferentes escalas territoriales desde la nacional a la comunal. Se menciona los Planes de Acción Regional y Comunal de Cambio Climático, en estos últimos los municipios "tendrán por finalidad consolidar las acciones de los Planes Sectoriales que se implementarán en el territorio" y deberán estar en concordancia con lo establecido por la Estrategia y planes vinculados a mitigación y adaptación si existen.

En relación con el presente Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina, se indica que los cambios de usos de suelo destinados para el desarrollo de asentamientos humanos influyen directamente en el uso de recursos naturales, energía, riesgos, entre otros, lo que exige una planificación que con consideraciones de cambio climático a mediano y largo plazo para contribuir al carbono neutralidad. Lo anterior puede estar apoyado por otros instrumentos de gestión territorial y climática elaborados por el estado de Chile.

A continuación, se indican los lineamientos o contribuciones sectoriales con enfoque climático de la Estrategia y su vínculo con el proceso de la EAE competente al PRC de Colina:

Tabla 13 : Relación entre la Estrategia Climática a Largo Plazo de Chile y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina.

Lineamientos o contribuciones sectoriales	Objetivos	Relación de la Estrategia y el proceso de la EAE
1. Edificación y Ciudades.	1. Desarrollar ciudades compactas y/o policéntricas, con Integración social, inclusivas y con equidad de acceso a servicios y equipamiento. 2. Impulsar planificación integrada de las ciudades, que incorpore a distintas instituciones, una gobernanza urbana y mecanismos de integración de planes. 3. Fortalecer la gobernanza multinivel de las ciudades, la cooperación público - privada y la participación ciudadana inclusiva, en los procesos de desarrollo de los territorios. 4. Reducir el riesgo para las personas provocado por el aumento y magnitud de los eventos climáticos extremos en las edificaciones y ciudades.	Respecto a los objetivos del lineamiento, el cambio de uso de suelo que experimentarán las áreas urbanas tendrían que considerar las condiciones y accesibilidad idóneas a servicios y equipamiento para las futuras viviendas sociales, lo cual puede ser gestionado estratégicamente mediante la participación de los diferentes actores públicos-privados vinculante al proyecto y la propia comunidad, mediante una participación inclusiva. Lo anterior, puede ser complementado bajo un enfoque sustentable y considerando el desarrollo probable que tuviese el fenómeno del cambio climático en el territorio, específicamente en los recursos naturales que sustentarán a la población que habitará estas áreas, así como las condiciones y diseño urbanístico que se implementarían en la propuesta para reducir la vulnerabilidad ante este fenómeno climático.

[1] Actualmente, la Ley está en vigencia.

2. Transporte.	1. Orientar las decisiones en materia de movilidad y desarrollo urbano y territorial, a fin de priorizar los modos de desplazamiento más sustentables y eficientes tanto urbanos como interurbanos, utilizando para ello sistemas de movilidad integrados, multimodales y orientados al bienestar social y la calidad de vida, poniendo en el centro a los usuarios/as y atendiendo la dimensión social de la movilidad. 2. Incorporar en los procesos de formulación de los instrumentos de ordenamiento territorial y planificación urbana, objetivos de movilidad sostenible y de cambio climático.	En relación con el transporte, se reconoce por parte de la evaluación la importancia de generar alternativas de movilidad en las futuras fajas viales que se trazaran en y entre las áreas urbanas, y su eficiencia respecto a las existente. La contribución de un buen diseño vial considerando aspectos climáticos podría favorecer no solo un buen uso de los recursos como es el suelo, sino que también el agua, la calidad del aire y emisiones de ruido. Factores que al ser ignorados se intensifican los efectos adversos en la calidad de vida de la población a medida que aumentan la temperatura, el estrés hídrico y la densidad de habitantes.
3. Residuos y economía circular.	1. Eliminar la basura y la contaminación desde el diseño.	Se aborda este lineamiento según lo manifestado por la población local como una preocupación ambiental debido al aumento de población y la incapacidad actual de los servicios ambientales del municipio para abordarlos. Estos puntos de contaminación también son potenciales focos de incendios y fuentes de problemas de salubridad.
4. Recursos Hídricos.	1. Promover la seguridad hídrica, priorizando el abastecimiento para consumo humano, seguido de la provisión de agua para los ecosistemas y, luego, las actividades productivas estratégicas. 2. Promover en el contexto del cambio climático, el fortalecimiento de acciones estratégicas necesarias para alcanzar la cobertura y calidad deseable en materia de saneamiento universal y en la adecuada gestión de los residuos líquidos en el territorio nacional. Las metas de este objetivo serán reportadas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.	Se hace hincapié para el éxito del Plan considerar a través de la evaluación ambiental, el actual escenario hídrico regional y comunal producto del cambio climático y malas prácticas agrícolas y urbanas, con el objetivo de que la actualización pueda generar los mecanismos urbanos para ofrecer una seguridad hídrica de abastecimiento a la población local y sin que ello ponga en riesgo el funcionamiento de otras actividades urbanas relevantes para la comuna.
5. Gestión de Cambio Climático a nivel regional y local.	1. Desarrollar Planes de Acción Regionales de Cambio Climático (PARCC) y Planes de Acción Comunales de Cambio Climático (PACCC) que consideren las visiones, objetivos y metas de la ECLP al 2050. 2. Fomentar la integración de criterios de adaptación y mitigación al cambio climático en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de la política pública regional y comunal. 3.Fomentar la implementación de acciones de mitigación y adaptación a nivel regional y comunal.	El presente Plan en conjunto con la EAE, trabajarán en buscar alternativas que apunten a elaborar medidas de mitigación y adaptabilidad climática en el proceso de remodelación normativo del área de estudio. Estas medidas deben ser coherentes con lo estipulado por los instrumentos públicos superiores al comunal, así como también en sintonía con la actual Ley Marco de Cambio Climático del país.

Fuente: Elaboración Propia.

III.3 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE ESCALA REGIONAL E INTERCOMUNAL

III.3.1 ESTRATEGIA REGIONAL DE DESARROLLO DE LA REGIÓN METROPOLITANA (2012 - 2021)

La Estrategia Regional de Desarrollo de la Región Metropolitana, “Capital Ciudadana 2012 – 2021, es un instrumento rector de planificación elaborado por el GORE Metropolitano para orientar el desarrollo de la región, estableciendo una imagen objetivo resumido en dos conceptos "CAPITAL - CIUDADANA" para su implementación a largo plazo (10 años).

El documento se compone de 6 Lineamientos Estratégicos Regionales (LER) los cuales buscan aproximarse de manera integral a los obstáculos o barreras que componen la base de los problemas recurrentes identificados de las personas y sociedad regional, generando posteriormente respuestas integrales, sostenibles y más efectivas.

La actual Estrategia identifica las dificultades territoriales y económicas para el acceso a viviendas, lo cual representa desigualdades de oportunidades de desarrollo entre comunas y al interior de ellas, como son el allegamiento y hacinamiento. En el caso de la comuna de Colina, esta experimenta una disminución de su población la cual ha optado por migrar a otras comunas debido a la poca oferta de viviendas.

A continuación, se presenta la relación entre la EAE y los lineamientos regional estratégicos asociados al Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina bajo la visión de generar una región más integrada e inclusiva:

Tabla 14: Relación entre la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina

Lineamiento Regional Estratégica (LER)	Objetivos Estratégico	Relación entre la ERD y el proceso de la EAE
1. Santiago – Región Integrada e Inclusiva	1.1 Coordinar una mejora de la conectividad intra e interregional	Durante el proceso de la evaluación se considera relevante abordar temáticas asociadas al flujo y conectividad vial, que ofrecerá la nueva propuesta, la cual debe contribuir con lo dispuesto a escala PRMS y en sintonía con las aspiraciones de la ERD. Adicionalmente, se valora la posibilidad de generar alternativas de movilidad como ciclovías. Por otro parte, la ERD recalca la importancia de generar acceso a viviendas e integrar la ciudad, reduciendo las desigualdades de oportunidades entre los territorios y población que alberga. También se proponen medidas para proteger sectores de alto valor patrimonial, conservar la
	1.2 Aportar en la generación de un hábitat residencial integrado a la ciudad.	
	1.3 Incentivar la recuperación y valorización de identidades territoriales (regional, agropolitanos, locales, barriales, poblacionales,	

Lineamiento Regional Estratégica (LER)	Objetivos Estratégico	Relación entre la ERD y el proceso de la EAE
	translocales y otras) al interior de la región.	identidad y cultura local, todo aquello podrá ser considerado durante el proceso de EAE.
2. Santiago - Región limpia y sustentable	2.1 Promover un sistema regional de adaptación a los efectos del cambio climático en la región.	La ERD hace hincapié en considerar los efectos del cambio climático en la región reflejada en el aumento de las temperaturas, diminución de precipitaciones y de la acumulación de nieve en la cuenca de Santiago al 2040. En esta línea, el cambio de uso de suelo y el acceso al recurso hídrico al que se verá expuesto el territorio urbano comunal por proyectos diversos proyectos será fundamental tener en consideración el actual contexto climático que experimenta la región, así como los desafíos que en este ámbito se dará a escala comunal. Este enfoque está orientado a reducir la incertidumbre y vulnerabilidad de la futura y actual población ante esta amenaza climática en el territorio.

Fuente: Elaboración propia.

III.3.2 PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (PPDA) PARA LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO (2017)

El Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para la Región Metropolitana de Santiago fue aprobado el 11 de octubre de 2016. Este plan se enmarca en los dispuesto en la ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente en el DS N° 39, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba el Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación. El primer plan fue aprobado en 1998 bajo la administración de CONAMA regional y luego se actualizó el año 2009 mediante el Decreto Supremo N°66, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Este instrumento de gestión ambiental tiene como objetivo lograr el cumplimiento de las normas primarias de calidad del aire y con ello, proteger la salud de los habitantes de la región metropolitana. Para ello se presentan metas de calidad del aire y medidas, orientadas al control de las emisiones de las principales fuentes contaminantes identificadas en el área.

El año 2012 entra en vigor la nueva Norma de Calidad del Aire para MP2,5 lo que inicia los análisis de la situación de la Región Metropolitana respecto de este contaminante. Con ello, el año 2014 se declara Zona Saturada por MP2,5 a la Región Metropolitana de Santiago y posteriormente, se da inicio al proceso de elaboración de un nuevo Plan de Descontaminación, culminando el proceso el 24 de noviembre de 2017 con la publicación en el Diario Oficial del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago, aprobado por el D.S. N°31 de 2016 del MMA.

A continuación, se presentan los objetivos y líneas de acción más relacionadas con la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina:

Tabla 15: Relación PPDA de Santiago 2017 y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina

Objetivos	Metas	Relación del Plan con la EAE
1. Dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental de aire vigentes, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Fino Respirable (MP2,5), Ozono (O_3) y Monóxido de Carbono (CO), en un plazo de 10 años.	1.1 Metas de Gases Normados. 1.2 Metas para Material Particulado	La presente actualización del PRC y su EAE respectiva, podrían contribuir indirectamente al cumplimiento a las normas de gases normados, por medio de un trabajo colaborativo en la configuración de una trama vial que permita articular la existe con la demanda que se generara mediante el proceso de cambio de uso de suelo al que se aspira. También se puede mencionar que la definición de fajas viales pueda contribuir a la multimodalidad especialmente considerando el transporte público o ciclovías que contribuyan a disminuir la contaminación atmosférica. Adicionalmente, las propuestas de las vías pueden considerar la materialización de áreas verdes y/o arborización entorno a ellas que aporten en la reducción de las emisiones contaminantes en el aire indicadas en el PPDA.

Fuente: Elaboración propia.

III.3.3 ESTRATEGIA REGIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD 2015 – 2025. GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO DE SANTIAGO

La Estrategia genera un diagnóstico de la biodiversidad a nivel regional, sobre la cual define factores críticos y principios que la rigen. Finaliza con el establecimiento de metas y lineamientos para la conservación de la diversidad biológica.

El instrumento tiene como visión estratégica, que *“la diversidad biológica es un patrimonio que forma parte de la identidad territorial y contribuye al desarrollo sustentable y la competitividad de la Región Metropolitana de Santiago, a través de sus bienes y servicios ecosistémicos. La biodiversidad se ha integrado al desarrollo regional, instalándose como fuente de oportunidades y de bienestar de sus habitantes. La Región Metropolitana de Santiago ha sido eficaz en el resguardo del patrimonio en ambientes naturales, urbanos, rurales y productivos, en un territorio bajo intensa presión humana, caracterizado por el alto endemismo de ecosistemas y especies”*.

En función de ello, establece como principio el contribuir a la conservación de la biodiversidad en la región, promoviendo la gestión sustentable de sus características, servicios y potencialidades, de manera de resguardar su capacidad vital y de garantizar el acceso a sus beneficios para el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

Para el cumplimiento de objetivos, se definen siete ejes estratégicos:

1. Cultura para la conservación de la biodiversidad.
2. Valoración de los servicios ecosistémicos.
3. Conservación en áreas naturales de alto valor de biodiversidad.
4. Conservación de la biodiversidad en áreas rurales y urbanas.
5. Conservación de la biodiversidad en la adaptación al cambio climático.
6. Gestión de la información para la conservación de la biodiversidad.
7. Desarrollo y fortalecimiento de capacidades para la conservación.

A continuación, se identifica cuáles son aquellos ejes estratégicos que presentan relación con la modificación propuesta por la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina, estos son:

Tabla 16: Relación entre Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad 2015 – 2025 y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina

Ejes estratégicos	Lineamiento de acción	Relación con IPT
1. Valoración de los servicios ecosistémicos	**1.1 Identificación, seguimiento y valoración de los servicios ecosistémicos:** permite identificar y hacer seguimiento a nivel regional y **local** de los principales servicios ecosistémicos y de su aporte al desarrollo y bienestar de los habitantes de la Región. Para esto se debe realizar un seguimiento continuo y sistemático de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad regional.	La Estrategia fundamenta la valoración en que la biodiversidad aporta diversos servicios ecosistémicos que mejoran la calidad de vida de las personas e inciden de manera directa en el bienestar de la población regional. Esto se vincula con la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina , en relación con recursos naturales tales como es el suelo, la presencia de dos sitios prioritarios próximas a las áreas urbanas, los cuales están siendo amenazados por la expansión irregular de la trama urbana y el aumento de parcelaciones. Adicionalmente, se considera importante identificar las condiciones actuales y futuras de otros recursos naturales como son las fuentes hídricas y la calidad del aire, considerando un eventual cambio uso de suelo y la ejecución de proyectos habitacionales que conllevaran la definición de nuevas fajas viales, servicios y equipamientos, todos ellos de alta demanda de estos recursos.

		Por otro lado, se sugiere evaluar la posibilidad por parte del Plan incorporar en su proceso de zonificación la creación de áreas e infraestructura verdes que promueva una mejora en la calidad de vida de la población, ayude a reducir contaminantes mediante la cobertura vegetal, y reduzca la probabilidad de que surjan islas de calor urbana regulando las temperaturas, fenómenos cada vez más comunes en las ciudades.
2. Conservación de la biodiversidad en áreas rurales y urbanas	**2.1 Conservación de la biodiversidad en áreas urbanas:** permitirá integrar las zonas urbanas a los esfuerzos regionales de conservación de la biodiversidad, a partir de la implementación y/o mejoramiento de espacios con vegetación nativa e infraestructura apropiada para permitir el aporte de servicios ecosistémicos aportados por la biodiversidad a las personas que conforman la comunidad urbana regional.	Este lineamiento de acción busca fomentar la conservación de los espacios verdes urbanos existentes y nuevos para el resguardo de la biodiversidad regional y local de los elementos naturales y servicios ecosistémicos. La modificación podrá orientar el desarrollo de infraestructura urbana pública que sea coherente con la realidad ecosistémica regional y comunal, así como climática. Lo cual puede normarse mediante medidas de urbanísticas que promuevan un diseño de edificaciones e infraestructura sostenible, así como la definición de fajas viales que promuevan o conecten con futuros corredores verdes. Lo anterior generaría beneficios ambientales, sociales y territoriales a la comuna.

Fuente: Elaboración propia.

III.3.4 POLÍTICA DE ÁREAS VERDES DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO 2012 - 2015. GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO (2012)

La Política de Áreas Verdes busca incrementar los espacios de áreas verdes, identificándolos como focos relevantes para mejorar la calidad ambiental de las ciudades y por ende la calidad de vida de las personas, y también fomentar los lugares para el encuentro y la convivencia ciudadana, a través de la implementación de un sistema regional y metropolitano de áreas verdes.

En ella se establecen distintas tipologías de áreas verdes, sus funciones (beneficios), y la definición de áreas verdes entendidas por la Política como:

> *"Una superficie abierta, natural o artificial, de dominio público o privado, donde la vegetación juega un rol importante. Está orientada al uso y goce colectivo, y protegida por los instrumentos de planificación territorial. Asimismo, genera beneficios sociales, ambientales, económicos y de ordenamiento territorial y puede cumplir diversas*

funciones dependiendo de su localización, tamaño, densidad vegetacional, programa arquitectónico y objetivo para la que fue planificada. Se incluyen dentro de la categoría de área/espacio verde los parques, las plazas, las áreas deportivas, los cementerios parque, áreas residuales tratadas, rotondas, enlaces, bandejones, jardines públicos, bordes de río, áreas silvestres protegidas y, en definitiva, todo espacio con presencia de cobertura vegetal".

El objetivo general de la Política es implementar un sistema regional y metropolitano de áreas verdes sustentable, equitativo y de calidad, capaz de constituirse en un referente de identidad para la ciudadanía y que contribuya a equilibrar las dinámicas de desarrollo regional. Para ello se han establecido seis lineamientos estratégicos, cada uno con un objetivo general y objetivos tácticos que derivarán en acciones específicas, en el marco de un programa. A continuación, se exponen aquellos lineamientos y algunos objetivos tácticos que tienen relación con la remodelación del predio La Bombonera en la comuna de Colina:

Tabla 17. Relación entre Política de Áreas Verdes de la Región Metropolitana de Santiago y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina

Lineamientos	Objetivo general/tácticos	Relación con el IPT
1. Mejoramiento de la calidad urbana	Implementar en la RMS los estándares asociados a los espacios verdes que aportan a la calidad urbana y permiten valorizar los recursos urbanos de la Región. <u>Objetivos tácticos:</u> - Generar un acuerdo intersectorial de los estándares de calidad de áreas verdes regionales, considerando factores como: superficie por habitante, distancia máxima a las viviendas, áreas verdes en conjuntos y barrios residenciales, y porcentajes de arborización según tipología. - Generar un sistema coordinado de catastro de áreas verdes con los municipios, con herramientas de información georreferenciadas, que sirva de sopor te a los sistemas de información de la política. - Dotar a la RMS de normas de urbanización y construcción habitacional según los estándares de calidad urbana y respeto al mundo rural.	La calidad de las áreas verdes no es una materia propia del PRC, sin embargo, es un aspecto que la EAE debe tener presente al momento de identificar las directrices de gestión y planificación. Por otra parte, el Plan podría definir espacios en esta materia que se alinearan a la visión de la Política, permitiendo mejorar la calidad urbana de la población que habitará las áreas urbanas, así como la población circundante a ella.
2. Compensación y equidad territorial	Implementar en la RMS un plan de inversión en áreas verdes mayores a 2 hectáreas en los territorios con menor dotación, para aumentar la equidad en el sistema metropolitano de áreas verdes. <u>Objetivos tácticos:</u> - Elaborar un plan de inversión en áreas verdes de más de 2 hectáreas en las comunas con déficit, que permita la consolidación de las áreas verdes existentes.	El diseño del PRC de Colina es una instancia para incorporar los lineamientos de la política de áreas verdes en un instrumento normativo. Por su parte, tal como se señala para el objetivo anterior, la EAE, a través de sus directrices de gestión y planificación, puede identificar aquellas acciones que deben realizarse para

	- Generar los estándares de diseño (calidad) y cobertura (superficie por habitante) de las áreas verdes de la Región, que incluya densidad arbórea. - Generar instancias para incorporar los lineamientos de la política de áreas verdes en los instrumentos de planificación regional (ERD, PROT, PRMS).	mantener e incrementar los mecanismos de financiamiento de las áreas verdes.
3. Sustentabilidad medioambiental	Instalar en la gestión de las áreas verdes de la Región los criterios medioambientales, que permiten hacer más eficientes y sustentables los espacios verdes urbanos. <u>Objetivos tácticos:</u> - Elaborar un plan de inversión basándose en una cartera priorizada de proyectos para consolidar progresivamente las áreas verdes de interés social y ambiental de la RMS. - Generar un documento técnico que indique las especies vegetales adecuadas a las características ambientales, climáticas y de identidad de la Región, para orientar a las instituciones en la selección y uso de estas especies. - Contar con un plan estratégico, coordinado institucionalmente, para el aprovisionamiento y distribución de agua de riego en la RMS. - Dotar a la RMS de un plan de disminución del consumo de agua por m^2 de riego de las áreas verdes. - Contar con un plan de participación de la comunidad, que considere acciones de protección y cuidado ambiental, aumentando el conocimiento ciudadano en materias ambientales y de uso de los espacios verdes.	De acuerdo con las competencias del instrumento evaluado y del propio proceso de la EAE, se toma en consideración ciertos aspectos mencionados en los objetivos tácticos asociados a la definición de áreas verdes, factores climáticos e identidad regional como comunal, el aprovisionamiento y distribución del recurso hídrico, además de la participación ciudadana en la materia.
4. Desarrollo Institucional	Crear una plataforma institucional intersectorial, que coordine y lidere las acciones contempladas en la Política de Áreas Verdes de la RMS, orientadas a la consolidación de espacios verdes sobre la base de la identidad, calidad, equidad y sustentabilidad. <u>Objetivos tácticos:</u> - Elaborar un organigrama institucional regional permanente para la gestión de los acuerdos, convenios y negociaciones que permitan la implementación de la Política. - Generar instancias que permitan al GORE diseñar la estrategia institucional de largo plazo, que contemple la formación de una institucionalidad que articule la acción público-privada.	En función del objetivo táctico de la Política, se recomienda revisar si existen instrumentos de normas de urbanización y/o construcción habitacional que señalen estándares de áreas verdes, y que puedan ser incorporadas en la modificación dla Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina. A través de las directrices de gestión y planificación, la municipalidad puede articularse con el GORE y otros organismos como el

	- Dotar a la RMS de un sistema de gestión del conocimiento institucional de áreas verdes, capaz de captar y socializar buenas prácticas de planificación, diseño, implementación y evaluación. - Crear las metodologías de planificación, gestión y evaluación de áreas verdes. - Elaborar orientaciones para los instrumentos de planificación a nivel local y para proyectos de vivienda. - Generar instancias para la participación de organizaciones sociales en la gestión para el desarrollo de áreas verdes. - Consolidar una red social de apoyo a la Política. - Generar las instancias institucionales para dotar a la RMS de un sistema de fiscalización de la gestión y uso de las áreas verdes.	SERVIU, que permitan generar instancias de coordinación institucional para este objetico.
5. Financiamiento de la operación	Dotar a la RMS de criterios normativos y financieros para la operación de espacios verdes, según una estrategia asociada a un modelo de negocio público-privado. <u>Objetivos tácticos:</u> - Elaborar un modelo de costo óptimo de mantención del sistema metropolitano de áreas verdes, que permita establecer los criterios de diseño sustentable de bajo costo. - Generar un plan de disminución de costos de mantención. - Desarrollar acciones e incentivos para aumentar y diversificar la oferta programática, de manera que potencie el autofinanciamiento de los costos de mantención. - Contar con un programa de aumento del financiamiento directo del GORE RMS en la mantención de las áreas verdes. - Generar las instancias institucionales para formular una estrategia de financiamiento de largo plazo de las áreas verdes, proponiendo el perfeccionamiento de distintos instrumentos normativos a nivel nacional.	A través de las directrices de gestión y planificación, la municipalidad puede articularse con el GORE y otros organismos como el SERVIU que permitan generar instancias de financiamiento.

Fuente: Elaboración propia.

III.4 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE ESCALA COMUNAL

III.4.1 PLAN DE DESARROLLO COMUNAL DE COLINA (2020 - 2030)

El Plan de Desarrollo Comunal de Colina, plantea como imagen objetivo que:

"Colina es una comuna sustentable y referente en la Región Metropolitana. En su territorio coexisten la ciudad y el campo, y una amplia diversidad e inclusividad de sus ciudadanos y de sus formas de habitar. Su cercanía y conexión con Santiago ha permitido además integrar las ventajas metropolitanas sin que estas afecten el desarrollo de la comuna. El cuidado ambiental, la valorización y respeto de su paisaje y el tratamiento sustentable del agua la transforman en una comuna atractiva, apacible, limpia y tranquila, con diversos espacios diferentes, con una ejemplar diversidad social: ofrece servicios urbanos y ambientales de alta calidad para sus vecinos, destacándose así entre las comunas de la Región Metropolitana".

Para llevar a cabo el cumplimiento de dicha imagen objetivo, el Plan establece 5 objetivos generales de su plan de acción. Estos corresponden a los ámbitos Desarrollo urbano, Desarrollo Social, Desarrollo Económico, Desarrollo Medioambiental y Desarrollo Institucional.

A continuación, se identifican aquellos objetivos generales y problemas críticos atingentes a la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina y la EAE:

Tabla 18. Relación PLADECO de Colina 2020 - 2030 y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina.

Objetivo General	Problemas Críticos	Relación entre el Plan y la EAE
1. Desarrollo Urbano	1.1 Inequidad en el acceso de equipamientos, infraestructura y servicios. 1.2 Déficit de conectividad, por alta demanda del automóvil. 1.3 Desigualdad y segregación en el espacio. 1.4 Fragmentación del área urbana dentro de la comuna, ya que debilita una planificación integrada del territorio	En este aspecto, el Plan recalca la importancia de generar insumos, accesibilidad y distribución en las áreas urbanas de equipamiento, infraestructura y servicios a todos los habitantes, reduciendo las desigualdades territoriales y segregación espacial. Por otro lado, se fomenta el uso del suelo correspondiente al territorio comunal, para el desarrollo productivo, económico y habitacional, entre otros. En términos de conectividad se recalca la importancia de los efectos que implicarían la definición de nuevas fajas viales y su articulación con las existentes, en términos de calidad del aire, el suelo y el flujo de movilidad que estas ofrecería para un optima conectividad comunal. En esta línea la actualización del uso de suelo comunal debería promover la homogeneización entre las diversas áreas urbanas locales, las cuales han fragmentado actualmente el territorio debilitando la planificación integrada de este.

2. Desarrollo Ambiental	2.2 Problemas de higiene ambiental, principalmente en terrenos aledaños a microbasurales. 2.3 Urbanización en suelos agrícolas, presionando sobre la red de distribución de agua de riego. 2.4 Sobreexplotación del recurso hídrico, niveles de pozos en continuo descenso. 2.5 Problemas asociados al **cambio climático**: sequía, olas de calor, disminución de precipitaciones. 2.6 Problemas asociados a disponibilidad hídrica, tensión entre oferta y demanda del recurso de agua. 2.7 Poca regulación del desarrollo inmobiliario y de sus efectos sobre el recurso hídrico en zonas de escasez.	En el Plan se remarca el cuidado del medio ambiente asociado a microbasurales y sus efectos adversos al entorno natural como una preocupación ambiental que puede ser abordada por el PRC, con el fin de mantener en buenas condiciones los espacios públicos, en búsqueda de una mejor calidad de la población, y reducir focos potenciales de incendios. Se establece importante para el éxito del Plan, tomar en consideración la oferta de infraestructura y servicios de forma funcional y estratégica para la potencial demanda de viviendas y aumento de población que generaría una mayor demanda del recurso hídrico actualmente escaso. Lo anterior, debiese ser abordado desde el contexto actual a escala regional y comunal respecto al cambio climático, estableciendo procesos y medidas de mitigación y adaptación en las áreas urbanas, considerando también sus repercusiones en el área rural.
3. Desarrollo Institucional	3.1 Trabas en gestión institucional y gobernanza por **diferenciación urbano/rural** y diferenciación de sectores por nivel adquisitivo. 3.2 Políticas, programas, planes y acciones insuficientes en materia de seguridad, educación, infraestructura e integración social, **manejo del agua, reciclaje y educación ambiental.** 3.4 Insuficiente fiscalización en **temáticas de basura**, comercio ambulante y transporte público.	La elaboración y actualización del instrumento de planificación, permitirá ser un medio normativo de gobernabilidad fundamental para la reducción de las problemáticas mencionadas. Durante el proceso de la EAE, se abordarán las temáticas expuestas dentro de las competencia del instrumento, orientando la toma de decisiones y permitiendo ampliar la efectividad de la aplicación del PRC en el territorio comunal de Colina.

Fuente: Elaboración propia.

III.4.2 ORDENANZA MUNICIPAL DE GESTIÓN HÍDRICA Y USO EFICIENTE DEL AGUA EN LA COMUNA DE COLINA (2022)

La presente ordenanza municipal, tiene como objetivo principal “el régimen jurídico de la gestión del agua en la comuna de Colina, fomentando el uso racional de los recursos hídricos, el aprovechamiento de recursos alternativos y la protección de las redes de abastecimiento y de saneamiento”. En esta línea, enfatiza la protección del recurso hídrico comunal como elemento fundamental para la vida de las personas, ecosistemas terrestres y acuáticos, con plena coordinación con lo estipulado por el PLADECO dentro de procesos de planificación y ordenamiento territorial comunal.

Por otro lado, como objetivo general la ordenanza busca "*mejorar la gestión eficiente de los recursos hídricos en la comuna de Colina, para obtener un alto nivel de protección del recurso y dotar a la Municipalidad de los sistemas de intervención, control y fiscalización necesarios para garantizar que la gestión del agua*". Lo anterior, apunta a la provisión del recurso para las generaciones futuras y mejorar la distribución del agua a la población.

En relación con la presente EAE, se puede establecer la importancia del recurso hídrico como valor ambiental fundamental a considerar en el proceso evaluación de la actualización del PRC. Lo cual tiene directa relación con la disponibilidad del recurso para el consumo humano y ecosistemas locales, situación compleja en un contexto de escasez hídrica regional (intensificado por el cambio climático), un aumento progresivo de la población local, lo cual exige condiciones de habitabilidad urbana que agrega una presión adicional al recurso, la conservación y mantención de las áreas verdes, proyectos arboleados y paisajísticos, la amenaza de contaminación de fuentes hídricas por parte de actividades económicas locales, entre otros.

III.4.3 PLAN LOCAL DE CAMBIO CLIMÁTICO COMUNA DE COLINA (2015)

La comuna de Colina fue una de las 7 administraciones territoriales a escala nacional que desarrollo un Plan local para hacer frente a los efectos del cambio climático el año 2015, proceso que tuvo participación de la comunidad y que fue realizado bajo el marco del proyecto "Academias de Cambio Climático: Planes locales de Cambio Climático para Gobiernos Locales" diseñado por Adapt-Chile. Esta iniciativa es de carácter flexible por lo que se irá adecuando en el tiempo estableciendo lineamientos estratégicos y acciones a corte, mediano y largo plazo.

Se toma en consideración la responsabilidad por parte de la población en el cuidado del medio ambiente, y enfatizando en la responsabilidad de ayudar en la mitigación de los efectos del fenómeno climático. Por otro lado, el Plan le otorga al municipio fortalezas para gestionar el territorio tanto urbano como rural, permitiendo además incluir la temática ambiental en el actual PLADECO.

El Plan posterior a una recopilación de antecedentes sobre la comuna de Colina, estableció una planificación estratégica y visión comunal frente al cambio climático, los cuales se proyectan que estén en vigencia hasta el año 2033. A continuación, se evidencia los puntos de la planificación atingentes al proceso de la EAE de la comuna.

Tabla 19 : Relación entre el Plan local de Cambio Climatico comunal y la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina.

Objetivo	Línea de Acción	Relación entre el Plan y la EAE
1. Incluir en el PLADECO la variable de riesgo o Cambio Climático.	1.1 Planificación y Gestión: Incluir la adaptación al cambio climático en el PLADECO.	Este Objetivo fue considerado en el vigente PLADECO de Colina, en donde se creó un objetivo general asociado al desarrollo ambiental, en el cual se aborda estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático. La presente EAE, considera el PLADECO comunal como un insumo

		importante para comprender el estado actual y las proyecciones territoriales a las que apunta la comuna y como abordar esta problemática climática. Adicionalmente, la EAE del Plan Regulador valora dentro de sus Objetivos Ambientales y Criterios de Desarrollo Sustentable al cambio climático como un factor importante a trabajar en el territorio, tomando en cuenta iniciativas históricas y contingentes respecto al fenómeno, tales como la captación de CO2, el resguardo y gestión del recurso hídrico, regulación de riesgos naturales, preservación natural y paisajes, reducción de emisiones GEI, movilidad sustentable, entre otros.
2. Conocer los ecosistemas y su vulnerabilidad.	2.1 Diagnóstico: Identificar los ecosistemas, realizando registro y análisis de la vulnerabilidad. 2.2 Gestión de recurso: Fortalecer la Gestión Ambiental Local (GAL). 2.3 Difusión: Difundir información sobre los distintos ecosistemas locales y su vulnerabilidad a la comunidad.	La identificación de los elementos de valor ambiental y ecosistemas locales son componentes relevantes para la comprensión, gestión y control del territorio comunal frente al cambio climático, esta información es recopilada por el proceso de la EAE mediante los insumos de los diferentes actores sociales que participan en el proceso y en las etapas de diseño y diagnóstico. Sin embargo, la EAE colabora con la presentación y análisis de tendencias de la información recopilada, sugiriendo alternativas de decisión territorial sustentable desde la perspectiva ambiental. En este sentido, una información más detallada puede ser llevado a cabo por otros instrumentos e iniciativas comunales lo cual enriquecería a la institución y a la elaboración del Plan para optimizar procesos y justificar medidas de mitigación y adaptación ante este fenómeno a futuro. Por otra parte, la distinción y comprensión del territorio desde una perspectiva ambiental, es fundamental para conocer el actual estado de gestión y gobernabilidad por parte del municipio en esta temática, adicionalmente permite identificar los grados de vulnerabilidad de ecosistemas y de la población frente a potenciales amenazas naturales y antrópicas locales, lo que favorecería la toma de decisiones en el área urbana y sus efectos en los sectores rurales adyacentes.
3. Conocer el gasto y consumo del recurso hídrico.	3.1 Diagnóstico: Levantamiento de datos del consumo y abastecimiento del recurso hídrico en la comuna. 3.2 Gestores del recurso hídrico: fortalecer las capacidades de gestión y planificación del recurso hídrico.	En esta línea de acción, la EAE podrá identificar la problemática ambiental presente en el territorio referida al recurso hídrico y su gestión. Durante el proceso del PRC se deberá tener en consideración en la formulación de la zonificación del área urbana la temática hídrica, en donde se puedan generar tomas de decisiones que permita que el instrumento urbano sea capaz de abordar dentro de su marco de competencia el cuidado del agua tanto para el desarrollo económico local, habitacional y ambiental, de forma sinérgica y sostenible.

Fuente: Elaboración propia.

III.4.4 ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE COLINA (2015)

La presente estrategia energética para la comuna de Colina es parte un conjunto de acciones a escala nacional desde el año 2015 a través de la Política Energía 2050 y el Programa de Comunas Energéticas impulsada por el Ministerio de Energía. La iniciativa "*pretende sensibilizar e involucrar a la ciudadanía respecto al desarrollo energético de la comuna, promoviendo el uso de energías renovables y la eficiencia energética, a la vez que facilitan la toma de decisiones en base a datos concretos sobre la realidad energética local*". Además, se estableció como visión durante el proceso de la planificación de la estrategia de forma participaba como*: "Una comuna con desarrollo sustentable que potencia sus recursos energéticos y territoriales favoreciendo la generación solar, eficiencia energética y conectividad vial, resguardando su identidad local".*

En esta línea la estrategia estableció como horizonte temporal para su aplicación hasta el año 2030 proyectada para toda la comuna. Se caracteriza por una fuerte participación ciudadana y actores claves, con metas y el plan de acción con sus respectivas temáticas y líneas de acción.

En relación con el proceso de la EAE se presenta en la siguiente tabla los siguientes ejes de planificación y líneas de acción atingentes al proceso y su relación con el PRC de Colina.

Tabla 20 : Relación entre la Estrategía Energética Local de Colina y la Actualización del Plan Regulador Comunal.

Eje de Planificación	Línea de Acción	Relación entre el Plan y la EAE
1. Planificación energética.	1.1 Gestor energético. 1.2 Movilidad sostenible.	En relación con la gestión de la energía en la comuna, la presente EAE podrá recopilar información respecto a las actuales iniciativas de proyectos energéticos a diferentes escalas y las proyecciones a futuro que estos implicarían en el territorio. Durante el proceso de zonificación de las áreas urbanas el papel del sector energético será relevante en la disponibilidad del recurso, la conservación de las fuentes de energía naturales, una gestión territorial mas eficiente, así como también la sostenibilidad en el tiempo de las áreas urbanas ante los embates del cambio climático. Esto es esencial si la comuna aspira a generar un territorio resiliente a estas amenazas, y capaz de funcionar de forma sustentable y coherente con la realidad natural que lo suministrará. Por otro lado, durante el proceso de la EAE se considera importante apuntar para el éxito de la actualización del PRC una movilidad sostenible, variada, que permita aparte de generar un sistema de transporte amigable con el medio ambiente, también generar otras alternativas de movilidad tales como aceras, caminos o rutas ecológicas, ciclovías, entre otros.
3. Educación y sensibilización energética.	3.1 Sensibilidad Energética 3.2 Generación de capacidades y difusión energética.	Tanto la EAE como el PRC, incorporan en sus procesos de elaboración la participación ciudadana como pilar fundamental en la configuración de la normativa de las nuevas áreas urbanas y su implementación en el territorio. Alistar la temática energética en estos espacios de encuentro es fundamental para el éxito de la actualización del Plan para la siguiente década. Es por ello por lo que la difusión de información sobre las ERNC, la Eficiencia Energética, los actuales y futuros proyectos energéticos y la implicancia del cambio climático en la disponibilidad y distribución del recurso, serán esenciales para generar insumos e iniciativas que beneficien a la comuna. Adicionalmente, la EAE puede abordar durante las etapas de diseño y diagnóstico la temática energética, identificado problemáticas, contextualizando el actual escenario y generando tendencias futuras tanto para las áreas urbanas como sus implicancias en los sectores rurales y ecosistemas.

Fuente: Elaboración propia.

III.5 SÍNTESIS MARCO DE REFERENCIA ESTRATÉGICO

En este sentido, tanto a **nivel global como nacional**, se recalca la importancia de generar una planificación territorial urbana de forma coherente con las necesidades actuales experimentadas por el área estudio, enfocado principalmente en un eventual crecimiento de la población, oferta habitacional, entrega de servicios y equipamiento asociados a saneamiento, recreación y transporte.

A esta escala se considera relevante impulsar el desarrollo de ciudades y espacios públicos sostenibles y sustentables, respetuosos y armónicos con el medio ambiente y el patrimonio cultural, fomentando la integración social, la conectividad y productividad. Se establece una visión a largo plazo y tener en consideración el actual escenario de cambio climático y escasez hídrica en el proceso de toma de decisiones.

A escala regional, los instrumentos considerados hacen énfasis en impulsar un desarrollo sustentable para los futuros asentamientos humanos y la armonización de las actuales mixturas urbanas, vinculado a ellas los efectos del cambio climático a escala regional, los potenciales desastres de origen natural y antrópico, así como también lo relacionado a la contaminación atmosférica. Complementariamente, se abordan instrumentos que promueven el desarrollo de infraestructura y áreas verdes de carácter urbano, que sean acordes a lo establecido a escalas superiores y pueden concretarse a escala comunal.

Implementar los esfuerzos a nivel regional y comunal en materia ambiental, resiliencia urbana y creación de áreas verdes durante el proceso de la presente EAE la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina serán un insumo fundamental para las nuevas propuestas de zonificación del territorio urbano, apuntando hacia un proceso sostenible que sea capaz de dar respuesta habitacional a la realidad territorial para el bienestar de la población actual y futura.

A **nivel local o comunal**, se enfatiza que la presente actualización está en sintonía con los objetivos y aspiraciones que plantea el actual PLADECO, asociados a la fragmentación territorial y mixturas urbanas, la reducción de micro-basurales, conectividad, desarrollo inmobiliarios, cuidado del medio ambiente y manejo del recurso hídrico. Por otra parte, se reconoce los esfuerzos del municipio por gestionar eficientemente los recursos energéticos e hídrico, este ultimó actualmente amenazado por el cambio climático, la extensión hacia las áreas rurales de la trama urbana de forma irregular, las malas prácticas del manejo del agua por parte de sectores productivos y el sistema urbano, entre otros. Estas consideraciones serán abordadas por el proceso de EAE, permitiendo entregar tendencias territoriales como ambientales que permitan generar alternativas de desarrollo sostenible y sustentable.

IV MARCO DE GOBERNABILIDAD

La definición del Marco de Gobernabilidad permite identificar y caracterizar a los servicios públicos que serán convocados y estarán involucrados en las distintas fases del proceso de la Evaluación Ambiental Estratégica, además de los mecanismos inclusivos que requieren ser implementados desde el inicio, junto con los aspectos que serán abordados en cada etapa del proceso de EAE.

IV.1 ACTORES CLAVES DE ÁMBITO PÚBLICO

Dentro del listado de actores a convocar y a participar del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, se consideran dentro del Marco de Gobernabilidad los órganos de la administración pública pertenecientes al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, y aquellos relacionados con temáticas propias del Plan.

El listado de Organismos de Administración del Estado (OAE) y otros servicios e instituciones del Estado a convocar es el siguiente:

1. Ministerio de Hacienda
2. SEREMI de Medio Ambiente Región Metropolitana
3. Área Recursos Naturales y Biodiversidad, SEREMI de Medio Ambiente Región Metropolitana
4. Área de Calidad del Aire y Cambio Climático, SEREMI de Medio Ambiente Región Metropolitana
5. Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana
6. SEREMI de Agricultura Región Metropolitana
7. Servicio Agrícola Ganadero Región Metropolitana
8. CONAF Región Metropolitana
9. SEREMI de Salud Región Metropolitana
10. SEREMI Economía, Fomento Productivo y Turismo Región Metropolitana
11. Servicio Nacional de Turismo Región Metropolitana
12. SEREMI Energía Región Metropolitana
13. SEREMI Obras Públicas Región Metropolitana
14. Dirección Regional de Arquitectura Región Metropolitana
15. Dirección Regional de Vialidad Región Metropolitana
16. Dirección Regional de Planeamiento Región Metropolitana
17. Dirección Regional de Obras Hidráulicas Región Metropolitana
18. Dirección Regional de Aeropuertos Región Metropolitana
19. Dirección General de Concesiones
20. Dirección General de Aguas Región Metropolitana
21. SEREMI de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana
22. Servicio de Vivienda y Urbanización Región Metropolitana
23. SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones Región Metropolitana
24. Programa de Vialidad y Transporte Urbano (SECTRA)
25. SEREMI de Minería Región Metropolitana
26. Servicio Nacional de Geología y Minería Región Metropolitana
27. SEREMI de Desarrollo Social y Familia Región Metropolitana
28. Consejo Nacional de Desarrollo Indígena Región Metropolitana
29. SEREMI Bienes Nacionales Región Metropolitana
30. Representante Regional Consejo de Monumentos Nacionales Región Metropolitana

31. Oficina Regional Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
32. Dirección Regional Superintendencia de Servicios Sanitarios Región Metropolitana
33. Dirección Regional Superintendencia de Electricidad y Combustible Región Metropolitana
34. Dirección Regional Superintendencia de Medio Ambiente Región Metropolitana
35. División de Planificación, Gobierno Regional Región Metropolitana
36. Municipalidad de Til – Til
37. Municipalidad de Lampa
38. Municipalidad de Quilicura
39. Municipalidad de Huechuraba
40. Municipalidad de Lo Barnechea

IV.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ACTORES

A continuación, se realiza una caracterización de los Organismos de Administración del Estado (OAE) y otros servicios e instituciones del Estado convocados:

Tabla 21: Marco de Gobernabilidad

Organismo	Descripción de funciones y roles
Ministerio de Hacienda	**Descripción de funciones:** Organismo integrante del Comité de Ministros para la Sustentabilidad; gestiona eficientemente los recursos públicos, diseña y apoya iniciativas que garanticen un crecimiento sustentable e inclusivo.
	Rol en el territorio: En el ámbito del instrumento, su rol territorial se liga al ámbito económico de la sustentabilidad.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Se vincula con el financiamiento de proyectos que permitan la materialización y/o ejecución que pudiese realizarse durante el proceso de actualización del Plan Regulador Comunal.
Representante Regional Consejo de Monumentos Nacionales Región Metropolitana	**Descripción de funciones**: Organismo que ejerce la tuición y protección del patrimonio cultural y natural a escala regional.
	Rol en el territorio: En la comuna se identifican elementos patrimoniales bajo alguna categoría de protección.
	Rol la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Relevante en la entrega de información respecto de monumentos presentes en la comuna, permitiendo reconocer el patrimonio protegido por el PRC, y aquellos que tienen características para ser catalogado bajo esta categoría a futuro.
SEREMI de Medio Ambiente	**Descripción de funciones:** Organismo integrante del Comité de Ministros para la Sustentabilidad, aplica políticas, planes y programas en materia ambiental, vela por la integración de la sustentabilidad y el componente ambiental, junto con la correcta aplicación de la EAE en el proceso dla Actualización del Plan Regulador Comunal de llevado a cabo en la comuna de Colina.
	Rol en el territorio: Encargado por el adecuado desarrollo del proceso de la EAE y por la apropiada consideración de los componentes ambientales en los distintos ámbitos de desarrollo del territorio abordado por el Plan.
	Rol la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Organismo a cargo del seguimiento y acompañamiento del proceso de la EAE del presente Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina
Área Recursos Naturales y Biodiversidad, SEREMI de Medio	**Descripción de funciones:** Área que asesora al ministerio en materias asociadas a recursos naturales y biodiversidad. Adicionalmente, genera lineamientos y acciones de protección, conservación, usos sustentable y manejo de los recursos naturales. Entrega asesoramiento en asuntos vinculados con políticas públicas y en programas sectoriales que inciden en los recursos.

Ambiente Región Metropolitana	**Rol en el territorio:** Vela por la conservación y protección de los recursos naturales, biodiversidad y el patrimonio ambiental de los territorios, promoviendo el desarrollo sustentable, asegurando la integración de políticas públicas en un contexto ambiental.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Podrá abordar temáticas ambientales que se vinculen con el instrumento territorial, participando en el proceso de la EAE y brindando información vinculante en la fase de diseño, así como observaciones cuando se estime conveniente.
División de Calidad del Aire y Cambio Climático, SEREMI de Medio Ambiente Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Entrega asesoramiento en el diseño de políticas y formulación de normas de planes y programas en materia de calidad de aire. Promueve el desarrollo sustentable, colabora con la generación y recopilación de información técnica y científica respecto a la prevención de contaminantes y la recuperación de espacios saturados.
	Rol en el territorio: Generar herramientas públicas que permitan reducir las emisiones de gases contaminantes en el territorio, reduciendo los niveles de exposición y salvaguardando la salud de la población local.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: División que podrá hacer seguimiento y acompañamiento del proceso de la EAE de la presente actualización del Plan Regulador Comunal de Colina, brindando información vinculante en la fase de diseño, así como observaciones cuando se estime conveniente.
Servicio de Evaluación Ambiental	**Descripción de funciones:** Organismo que se encarga de la administración y aplicación del SEIA, por tanto, de la evaluación ambiental de proyectos.
	Rol en el territorio: Se encarga de evaluar aquellos proyectos que deben someterse al SEIA dentro del territorio comunal de Colina.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de diseño, es un servicio que proporciona información relevante respecto a la identificación y tipología de proyectos emplazados dentro del área urbana o próxima a ella en la comuna. Al momento de aprobarse el Plan, es la institución a cargo de velar que exista una compatibilidad de los proyectos que ingresen al SEIA y las normas urbanas definidas en la actualización.
SEREMI de Agricultura Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Se encarga de fomentar, orientar y coordinar las actividades silvícolas, agrícolas y pecuarias del territorio regional. De manera de incrementar la producción, conservar y proteger los recursos naturales renovables. Impulsando procesos de mejoramiento tecnológico del agro, innovación productiva, resguardo de los trabajadores y la cultura agrícola.
	Rol en el Territorial: El territorio cuenta con una vocación agrícola histórica, formando parte de su identidad local, la institución permite el desarrollo de esta actividad con el fin de resguardar el desarrollo de esta, así como la identificación y cuidado de los suelos comunales aptos para su explotación agrícola.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Generar las condiciones necesarias para la protección del suelo agrícola, a través de la aplicación del Art. 55 de la LGUC, junto a la Seremi de Vivienda y Urbanismo.
Servicio Agrícola Ganadero Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Servicio dependiente de Ministerio de Agricultura. Es el organismo oficial del Estado de Chile, encargado de apoyar el desarrollo de la agricultura, los bosques y la ganadería, a través de la protección y mejoramiento de la salud de los animales y vegetales.
	Rol en el Territorial: Su convocatoria se relaciona con el conocimiento referido a las capacidades agrícolas de los suelos y el valor ambiental de la comuna.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Cuenta con las facultades para otorgar permisos ambientales sectoriales como cambio de uso de suelo en espacios rurales, los cuales debiesen estar en sintonía con la presente actualización del PRC, sin que ello afecte la pérdida o deterioro del suelo agrícola.

CONAF Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Órgano que administra la Política Forestal de Chile; fomenta, protege y promueve el desarrollo sostenible del recurso forestal; ejecuta los programas de fiscalización forestal y ambiental; previene y controla incendios forestales; promueve la educación ambiental.
	Rol en el territorio: Se encarga de velar por la protección y conservación de los recursos bióticos, abióticos y escénicos presentes en la comuna.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de diseño, es una institución que proporciona información respecto de la conservación y protección de la biodiversidad, así como la identificación de potenciales zonas de riesgo incendios en áreas rurales próximas a la trama urbana, así como los efectos del cambio climático en estos sectores.
SEREMI de Salud Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Forma parte del Comité de Ministros para la Sustentabilidad. Fiscaliza y vela el cumplimiento de las normas, planes, programas y políticas nacionales de salud y ejecuta las acciones que correspondan para la protección de la salud de la población de los riesgos producidos por el medio ambiente y para la conservación.
	Rol en el Territorial: Dentro del territorio se encarga de administrar y velar por el acceso a la salud a la población local tanto en el área urbana como rural.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: En la fase de diseño, la SEREMI de Salud puede proporcionar información respecto de problemas identificados en el territorio, que pudiesen ser abordados por la EAE. Por otra parte, durante la fase de implementación del instrumento la institución podrá fiscalizar y fomentar la resolución de conflictos y problemas en materia de salud de la población.
SEREMI Economía, Fomento Productivo y Turismo Región Metropolitana	**Descripción de funciones**: Organismo que forma parte del Comité de Ministros para la Sustentabilidad. Tiene por objetivo promover la modernización y competitividad de la estructura productiva, la iniciativa privada y la acción eficiente de los mercados, el desarrollo de la innovación y la consolidación de la inserción regional de la economía en el país a fin de lograr un crecimiento sostenido, sustentable y con equidad.
	Rol en el Territorio: Busca fomentar y encauzar el desarrollo económico, para lo cual considera aquellos elementos importantes en cada territorio.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Relación con la actualización del instrumento se asocia al desarrollo económico del territorio, principalmente al desarrollo de políticas, planes y programas de fomento económico. Podrá participar del proceso de la EAE, brindando información vinculante en la fase de diseño al ser necesario, realizando observaciones al proceso cuando estime conveniente.
Servicio Nacional de Turismo Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Servicio que promueve y difunde el desarrollo de la actividad turística de la región, a través de políticas y programas que promueven destinos y atractivos turísticos, contribuyendo así al desarrollo económico, social y cultural.
	Rol en el territorio: Órgano fundamental para el desarrollo económico y turístico de la región y a escala comunal, cuyo principal foco de atracción turística con sus paisajes y sitios naturales, centrados en su configuración geomorfológica, geológica, hidrológica, biogeográfica y climática.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de diseño, se espera que el organismo proporcione información respecto de los destinos, atractivos y servicios turísticos dispuestos en el territorio comunal de Colina y su proyección en el futuro.
SEREMI de Energía Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Tiene como principal misión velar por el cumplimiento de los planes, políticas y normas del sector energético, asegurando que la población tenga acceso a energía, mediante una matriz equilibrada, diversificada y sustentable.

	Rol en el territorio: Organismo con facultades para apoyar el desarrollo energético del territorio comunal, de forma eficiente y sustentable otorgando el derecho al acceso a este recurso a cada habitante.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Órgano integrante del Comité de Ministros para la Sustentabilidad; Participa del proceso de la EAE brindando información vinculante en la fase de diseño del Plan, tal como la relacionada al potencial de ERNC y Eficiencia Energética que representa la comuna, proveniente de fuentes de tipo solar y térmica. La institución puede realizar observaciones durante el proceso de la Evaluación cuando estime conveniente.
SEREMI de Obras Públicas Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Organismo integrante del Comité de Ministros para la Sustentabilidad; su misión es fomentar, resguardar y mejorar las obras de infraestructura públicas, que se encuentran en el marco de la asociación público-privada, velando por la aceptación o rechazo de iniciativas privadas de concesión, procedimientos de licitación del sistema de concesiones, las condiciones administrativas y económicas de éstas y la normativa de fiscalización. Ejecutar las políticas y coordinar la labor de los servicios de su sector.
	Rol en el territorio: Proyecta, diseña y construye obras de infraestructura pública relevantes, así como la conservación, explotación y administración de estas, con la finalidad de resolver problemáticas de conectividad, desarrollo económico y social; además, ejerce la administración del recurso hídrico, en relación con su distribución, conocimiento, asignación, uso, conservación y preservación.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de diseño, brinda información respecto de las obras de infraestructura pública situadas dentro o adyacente al área urbana, permitiendo identificar tendencias de desarrollo en el territorio. También realiza observaciones al proceso de EAE cuando lo estima pertinente.
Dirección Regional de Arquitectura Región	**Descripción de funciones:** Organismo que provee y conserva edificación pública nueva o existente; realizando acciones tendientes a la conservación y/o de recuperación de inmuebles patrimoniales.
	Rol en el territorio: Actúa como organismo técnico del Estado en la construcción y/o mantención de edificio públicos en el territorio.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de implementación del Plan, proporciona información sobre obras de edificación pública, de infraestructura y equipamiento que se requieran para el éxito del Plan.
Dirección Regional de Vialidad Región Metropolitana	**Descripción de funciones**: Dirección encargada de proveer la infraestructura vial regional.
	Rol en el Territorio: Su rol es relevante en términos de planificación e implementación del sistema vial comunal.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: En relación con la implementación del IPT, permite la materialización de vías que mejoren la conectividad en la comuna y con vías principales de la región.
Dirección Regional de Planeamiento Región Metropolitana	**Descripción de funciones**: Instancia asesora estratégica del MOP, en materias de planificación, definición de políticas, coordinación general y priorización de planes de estudios, proyectos y ejecución de las obras, de acuerdo con las necesidades del país, los programas gubernamentales y los objetivos de los distintos Servicios y Unidades que comprende el quehacer ministerial.
	Rol en el Territorio: Su rol es relevante en términos de planificación de obras del Ministerio de Obras Públicas, las cuales se pueden llevar a cabo en la comuna de Colina.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante el proceso de actualización del PRC de Colina podrá proporcionar información relevante para el desarrollo de infraestructura de la comuna.

Dirección Regional de Obras Hidráulicas Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Organismo que busca proveer servicios de infraestructura hidráulica de regadío, red primaria y disposición final, protección de riberas y cauces, drenaje de aguas lluvias, entre otras.
	Rol en el territorio: Diseñar y ejecutar la red primaria de alcantarillados, obras de drenaje de aguas lluvias en el área urbana y obras de manejo de cauces.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de diseño del Plan provee información referida a la inversión y proyectos potenciales a desarrollarse en la comuna asociados a la red primaria de alcantarillado y aguas lluvias; y obras de manejo de cauces.
Dirección Regional de Aeropuertos Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Organismo del MOP que provee de servicios de infraestructura aeroportuaria, contribuyendo con el desarrollo económico, sustentable y competitivo de los territorios.
	Rol en el territorio: Favorece el desarrollo de conectividad para una integración territorial, mejorando con ello la calidad y bienestar de la población local.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de implementación del Plan, proporciona información sobre obras de edificación pública, de infraestructura y equipamiento, la cual aporta con la conectividad territorial regional y comunal, a la vez con en el desarrollo de sectores económico como el turismo.
Dirección General de Concesiones	**Descripción de funciones**: Este organismo busca proveer, resguardar y mejorar las obras y servicios de infraestructura pública, dentro del marco de la asociación público-privada.
	Rol en el Territorial: La institución impulsa el desarrollo económico, social, cultural, sustentable y equitativo del país, promoviendo la integración territorial para una mejor calidad de vida.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Permite entregar información sobre las obras concesionadas en la comuna, con el fin de comprender de mejor manera la dinámica y complejidad territorial actual, y su proyección a futuro.
Dirección General de Aguas Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Organismo a cargo de velar por el equilibrio y armonía en el uso de las aguas terrestres, fomentando y fortaleciendo su gobernanza, resguardando su preservación y disponibilidad en calidad y cantidad para un desarrollo sostenible, resiliente, inclusivo, participativo y con perspectiva de género, cuidando a las personas y mejorando su calidad de vida.
	Rol en el territorio: SE encarga de planificar, administrar y gestionar el recurso hídrico regional y comunal, ya sea otorgando derechos de aprovechamiento de aguas y fiscalizando su uso.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de diseño del Plan, el organismo proporciona información relevante respecto del uso del recurso hídrico en la comuna. En la fase de implementación del Plan, es el organismo técnico a cargo de evaluar la autorización de obras que puedan alterar el aprovechamiento y calidad del recurso, así como también otorgar información de la realidad comunal asociada a la escasez hídrica que se experimenta en el territorio, incluyendo sus vínculos con los efectos del cambio climático. También puede realizar observaciones al proceso de EAE cuando lo estima pertinente.
SEREMI de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Organismo integrante del Comité de Ministros para la Sustentabilidad; su ámbito de acción se vincula con resolver temas de acceso habitacional y fomentar el desarrollo de barrios y ciudades equitativas, integradas social y territorialmente, competitivas y sustentables. Responsable en concretar y llevar a cabo la Política Nacional de Desarrollo Urbano y la Política Nacional de Vivienda y Urbanismo para lo cual realiza actividades de planificación, programación, evaluación, control y promoción.
	Rol en el territorio: Se encarga del desarrollo urbano, a través de Instrumentos de Planificación Territorial, así como la aplicación de la política de vivienda a

	escala nacional. Programa la inversión en materia de vivienda, urbanización y equipamiento, dentro de las disponibilidades presupuestarias comunal.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Está a cargo de revisar la actualización del Plan Regulador Comunal de Colina ejecutado en la comuna previo a su aprobación, pronunciándose respecto de cómo ha sido aplicado el marco normativo dado por la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su Ordenanza.
Servicio de Vivienda y Urbanización Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Organismo integrante del Comité de Ministros para la Sustentabilidad; su ámbito de acción se vincula con resolver temas de acceso habitacional y fomentar el desarrollo de barrios y ciudades equitativas, integradas social y territorialmente, competitivas y sustentables. Encargado de concretar la Política Nacional de Desarrollo Urbano y la Política Nacional de Vivienda y Urbanismo en su área territorial para lo cual realiza actividades de planificación, programación, evaluación, control y promoción.
	Rol en el territorio: Se encarga del desarrollo urbano, a través de Instrumentos de Planificación Territorial, así como la aplicación de la política de vivienda a escala nacional. Programa la inversión en materia de vivienda, urbanización y equipamiento, dentro de las disponibilidades presupuestarias.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Está a cargo de revisar la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina ejecutado en la comuna previo a su aprobación, pronunciándose respecto de cómo ha sido aplicado el marco normativo dado por la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su Ordenanza.
SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones Región Metropolitana	**Descripción de funciones**: Organismo parte del Comité de Ministros para la Sustentabilidad. Coordina, promueve, fomenta, desarrolla y potencia el transporte y las telecomunicaciones a escala regional y comunal.
	Rol en el Territorio: En el territorio se vincula a la implementación de la planificación de transporte y sistema vial en la comuna de Colina.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Cuenta con un rol relevante en cuanto a la movilidad de la población en la comuna y su conexión con vías a escala regional. Le corresponderá liderar los procesos vinculados a la movilidad de la trama urbana y transición con las áreas rurales.
Programa de Vialidad y Transporte Urbano (SECTRA)	**Descripción de funciones:** Organismo vinculado al diseño de los planes de transporte y su respectiva evaluación.
	Rol en el territorio: El territorio aborda infraestructura vial y servicios de movilidad, por lo cual, esta institución permite ordenar el sistema de transporte local.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Con relación al Actualización del Plan Regulador Comunal se vincula en la fase de diseño e implementación, en cuanto la vialidad y movilidad dentro del área de influencia del proyecto en la comuna.
SEREMI de Minería Región Metropolitana	**Descripción de funciones**: Organismo parte del Comité de Ministros para la Sustentabilidad. Desarrolla las políticas públicas de minería, las que están orientadas a elevar la contribución de la actividad minera al desarrollo nacional y regional.
	Rol en el Territorial: En rol territorial que posee esta institución se asocia la presencia de actividad minera entre los dos principales valles de la comuna, próxima a cursos de agua y asentamientos humanos.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: En relación con el IPT, es necesario reconocer aquellos espacios que se encuentran bajo concesión minera, la identificación de la actividad activa, y sus efectos en los ámbitos ambientales, sociales y económicos a escala comunal. Durante el proceso de actualización del PRC de Colina podrá proporcionar información relevante.

Servicio Nacional de Geología y Minería Región Metropolitana	**Descripción de funciones**: Cuenta con un rol relevante en la identificación de riesgos de origen natural, tales como el riesgo de inundaciones o de remoción en masa en la región y a menor escala.
	Rol en el Territorio: En el territorio permite identificar aquellos elementos asociados a riesgos naturales que son relevantes de considerar para la prevención y protección de los asentamientos humanos en la comuna.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: La comuna de Colina cuenta con características geológicas y la presencia de elementos naturales que generan riesgos naturales. Se considera relevante considerar la evaluación de futuros proyectos habitacionales y viales en zonas de riesgos, donde se deberá trabajar en la prevención de estos, así como generar medidas de mitigación y adaptación. Durante el proceso de actualización del PRC de Colina el organismo podrá proporcionar información relevante.
SEREMI de Desarrollo Social y Familia Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Organismo integrante del Comité de Ministros para la Sustentabilidad; se asocia a la ejecución de políticas, planes y programas en materia de desarrollo social, en especial aquellas destinadas a erradicar la pobreza y brindar protección social a las personas o grupos vulnerables, promoviendo la movilidad e integración social.
	Rol en el territorio: Cumple un rol relevante asociado a la evaluación social y económica de los proyectos que se lleven a cabo en el territorio. Además, mediante políticas públicas brinda protección a los grupos sociales más desfavorecidos.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: En relación con el Plan, la institución cuenta con un rol importante a la hora de evaluar los proyectos necesarios para la implementación de la remodelación, en términos de rentabilidad social y económica. Durante la fase de implementación, el municipio podrá postular a fondos públicos que permitan la materialización de obras de infraestructuras u otros aspectos del Plan como son áreas verdes o la vialidad, por señalar algunas.
Consejo Nacional de Desarrollo Indígena Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Promover, coordinar y ejecutar acciones en favor del desarrollo integral de las personas y comunidades indígenas, especialmente en lo económico, social y cultural, impulsando su participación en la región, a través de la coordinación intersectorial, financiamiento de iniciativas de inversión y prestación de servicios a usuarios.
	Rol en el territorio: En términos territoriales**,** vela por la participación y desarrollo de las personas y comunidades indígenas de la región.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de inicio, participa brindando información vinculante a la actualización del Plan.
SEREMI Bienes Nacionales Región Metropolitana	**Descripción de funciones**: Orienta y ejecuta las políticas del gobierno en materia de gestión y disposiciones de bienes nacionales a nivel regional y comunal.
	Rol en el Territorio: En términos territoriales existen bienes nacionales protegidos que se encuentran bajo la tutela de la institución.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Se vincula a la fase de planificación e implementación del instrumento, en relación con otorgar concesiones de uso y también sobre los bienes nacionales protegidos que se encuentran en la comuna.
Oficina Regional Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres	**Descripción de funciones:** Es un organismo técnico estatal creado por la ONEMI, a cargo de planificar y coordinar los recursos públicos y privados destinados a la prevención y atención de emergencias y desastres de origen natural o provocados por la acción humana.
	Rol en el territorio: Participa en la planificación, coordinación y supervisión de los instrumentos de GRD a escala nacional, regional y comunal. Atendiendo y coordinando todas las fases de ciclo de riesgo, así como propuestas de mitigación y adaptación territorial ante amenazas.

	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de implementación del Plan, proporciona información relevante sobre la gestión del riesgo en la comuna, potenciales amenazas naturales y antrópicas, así como la intensificación de los eventos de desastres en el territorio en un contexto de cambio climático.
Dirección Regional Superintendencia de Servicios Sanitarios Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Organismo a cargo de velar el abastecimiento y servicio otorgado por las empresas de agua potable y saneamiento a la población urbana. Con la finalidad de que esta reciba dichos servicios con la calidad y continuidad establecida en la normativa, a precio justo y sostenible en el largo plazo; adicionalmente, debe asegurar a la comunidad, que el agua una vez utilizada será tratada para ser devuelta a la naturaleza de forma compatible con un desarrollo sustentable.
	Rol en el territorio: Velar por el abastecimiento de agua potable y servicios sanitarios en el territorio urbano; fiscaliza el servicio sanitario brindado por las empresas concesionarias asociadas al agua potable y alcantarillado**.**
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Participa del proceso de la EAE, brindando información vinculante en la fase de diseño, realizando observaciones al proceso cuando estima conveniente**.**
Dirección Regional Superintendencia de Electricidad y Combustible Región Metropolitana	**Descripción de funciones**: Organismo encargado de vigilar que la población cuente con productos y servicios seguros y de calidad, en los sistemas de electricidad y combustibles.
	Rol en el territorio: Velar por el adecuado funcionamiento y provisión de energía y combustible en la comuna.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Durante la fase de diseño del Plan, proporciona información relevante respecto de la localización de acopios de combustibles o ductos, así como del suministro eléctrico para la futura configuración urbana que definirá el PRC.
Dirección Regional Superintendencia de Medio Ambiente Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Servicio público encargado en ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental y todos aquellos instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley.
	Rol en el territorio: Aplica su rol fiscalizador y de sanción sobre los instrumentos de gestión ambiental vigentes en todo el país, además de fiscalizar de que se cumpla lo dispuesto por la Ley y decretos ambientales por parte de organismos públicos y privados presentes en el territorio.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Tiene la facultar para fiscalizar el cumplimiento de la normativa ambiental de proyectos que se han emplazado en la comuna, así como también participa brindando información vinculante a la actualización del Plan.
División de Planificación, Gobierno Regional Región Metropolitana	**Descripción de funciones:** Asesorar al Gobierno Regional en gestión, planificación y análisis estratégico, en el ámbito del desarrollo regional.
	Rol en el territorio: En términos territoriales, contribuye al desarrollo de la región de forma sustentables, mediante análisis de sistemas de planificación y estratégicos.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: Se vincula a la fase de diseño del Plan, en cuanto a proporcionar información sobre procesos de desarrollo actuales que este impulsando el Gobierno Regional en la comuna de Colina, ayudando a orientar al instrumento en su proceso de actualización con las aspiraciones y objetivos comunales y regional.
Municipalidad de Til – Til	**Descripción de funciones:** Organismo desconcentrado de la Administración del Estado, que poseen competencias de planificación de carácter comunal, y vela por el desarrollo de la comuna, y el bienestar de sus habitantes.
	Rol en el territorio: Busa cumplir las disposiciones por la LOCM y LGUC en el ámbito local.

	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: En relación con el IPT, cuentan con un rol relevante en términos comunicar y vincular lineamientos y ámbitos de acción con la comuna de Colina, con la finalidad de generar una planificación integrada a favor del desarrollo de los territorios a futuro.
Municipalidad de Lampa	**Descripción de funciones:** Organismo desconcentrado de la Administración del Estado, que poseen competencias de planificación de carácter comunal, y vela por el desarrollo de la comuna, y el bienestar de sus habitantes.
	Rol en el territorio: Busa cumplir las disposiciones por la LOCM y LGUC en el ámbito local.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: En relación con el IPT, cuentan con un rol relevante en términos comunicar y vincular lineamientos y ámbitos de acción con la comuna de Colina, con la finalidad de generar una planificación integrada a favor del desarrollo de los territorios a futuro.
Municipalidad de Quilicura	**Descripción de funciones:** Organismo desconcentrado de la Administración del Estado, que poseen competencias de planificación de carácter comunal, y vela por el desarrollo de la comuna, y el bienestar de sus habitantes.
	Rol en el territorio: Busa cumplir las disposiciones por la LOCM y LGUC en el ámbito local.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: En relación con el IPT, cuentan con un rol relevante en términos comunicar y vincular lineamientos y ámbitos de acción con la comuna de Colina, con la finalidad de generar una planificación integrada a favor del desarrollo de los territorios a futuro.
Municipalidad de Huechuraba	**Descripción de funciones:** Organismo desconcentrado de la Administración del Estado, que poseen competencias de planificación de carácter comunal, y vela por el desarrollo de la comuna, y el bienestar de sus habitantes.
	Rol en el territorio: Busa cumplir las disposiciones por la LOCM y LGUC en el ámbito local.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: En relación con el IPT, cuentan con un rol relevante en términos comunicar y vincular lineamientos y ámbitos de acción con la comuna de Colina, con la finalidad de generar una planificación integrada a favor del desarrollo de los territorios a futuro.
Municipalidad de Lo Barnechea	**Descripción de funciones:** Organismo desconcentrado de la Administración del Estado, que poseen competencias de planificación de carácter comunal, y vela por el desarrollo de la comuna, y el bienestar de sus habitantes.
	Rol en el territorio: Busa cumplir las disposiciones por la LOCM y LGUC en el ámbito local.
	Rol en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina: En relación con el IPT, cuentan con un rol relevante en términos comunicar y vincular lineamientos y ámbitos de acción con la comuna de Colina, con la finalidad de generar una planificación integrada a favor del desarrollo de los territorios a futuro.

Fuente: Elaboración Propia

V CONSIDERACIONES DE AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

V.1 OBJETIVOS AMBIENTALES

Según la Guía para la orientación para el uso de la evaluación ambiental en Chile (2015), los objetivos ambientales corresponden a los fines ambientales que guían la EAE en el marco de la decisión evaluada.

La definición de los objetivos ambientales considera los fines de carácter ambiental que se desea alcanzar, a la vez que se establece la relación entre los problemas y preocupaciones y valores ambientales detectados como “probables” (de mantenerse la normativa vigente), y los objetivos ambientales y estrategias normativas, que en función de ello se plantean.

De este modo, considerando los antecedentes expuestos en el Marco del Problema y en el Marco de Referencia Estratégica, se han definido de manera preliminar, los siguientes objetivos ambientales:

- Resguardar el recurso hídrico superficial y contribuir con áreas de infiltración, diseñando un sistema de áreas verdes (infraestructuras verdes) en torno al estero Colina, quebradas u otros espacios públicos o privados, que permitan su cuidado y colaboren con la recarga de acuíferos.
- Aportar a disminuir las emisiones de GEI asociadas a la Zona Industrial Exclusiva definida por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, estableciendo medidas de mitigación, vinculadas al diseño del plan, como lo son la incorporación de infraestructuras verdes, y/o, la definición de normas técnicas que colaboren con la sustentabilidad urbana (ej. Incentivos normativos).
- Incentivar el uso de medios de transportes sustentables y una movilidad activa, estableciendo un sistema vial cuyo ancho entre líneas oficiales permita acoger medios de transportes distintos al automóvil, como lo son el transporte público, la caminata, patineta y bicicleta; y, un sistema de centralidades que acerque los bienes y servicios a los distintos núcleos urbanos.
- Fomentar la biodiversidad en las áreas y entornos urbanos, definiendo un sistema de áreas verdes que dé continuidad espacial a los corredores biológicos, considerando los elementos naturales de la ciudad y el territorio que van desde jardines, parques, esteros y quebradas, hasta sitios prioritarios y el área de protección ecológica definida por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.
- Contribuir a disminuir la presión sobre el suelo rural que ejerce el desarrollo de proyectos de equipamiento y parcelas residenciales, ajustando las normas que rigen al interior de las áreas urbanas e incentivando el desarrollo éstas.

V.2 CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Considerando la información descrita y los objetivos ambientales, a continuación, se presenta una propuesta de criterios de desarrollo sustentable, con sus respectivos alcances:

Tabla 22: Criterios de Desarrollo Sustentable

Criterio de Desarrollo Sustentable	Alcance u Objeto
Define normas y condiciones para el desarrollo de infraestructura verde	• Guía y articula el desarrollo del sistema de áreas verdes funcional, con miras a consolidar un área urbana sustentable. • Se establece como medida de mitigación y adaptación al cambio climático, favoreciendo: - La regulación climática ante olas e islas de calor; - El resguardo del recurso hídrico, a través de la protección de causes y el fomento de la infiltración; - Mejorar la calidad del aire, al captar CO_2; - La regulación de los riesgos naturales; y, - La percepción positiva del paisaje, a través de valores estéticos y recreacionales. • Favorece la presencia de biodiversidad en áreas y entornos urbanos.
Establece medidas de adaptación y mitigación al cambio climático	• Mitiga los efectos del cambio climático asociados a la emisión de GEI asociados a la Zona Industrial Exclusiva a través de estrategias normativas (infraestructura verde y/o incentivos normativos). • Considera los actuales efectos del cambio climático (riesgos climáticos), e identifica normas que permitan, a través de los usos y la intensidad de ocupación, adaptarse a los efectos del cambio climático. • Promover un sistema de movilidad que fomente medios de transporte sustentables como la caminata, la bicicleta y el transporte público.
Fomenta un desarrollo urbano equilibrado	• Busca generar condiciones normativas que mejoren la equidad territorial. • Apunta a incentivar centralidades al interior de sectores urbanos donde se han consolidados principalmente vivienda. • Modifica la actual oferta urbana en búsqueda de disminuir la presión sobre las áreas rurales
Mejora el acceso de la población urbana a bienes y servicios	• Define un sistema vial y sistema de equipamientos que mejoran el acceso de la comunidad a bienes y servicios, incorporando la escala del peatón para el diseño de vías y normas. • Mejora la oferta de equipamientos y servicios, desincentivando la utilización del automóvil. Ello redunda en la disminución de las emisiones de fuentes móviles y de los tiempos de viaje. • Apoya la implementación de políticas públicas vinculadas a fomentar la movilidad activa. • Fomenta el uso de transporte público.

Fuente: Elaboración propia

V.3 FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

Según el artículo 4, letra g) del Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica38, los factores críticos de decisión *"corresponden a aquellos temas de sustentabilidad (sociales, económicos y ambientales) relevantes o esenciales, que en función del objetivo que pretende lograr la política, plan o instrumento de ordenamiento territorial, influyan en la evaluación".*

De acuerdo a lo referido en el párrafo anterior, los Factores Críticos de Decisión (FDC) fueron identificados a partir de los antecedentes recabados durante el proceso de actualización del Plan Regulador Comunal de Colina, además de la información expuesta anteriormente en el Marco del Problema, del diálogo con los distintos actores claves, gobernabilidad y del proceso de análisis del Marco de Referencia Estratégico, así como también con los objetivos ambientales y criterios de desarrollo sustentable para la comuna.

Los FDC identificados a partir de las fuentes de información mencionadas son tres, los cuales se describen a continuación:

Tabla 23: Factores Críticos de Decisión

Factor Crítico de Decisión	Descripción
Disponibilidad y Gestión del Recurso Hídrico	A partir de los antecedentes señalados y descritos en el marco del problema, donde se evidencia la problemática hídrica que incluye a toda la región. En el caso comunal, la disminución constante de la fuente hídrica principal de la comuna (estero Colina), una disminución en la recarga natural de los acuíferos subterráneos, sumada la ausencia de cursos de agua superficial de carácter natural, así como al aumento de la escorrentía, la pérdida de capacidad de infiltración del suelo y al uso poco eficiente del recurso hídrico, generan condiciones de vulnerabilidad respecto a su disponibilidad. Factores como la reducción constante de precipitaciones anuales, la extensión de grandes periodos sin lluvias y el aumento paulatino de las temperaturas, donde se prevé un aumento de la temperatura continental entre 2° y 4° Celsius, son efectos directos del Cambio Climático, siendo el mayor protagonista respecto a la escasez hídrica que se vive en la región y comuna. Aumentando a su vez, la exposición al riesgo de sufrir desastres naturales asociados al clima, como lo son las inundaciones, incendios forestales, olas de calor, sequías y heladas. De acuerdo con la información indicada por la Dirección General de Aguas (DGA), durante el periodo 2008-2023 se ha declarado zona de escasez hídrica en 80 ocasiones a la región Metropolitana. Por su parte, en la comuna se han evidenciado 10 episodios decretados como zona de escasez hídrica, siendo la del año 2022 el decreto

	N°139 que declara zona de escasez hídrica hasta el 25 de agosto del 2023. Si bien se ha mencionado al cambio climático como el principal protagonista de la responsabilidad en la disminución al acceso del recurso hídrico en la comuna, el cambio en el uso del suelo también genera fuertes implicancias en la disponibilidad del recurso, donde desde un punto de vista morfológico y del paisaje, la ciudad se ha construido sobre los mejores suelos agrícolas de la zona, lo que ha conllevado a serie de dificultades ligadas a un equilibrio ambiental y de servicios ecosistémicos, tales como regulación del ciclo hidrológico y olas de calor. Dada la importancia que tiene el recurso hídrico como recurso indispensable para la vida, es que la accesibilidad al agua esta intrínsecamente ligada a temas de desigualdad, pobreza, segregación y vulnerabilidad, por lo cual la gestión en el manejo del recurso también adquiere gran relevancia. En términos de gestión del recurso hídrico, el agua a nivel nacional se encuentra regulada por la Dirección General de Aguas DGA, la cual tiene limitadas potestades para controlar el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas, otorgando derechos de aprovechamiento en la medida que exista disponibilidad del recurso, sin considerar usos prioritarios del recurso mismo. El sistema de aprovechamiento de los recursos hídricos en el país está integrado por entes públicos y privados organizados en torno a la aplicación y ejecución de normas, planes y programas que cumplen funciones administrativas de los recursos hídricos. El agua en la comuna contempla diversos usos, siendo particularmente relevante en materia sanitaria, esto es, en materia de acceso al agua potable y saneamiento, existen diferentes instituciones y modelos de gestión de agua si corresponde a un área urbana o rural, donde existen empresas sanitarias operando en áreas de concesión urbana y sistemas de agua potable rural principalmente en las zonas rurales. Debido a estas razones, se puede evidenciar que existe una falencia en la optima gestión del recurso hídrico, sobre todo en los sectores rurales, quienes han tenido más dificultades para acceder a este recurso, donde los municipios no tienen las facultades legales respecto a la entrega y acceso al agua, acrecentando la necesidad de mejorar la gestión del recurso hídrico en la comuna.
Desarrollo Socioambiental	El desarrollo que se ha evidenciado en la comuna en la última década, particularmente en las zonas definidas como “urbanas”, sumado a las modalidades de desarrollo en torno a zonas AUDC y PDUC, han

equilibrado del territorio	experimentado un considerable crecimiento que ha acentuado el poblamiento fragmentado del territorio. Debido a este escenario es que se debe potenciar un desarrollo equilibrado del territorio en ámbitos sociales y ambientales, incorporando en la nueva actualización del PRC normas técnicas urbanísticas con tendencias al desarrollo sustentable, que permitan tanto la compatibilización de usos de suelo, como la diversificación de actividades productivas en el área urbana. Teniendo en consideración las problemáticas futuras que se evidencian, como son las temáticas enfocadas al cambio climático en las zonas urbanas, sobre todo por el aumento de las islas de calor urbanas, ya que existe una clara relación entre la distribución espacial de las temperaturas urbanas, la contaminación ambiental de material particulado y los grupos socioeconómicos, como factores que inciden directamente en el aumento de éstas. En este sentido, la consideración del clima urbano debe formar parte de los procesos de planificación territorial para lograr una mejor “calidad del clima” en los asentamientos urbanos Dentro de la comuna se puede observar la existencia de grupos muy heterogéneos en cuanto a condiciones sociales se refiere, cargándose hacia los extremos ABC1 y D, donde por un lado se evidencia un fuerte crecimiento de zonas con condominios ABC1, por otro lado los campamentos y pobreza en la comuna también han mostrado considerables alzas, mostrando una clara falta de integración entre los distintos sectores socioeconómicos se percibe actualmente como una amenaza a la cohesión social. Se debe potenciar la construcción de viviendas destinadas a todos los grupos socioeconómicos, particularmente la vivienda social, si bien la comuna ha experimentado un gran crecimiento en ámbitos residenciales, en su mayoría los proyectos están diseñados para población de estratos socioeconómicos altos, lo que no soluciona la problemática habitacional que existe en la población de estrato social bajo. Se hace necesaria la elaboración de un plan de gestión de áreas verdes comunales u otra herramienta de carácter local como también la mejora de los espacios públicos, enfocado particularmente en mejorar la calidad de éstas, por sobre la cantidad, en vista de las limitaciones de territorio existente para la creación de nuevas áreas verdes y espacio público en barrios con mayor densidad poblacional, volviéndolo una problemática de carácter ambiental, por la falta de mantención o emplazamiento de micro basurales en estos sectores.

	Es relevante también mejorar la regulación y mantención de los sitios de preservación ambiental existentes, correspondiente a los sitios de conservación para la biodiversidad Chacabuco-Peldehue (66.630 Ha) y Colina-Lo Barnechea (15.907 Ha) que mayoritariamente comprende a cerros y cordones montañosos localizados al oriente de la comuna, los que equivalen al 67% del territorio y tanto su mantención como preservación son de gran relevancia para aminorar los efectos del cambio climático, regulando las olas de calor y reduciendo las islas de calor en los sectores con mayor densidad poblacional y baja superficie de áreas verdes.
Contaminantes Ambientales y Emisiones GEI en Zona Industrial	De acuerdo con lo descrito en los antecedentes previos, dentro del territorio comunal existe una zona industrial que se localiza en el sector surponiente entre la Autopista Ruta 5 Norte y Los Libertadores, aunque para comprender la dinámica territorial que se produce en esa área se debe considerar territorio colindante de las comunas Quilicura y Lampa, formando así el "Área Industrial Zona Norte RM" donde se localizan mas de 120 industrias. La gran aglomeración de la industria en una superficie que bordea los 24 km², sumado a las condiciones geográficas naturales, son condicionantes en materia de contaminación ambiental y por tanto genera tanto interés como preocupación. En ámbitos generales el crecimiento económico de la Región Metropolitana como también de la comuna durante las últimas décadas, ha generado un aumento paulatino de la contaminación ambiental, principalmente en los centros urbanos. Esta situación afecta a los procesos productivos y la infraestructura económico-social y sin duda, su impacto sobre la salud humana y el medio ambiente son los problemas que generan mayor preocupación. Según el Registro Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) que se encarga de capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados por actividades industriales o no industriales. Se evidenció que el "Área Industrial Zona Norte RM" es un polo constante de contaminación ambiental correspondiente al 25% del total regional. En ámbitos locales, la zona industrial que está dentro del territorio comunal comprende el 76% del total de emisiones contaminantes de toda el "Área Industrial Zona Norte RM", siendo la industria "ACEROS AZA" quien produce casi de la totalidad de contaminación de la zona

	industrial y de toda la comuna (99,5%). Esta empresa se encuentra ligada a la fabricación de acero reciclado y es la segunda planta que genera mayor emisión de Dióxido de Carbono CO2 en la región metropolitana al año, llegando a casi 1.000.000 de toneladas de CO2 equivalente. Teniendo como eje inicial la Estrategia Energética Local de Colina que se basa como uno de los principales objetivos la reducción de emisiones de CO2 de la comuna, es que se propone como meta la reducción de estas emisiones para el año 2030. Respecto a los contaminantes considerados para estimar la calidad del aire como el Material Particulado MP10 y MP2,5; si bien la estación de monitoreo más cercana ubicada dentro del "Área Industrial Zona Norte RM" comuna de Quilicura, no muestra en general valores críticos de preocupación como lo son el sector sur y poniente de la Región Metropolitana, en cuanto al contexto local si genera una problemática ambiental, ya que la zona industrial comunal emite mas del 80% del material particulado, generando una constante contaminación ambiental, por lo cual se debería considerar algunas formas de compensación de emisiones.
Accesibilidad, movilidad y conectividad intra comunal	El fuerte crecimiento poblacional y habitacional que ha tenido la comuna en los últimos años sin una debida planificación de la conectividad que existe sobre todo dentro de la misma comuna, genera fuertes problemáticas dentro de los mismos pobladores, debido a una falta de desarrollo en la infraestructura vial y altos niveles de congestión vehicular, sobre todo en hora punta mañana. Además, de un estado de la infraestructura vial estructurante en su mayoría a escala local deficiente, sumado a que el diseño vial de las principales carreteras no se condice con el carácter habitacional o educacional de sus bordes. A esto se suma una mala o inexistente infraestructura de veredas y ciclovías con falta de conectividad entre sí, que permitan realizar traslados de forma sustentable y con accesibilidad a todos los grupos socioeconómicos de la comuna. En general, se considera que el crecimiento privado de la comuna no ha ido acorde con una adecuada estructura urbana pública que conecte los espacios mediante calles, veredas, ciclovías, plazas y alumbrado público. Toma relevancia la creación y mejora de los servicios, equipamientos y estructura vial. Donde se ha expuesto que en su mayoría este desarrollo se aprecia en la cuenca sur de la comuna, fuertemente influenciada por su conexión con el AMS, pero que claramente beneficia a los sectores socioeconómicos más altos, ya que tanto la estructura vial como la concentración de los bienes y servicios, se encuentran cercanos a estos grupos, segregando así, los otros

	sectores de la comuna como el valle norte. Es necesario también un plan enfocado en mejorar la conectividad interna de la comuna para disminuir los tiempos de desplazamiento y congestión vial mejorando las vías de acceso, ya que actualmente no conversan con lo dispuesto en la vialidad estructurante del PRC. Por otra parte, también existe una gran problemática histórica respecto a la mala calidad del transporte público en la comuna, ya que desde la implementación del Transantiago en 2007, aun no se ha conectado ningún sector de la comuna a esta red, por lo que su población solo ha tenido la opción de utilizar los buses interurbanos, los cuales muchos presentan un estado de malas condiciones, la poca oferta de buses debido al oligopolio que existe, además de los costos del transporte, el cual es superior al valor actual del Transantiago. También existen colectivos, pero lamentablemente la oferta de ellos no logra satisfacer la demanda que existe de los pobladores, dejando a varios sectores sin siquiera la posibilidad de optar a ellos. Debido al crecimiento en conjuntos habitacionales aislados, la falta de transporte público y de buenas condiciones para el uso de la bicicleta y la caminata, hacen que los habitantes de Colina sean muy dependientes del uso del automóvil aumentando los problemas de congestión vial y por ende un aumento considerable en los tiempos de traslado y de espera.

V.3.1 MARCO DE EVALUACIÓN ESTRATÉGICA

De acuerdo con los Factores Críticos de Decisión identificados, se ha procedido a construir el marco de evaluación estratégica. Este tiene por objeto la caracterización de los factores críticos de decisión y la posterior identificación de tendencias, dando un marco técnico conceptual al proceso de evaluación ambiental.

Tabla 24: Marco de Referencia estratégico

FCD 1: Disponibilidad y Gestión del Recurso Hídrico		
Objetivo • Analizar e identificar las condiciones actuales y futuras respecto a la Disponibilidad y Gestión del Recurso Hídrico para fomentar su correcto manejo de forma eficiente y sustentable ante el escenario futuro.		
Criterio de Evaluación	**Descripción**	**Indicadores**
Riesgo de la disponibilidad del Recurso Hídrico por Amenaza climática	El criterio identifica el Clima actual y la proyección futura respecto al cambio en las temperaturas y precipitaciones.	• Variación temporal comportamiento de las precipitaciones. • Variación temporal comportamiento de las temperaturas mínimas y máximas. • Vulnerabilidad ante amenazas climáticas.
Disponibilidad del recurso hídrico de origen antrópico	El criterio busca conocer y analizar la oferta actual y futura de las principales fuentes hídricas naturales que abastecen a la comuna	• Estado de las fuentes hídricas naturales (Aguas superficiales y subterráneas) • Estado de la disponibilidad hídrica de la subcuenca y variación del caudal promedio del Río Colina. • Estado de la disponibilidad de agua en la cuenca • Decretos zonas de escasez hídrica.
Variación de la demanda y usos del recurso hídrico	El criterio busca conocer y analizar la demanda actual del recurso respecto de su origen dentro del territorio comunal	• Demanda hídrica en zona urbana (Empresas sanitarias según concesión) • Demanda hídrica en zona rural (Comités APR) • Demanda de aguas superficiales y subterráneas (Derechos de Aprovechamientos de Agua otorgados anual)
Gestión del recurso hídrico	El criterio busca identificar las organizaciones de usuarios de agua y la distribución del recurso respecto a su uso	• Distribución y clasificación de los usuarios de agua existentes (Asociación de Canalistas y Comunidad de Aguas) • Cantidad de agua utilizada según tipo de uso • Estado de la calidad del recurso hídrico.

FCD 2: Desarrollo Socioambiental equilibrado del territorio		
Objetivo • Promover el desarrollo social y ambiental en un orden equilibrado del territorio, que la planificación territorial considere una configuración espacial compatible para cada uno de los usos y ocupación del suelo, que se han desarrollado dentro del territorio comunal. Capaz de considerar las necesidades de la población en cuanto a temas habitacionales, la fragmentación territorial socioeconómica, el crecimiento poblacional, como también los factores ambientales que indicen en la mejora de calidad de vida, como lo es mantención y mejora de áreas verdes, conservación de sitios prioritarios y la disminución de las islas de calor.		
Criterio de Evaluación	**Descripción**	**Indicadores**
Crecimiento y caracterización poblacional	El criterio busca identificar la proyección de crecimiento poblacional, identificando las diferencias existentes a partir de la caracterización por estratos socioeconómicos	• Tasa de crecimiento y proyección poblacional • Variación de población urbana y rural • Clasificación de la población por estrato socioeconómico • Personas en situación de pobreza
Cambio en el Uso de Suelo	Identificar y caracterizar la variación temporal en los usos del suelo en cuanto a su ocupación y actividad.	• Variación en la distribución del suelo urbano y rural • Variación temporal de Superficie en la disposición del suelo en Colina • Clasificación de los usos de suelo • Variación en los Permisos de Edificación
Variación en la ocupación de la vivienda	El criterio busca conocer como ha variado la ocupación del suelo residencial en la comuna, evidenciando la fragmentación del territorio a niveles socioeconómicos	• Tipos de Hogares inscritos en el Registro Social de Hogares • Déficit habitacional cuantitativo • Índice Socio Material Territorial (ISMT) • Número de hogares en campamentos o tomas • Conjuntos de vivienda social en la comuna
Estado y Conservación de Áreas verdes y Sitios Prioritarios	El criterio busca evaluar el estado de las áreas verdes y sitios prioritarios existentes de la comuna para su conversación	• Superficie de áreas verdes totales en la comuna • Superficie de áreas verdes públicas (m²) por habitante • Estado de áreas verdes (Parques y Plazas) • Superficie de sitios prioritarios

		• Estado de biodiversidad de los sitios prioritarios de la comuna • Crecimiento de las Islas de Calor
FCD 3: Contaminantes Ambientales y Emisiones GEI en Zona Industrial		
Objetivo • Identificar y Evaluar los agentes contaminantes que se generan en la zona del polo industrial a partir de lo registrado por cada empresa, buscando promover la reducción de agentes contaminantes y CO2 según lo sugerido por la Estrategia Energética Local.		
Criterio de Evaluación	**Descripción**	**Indicadores**
Consolidación Zona Industrial	El criterio busca identificar y conocer la evolución y desarrollo de la actividad productiva industrial	• Evolución temporal en la cantidad de empresas y trabajadores • Clasificación de las empresas por Rubro • Variación temporal del rubro industrial • Clasificación principales actividades económicas del rubro industrial
Contaminación Atmosférica y Ambiental	Conocer y clasificar los principales contaminantes ambientales que se registran en la Región Metropolitana y en el sector industrial.	• Principales Contaminantes ambientales de la región • Episodios críticos de contaminación (PPDA RM) • Emisiones MP10 • Emisiones MP2,5 • Emisiones de gases y partículas contaminantes por Fuente y Rubro
Emisión de contaminantes ambientales en la zona industrial	Cuantificar las emisiones de contaminantes ambientales y Gases de Efecto Invernadero de la zona industrial	• Emisión de contaminantes de la zona industrial según tipo • Emisión de contaminantes según Fuente Emisora localizadas en la zona industrial • Número de empresas emisoras de contaminantes • Evolución emisiones Material Particulado en la zona industrial • Evolución emisiones de Dióxido de Carbono en la zona industrial

FCD 4: Accesibilidad, movilidad y Transporte intra comunal		
Objetivo • Identificar las condiciones de accesibilidad, movilidad y oferta de transporte, que permitan mejorar la conectividad interna de la comuna para proyectar un Espacio Público de Movilidad integrado con los distintos usos del territorio existentes en la comuna.		
Criterio de Evaluación	**Descripción**	**Indicadores**
Consolidación de la Infraestructura Vial	El criterio busca identificar y conocer la infraestructura vial existente, como también la conectividad al interior de la comuna	• Red vial comunal existente de mayor jerarquía • Red vial comunal de menor jerarquía • Estado y Distribución de la Trama Vial Comunal (urbano-rural) • Estado de la infraestructura asociada al modo bicicleta • Proyectos Priorizados de Infraestructura Vial Local
Variación en la Movilidad y Estructura de Viajes	Se pretende caracterizar y describir la variación en la Movilidad y Estructura de los viajes realizados intra comunales, de los diferentes sectores de la comuna	• Número de viajes generados y atraídos a Colina (por día) • Número de viajes generados y atraídos en Colina (horario punta) • Partición Modal de Viajes originados en colina (por día y horario punta) • Tipologías de usos en función de la demanda de movilidad intra comunal • Distribución de inversión por sector y tipo de uso
Estado de la Oferta, frecuencia y tiempos de viaje del Transporte	El criterio busca dar a conocer la oferta del transporte público rural y periférico, además de la actividad en paraderos, los tiempos viaje y la frecuencia de los recorridos	• Número de servicios del transporte público rural periférico intra comunal • Número de servicios del transporte público rural intra comunal • Frecuencia del Transporte Público • Catastro Actividad de Paraderos de Transporte Público • Tiempos promedio de viaje del Transporte Público

Fuente: Elaboración propia

VI DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

Tal como se plantea en la Guía de orientación para el uso de la evaluación ambiental estratégica en Chile, el DAE se basa en el análisis situacional de tendencias o patrones de conducta de los criterios de evaluación aplicados en los Factores Críticos de Decisión. A continuación, se presenta la caracterización de cada FCD, la cual se realiza en función de los criterios de evaluación e indicadores identificados para ello. Posteriormente se identifican las grandes tendencias de cada uno de ellos, proporcionando información relevante para la evaluación de las alternativas de estructuración territorial.

VI.1 CARACTERIZACIÓN FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

A continuación, se presenta una caracterización de los factores críticos, en base a los criterios de evaluación y las variables e indicadores identificados previamente.

VI.1.1 FCD 1: DISPONIBILIDAD Y GESTIÓN DEL RECURSO HIDRICO

El siguiente factor crítico se caracteriza a partir de cuatro criterios de evaluación. El primer referido a identificar las características climáticas actuales y futuras de la comuna a partir de datos y proyecciones climáticas. Los criterios dos y tres están relacionados tanto a la oferta como a la demanda del recurso hídrico, donde por una parte se debe recabar toda la información referente a la disponibilidad actual y futura del recurso, como también a la demanda por parte de todos los actores y actividades que hagan uso del recurso. Finalmente, el ultimo criterio está relacionado al comportamiento de la gestión del recurso, identificando los usuarios de agua y los diferentes usos del recurso. usos del recurso.

VI.1.1.1 . Riesgo de la disponibilidad del Recurso Hídrico por Amenaza climática

VI.1.1.1.1Variación temporal comportamiento de las precipitaciones.

Uno de los principales factores que determinan la disponibilidad del recurso hídrico para todo tipo de actividades y consumo en Chile central, corresponde a la precipitación (ya sea en forma de lluvia o nieve). Debido al impacto del cambio climático, en la zona centro-sur del país, se ha evidenciado una paulatina disminución de las precipitaciones acumuladas anuales en las últimas décadas, las cuales se acentuarían más aún al proyectar escenarios de periodos futuros.

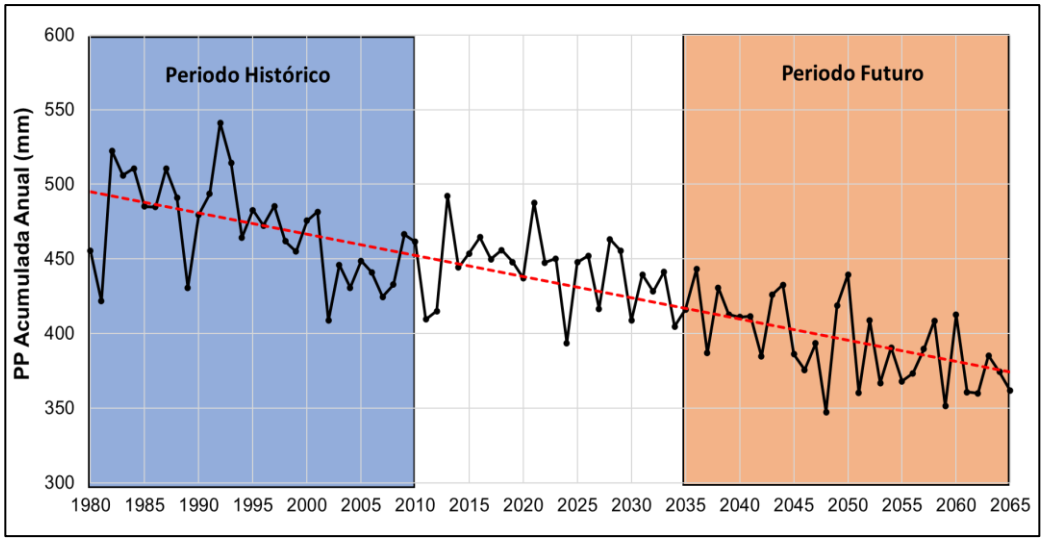
Respecto al escenario actual, según datos de la Dirección Meteorológica de Chile, a nivel nacional durante el año 2022 alcanzó 567 mm como promedio, quedando con un 22% de déficit anual, ubicándose como el decimotercero año más seco en el período 1961-2022. Los años 1998 y 2021 continúan siendo los más secos de los últimos 62 años a nivel nacional, mientras que, 1997 y 1965 han sido los más lluviosos. Con ese año se completaron 16 años consecutivos con precipitaciones bajo el promedio 1961-1990 desde el 2007, presentando los últimos cinco años déficit sobre el 20%. Si bien el año 2023 ha sido el primero en presentar en casi todas las regiones del país, precipitaciones anuales con rango normal, el déficit hídrico sigue manteniéndose a la baja y las tendencias siguen considerando las precipitaciones a la baja.

Tanto los datos históricos como las proyecciones en el comportamiento de las precipitaciones anuales acumuladas, se obtuvieron a partir del Atlas de Riesgos Climáticos de Chile (ARClim), elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile), el cual permite visualizar y descargar índices climáticos sobre el territorio nacional para el periodo de referencia (1980-2010) y periodo futuro (2035-2065), como su diferencia. El proyecto ARClim se preparó una base de datos de información climática basada en los resultados de diversos modelos globales de proyección del clima bajo el escenario de emisiones de los Gases de Efecto Invernadero RCP8,5.

De acuerdo con la información recopilada, para la Región Metropolitana se espera una disminución de las precipitaciones total anuales en promedio del orden del 20%. Las precipitaciones se concentrarán en menos días durante el año, donde las disminuciones más importantes se proyectan para días con precipitaciones menos intensas, es decir entre 1 y 10 mm/día. Además, se espera que los caudales de los ríos en la Región disminuyan entre un 15 y 20% respecto a la línea base y una disminución de hasta el 83% de nieve acumulada respecto a la situación actual.

Al analizar la información en una escala comunal a partir de las simulaciones obtenidas por los modelos globales, la precipitación acumulada anual en Colina muestra una notable disminución en el tiempo, tanto en el periodo definido como histórico (1980-2010) como el escenario futuro proyectado (2035-2065). En el siguiente grafico se puede apreciar el comportamiento de las precipitaciones para ambos periodos, mostrando una continua disminución, pasando de unos valores promedio entre 450 a 500 mm anuales en el periodo de 1980 al 2010, a una precipitación acumulada promedio de 370 a 420 mm anuales para la simulación proyectada para el periodo 2035 al 2065. Esto implica una diferencia porcentual de disminución del 17,2% en las precipitaciones, equivalente a más de 80 milímetros anuales.

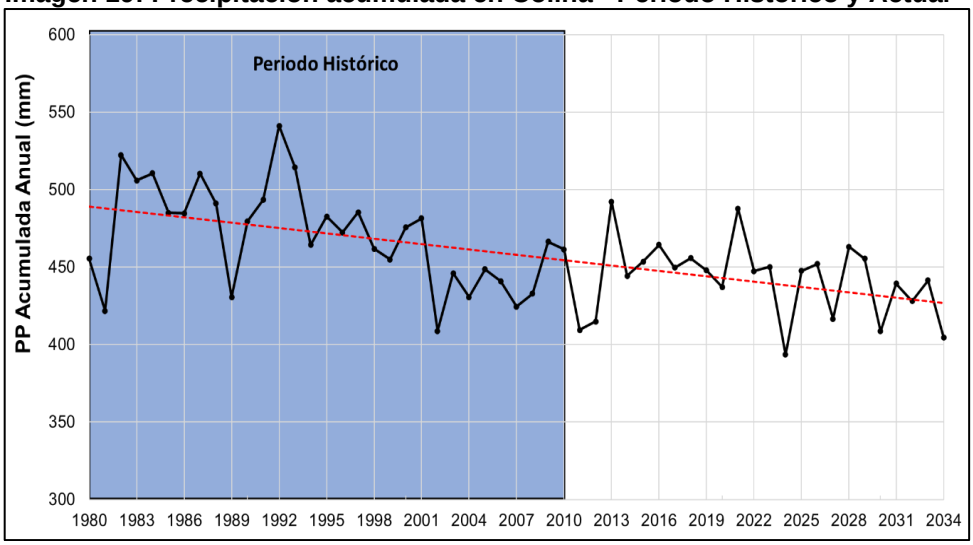
Imagen 18: Precipitación acumulada en Colina - Periodo Histórico y Futuro



Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

Si se analizan los periodos por separado (ver gráficos siguientes), el histórico (1989 al 2010) muestra un promedio de 470 mm en las precipitaciones anuales acumuladas, en cambio el periodo definido como actual, que comprende desde el 2011 al 2034, presenta una precipitación promedio de 442 milímetros, lo que equivale a una disminución del 6% respecto al periodo anterior.

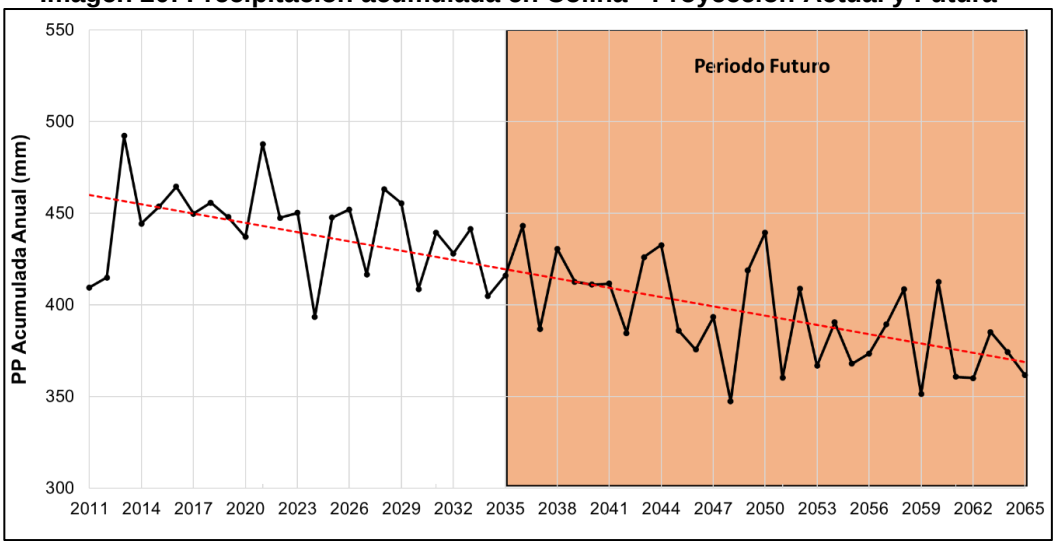
Imagen 19: Precipitación acumulada en Colina - Periodo Histórico y Actual



Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

Por el contrario, si se analiza la proyección futura (2035 al 2065) a partir de las simulaciones de los modelos globales, la precipitación anual acumulada presenta un promedio de 390 milímetros, lo que equivale a una disminución del 12% respecto al promedio del escenario actual. La diferencia porcentual entre el periodo actual y futuro es el doble que la diferencia entre el periodo histórico y actual, evidenciando la disminución paulatina y ascendente en las precipitaciones anuales.

Imagen 20: Precipitación acumulada en Colina - Proyección Actual y Futura



Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

VI.1.1.1.2Variación temporal comportamiento de las temperaturas mínimas y máximas

El comportamiento en las temperaturas mínimas y máximas también corresponde a uno de los principales factores a considerar si se quiere evidenciar cambios temporales que involucren al clima. De acuerdo con datos proporcionados por la Dirección Meteorológica de Chile, a escala nacional los datos históricos registran aumentos de las temperaturas en el valle central y la cordillera, en tanto que las estaciones costeras indican un leve enfriamiento, aunque sin significancia estadística. Los estudios indican que a futuro se experimentaría un aumento de las temperaturas en todo el país, siendo mayor en la zona norte. En la zona centro sur se espera que tanto las temperaturas mínimas como máximas muestren un paulatino aumento, evidenciando en algunos sectores cambios de hasta 2°C.

El 2022 se caracterizó por ser un año un poco más moderado en cuanto a las temperaturas medias, donde las anomalías positivas se concentraron en la zona central entre los valles de la región Metropolitana hasta la región de Ñuble. Gran parte del calentamiento se observó en los meses de verano y primavera, incluso se registraron olas de calor y récords de temperatura en estas estaciones del año. Un 90% de las estaciones con las que cuenta la DMC presentan calentamiento, mientras que el 10% restante se observan de tendencias negativas o frías, especialmente en la costa Norte-Centro de Chile. Las localidades que presentan la mayor tasa de aumento de la temperatura son las ubicadas en la cordillera y valles a lo largo de Chile.

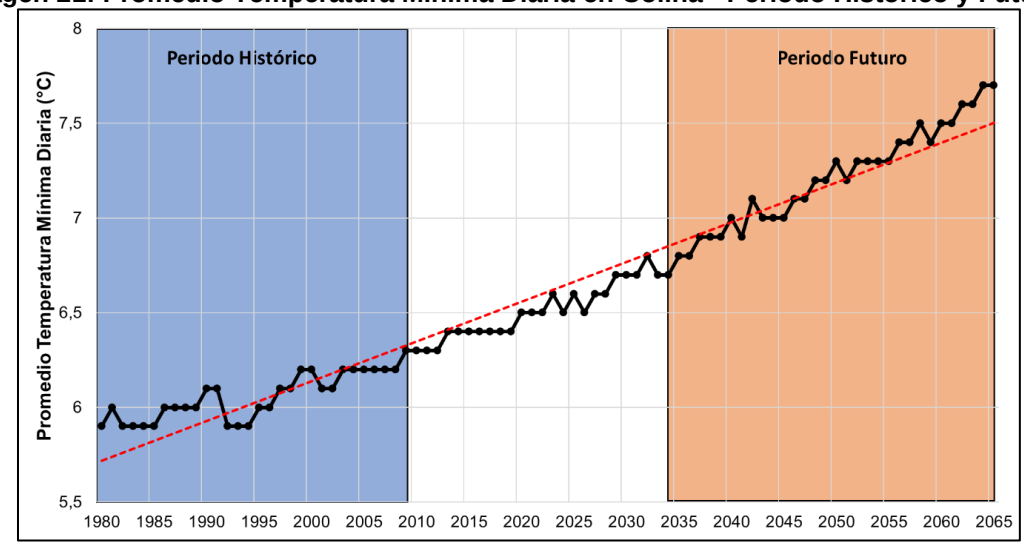
De acuerdo con el comportamiento de las temperaturas mínimas durante el 2022, el promedio nacional de la TN fue de 6,4°C superando en sólo 1 décima de grado el promedio climatológico comprendido entre 1961 y 1990 y bajo 0,28 °C respecto al promedio climatológico del periodo que comprende 1981 al 2010. El 2022 fue el año más frio dentro de este periodo cálido que abarca desde el 2011 al 2021. Respecto a las temperaturas máximas diarias, el promedio nacional de la TX durante el 2022 fue de 19.6°C superando en 0.56°C el promedio climatológico que abarca el periodo de 1961 a 1990, y sobre 0.19°C respecto al promedio que abarca el periodo de 1981 al 2010, cumpliéndose así, 15 años consecutivos con anomalías positivas (más cálido), donde el 2022 quedó dentro de este periodo cálido en el puesto 14 de los años más cálidos desde 1961.

Al igual que las precipitaciones, tanto los datos históricos como las proyecciones en el comportamiento de las temperaturas mínimas y máximas diarias, se obtuvieron a partir del Atlas de Riesgos Climáticos de Chile (ARClim), considerando los mismos periodos de análisis, periodo histórico comprende desde 1980 al 2010, escenario futuro desde 2035 al 2065 y finalmente el periodo actual que comprende desde el 2011 hasta el 2034.

Al analizar la información en una escala comunal a partir de las simulaciones obtenidas por los modelos globales, el promedio de la temperatura mínima diaria en Colina a nivel general muestra un constante aumento, tanto en el periodo definido como histórico (1980-2010) como el escenario futuro proyectado (2035-2065). En el siguiente grafico se puede apreciar el comportamiento de las temperaturas mínimas para ambos periodos, donde se evidencia que su lento pero progresivo aumento, pasando de unos valores promedio entre 5,9 y 6,3°C para el periodo de 1980 al 2010, a una temperatura mínima diaria promedio que varía entre

los 6,7 y 7,7 °C para la simulación proyectada en el periodo 2035 al 2065. Esto implica una diferencia porcentual de aumento en un 18% en las temperaturas mínimas diarias, lo que equivale a 1,1°C de diferencia.

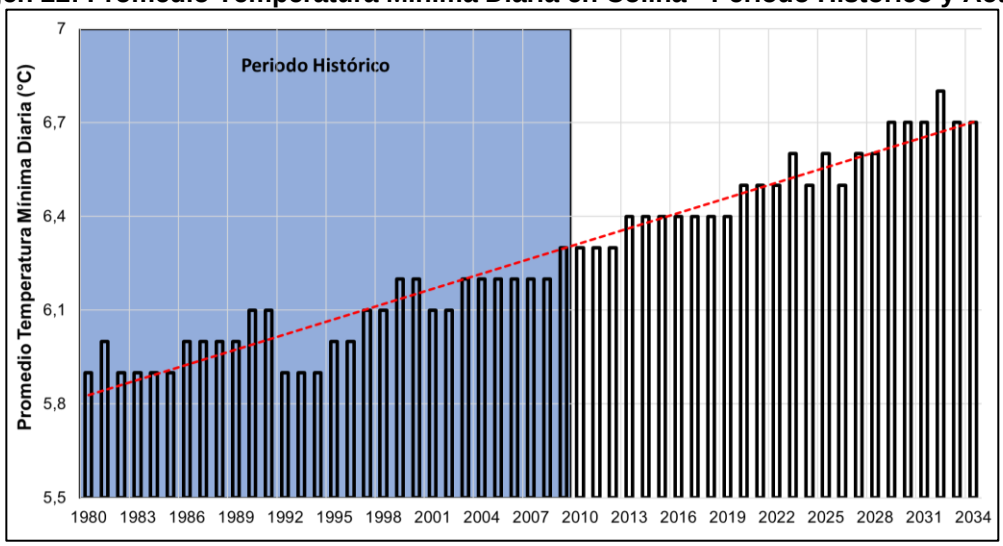
Imagen 21: Promedio Temperatura Mínima Diaria en Colina - Periodo Histórico y Futuro



Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

Si se analizan los periodos por separado (ver gráficos siguientes), el periodo histórico que comprende desde el año 1980 al 2010 muestra un promedio de 6,1°C en las temperaturas mínimas diarias, bastante similar a lo obtenido en el periodo actual, que comprende desde el año 2011 al 2034, donde se aprecia un promedio de la temperatura mínima diaria que alcanza los 6,5°C, lo que equivale a un relativo aumento de 0,4°C entre ambos periodos.

Imagen 22: Promedio Temperatura Mínima Diaria en Colina - Periodo Histórico y Actual

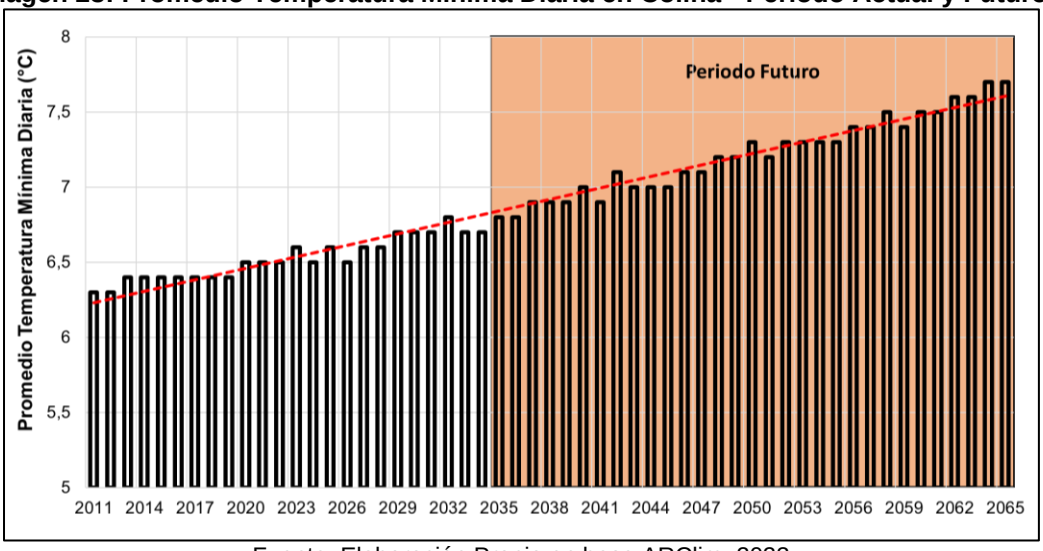


Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

Por otro lado, al analizar la proyección futura que comprende el periodo desde el año 2035 al 2065, a partir de las simulaciones de los modelos globales, la temperatura mínima diaria presenta un promedio de 7,2°C, lo que equivale a un aumento de 0,7°C respecto al

promedio del escenario actual. La diferencia de temperatura entre el periodo actual y futuro es mayor que la diferencia entre el periodo histórico y actual, esto evidencia que hacia el futuro, se espera que la temperatura aumente en periodos más cortos de tiempo.

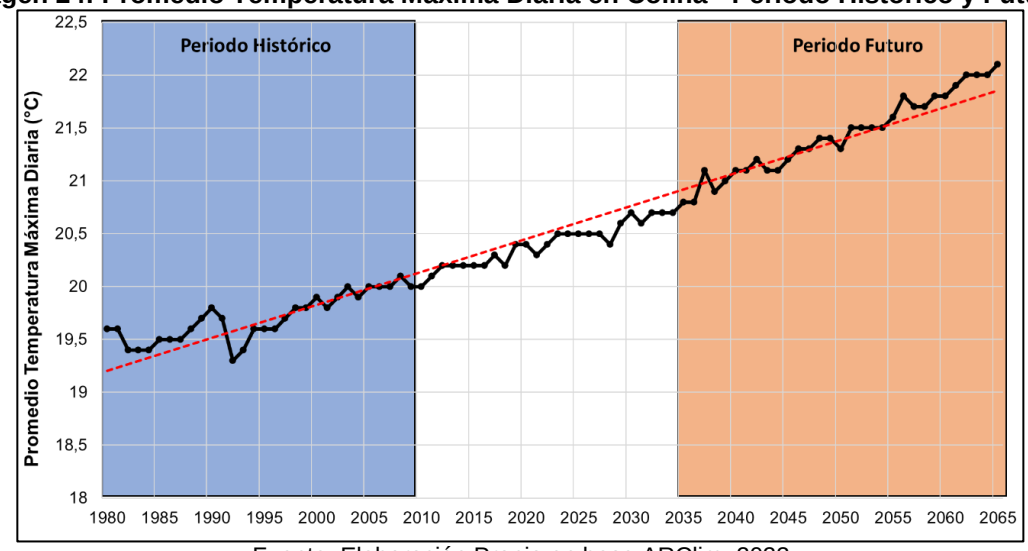
Imagen 23: Promedio Temperatura Mínima Diaria en Colina - Periodo Actual y Futuro



Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

De acuerdo con el comportamiento en las temperaturas máximas diarias, las simulaciones de los modelos globales muestran cambios más grandes que las temperaturas mínimas. Donde si bien a nivel general también muestran un constante aumento, éste es más acentuado tanto en el periodo definido como histórico (1980-2010) como el escenario futuro proyectado (2035-2065). En el siguiente grafico se puede apreciar el comportamiento de las temperaturas máximas para ambos periodos, pasando de unos valores promedio entre 19,5 y 20°C para el periodo de 1980 al 2010, a una temperatura máxima diaria promedio que varía entre los 21 y 22 °C para la simulación proyectada en el periodo 2035 al 2065. Esto implica una gran diferencia entre ambos periodos, viéndose un aumento de temperatura en 1,7°C.

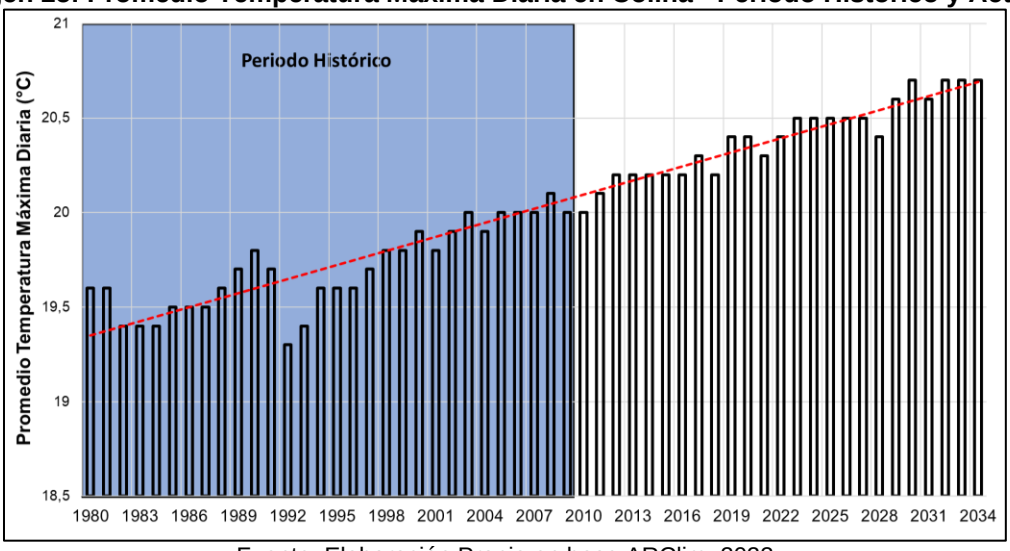
Imagen 24: Promedio Temperatura Máxima Diaria en Colina - Periodo Histórico y Futuro



Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

Al analizar los periodos por separado (ver gráficos siguientes), el periodo histórico que comprende desde el año 1980 al 2010 muestra un promedio de 19,7°C en las temperaturas máximas diarias, un valor menor a lo obtenido en el periodo actual, que comprende desde el año 2011 al 2034, donde se aprecia un promedio de la temperatura máxima diaria que alcanza los 20,4°C, lo que equivale a un aumento de 0,7°C entre ambos periodos.

Imagen 25: Promedio Temperatura Máxima Diaria en Colina - Periodo Histórico y Actual

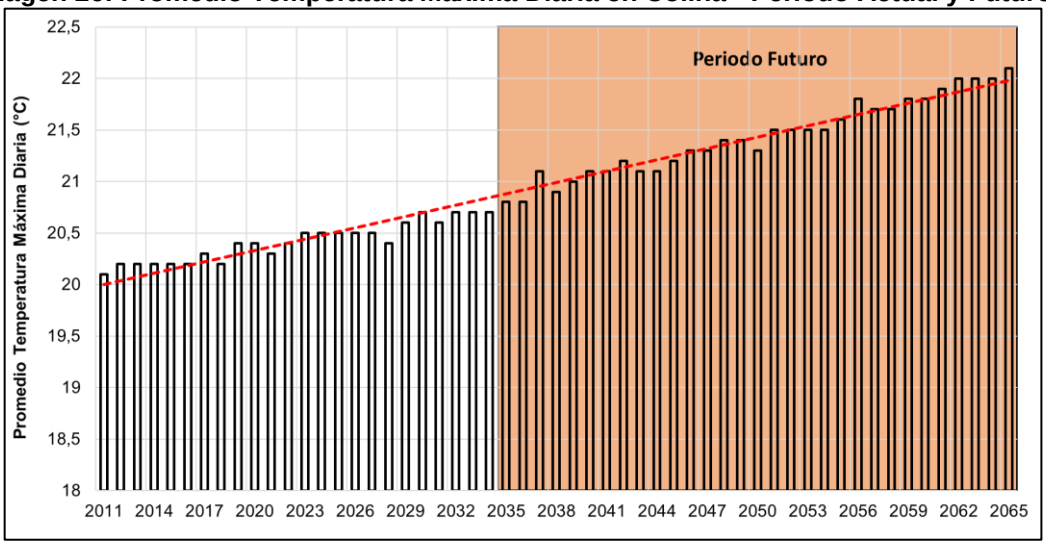


Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

Por otro lado, al analizar la proyección futura que comprende el periodo desde el año 2035 al 2065, a partir de las simulaciones de los modelos globales, la temperatura máxima diaria presenta un promedio de 21,4°C, lo que equivale a un considerable aumento de 1°C respecto al promedio del escenario actual. La diferencia de temperatura entre el periodo actual y futuro es mayor que la diferencia entre el periodo histórico y actual, esto es un

indicativo claro hacia respecto a las proyecciones futuras, donde se espera que la temperatura presente aumentos considerables en periodos más cortos de tiempo.

Imagen 26: Promedio Temperatura Máxima Diaria en Colina - Periodo Actual y Futuro



Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

VI.1.1.1.3Vulnerabilidad ante amenazas climáticas.

Todos hemos experimentado durante los últimos años y en diferentes escalas, los frecuentes eventos extremos del clima, los que han generado una creciente preocupación por enfrentar los impactos del Cambio Climático. La razón es que estos fenómenos se han convertido en una amenaza latente para el ser humano y su forma de vida, generando así un fuerte impacto en diversas actividades localizadas en los centros urbanos y que son fundamentales para su desarrollo, tanto a nivel local como nacional.

Los efectos adversos que produce el cambio climático involucran una serie de cambios que generan una mayor “variabilidad climática”, lo que a su vez se traduce en un aumento de los eventos climáticos extremos, debido a los cambios en la precipitación, temperatura mínima y temperatura máxima.

El aumento de estos eventos extremos se le denomina como “amenaza climática”, y al aumentar estos eventos, influye directamente en los desastres naturales, ya que, al aumentar la cantidad de amenazas, aumenta la posibilidad de desencadenar un desastre natural asociado al clima. Paralelo al incremento de las amenazas climáticas, también se evidencia un incremento en los daños y costos socioeconómicos asociados, debido a que más personas están viviendo en condiciones vulnerables frente a éstas. Por tanto, a partir de estas dos variables (amenaza y vulnerabilidad) se traduce en si el riesgo puede reducirse, aumentarse o materializarse en una emergencia o “desastre” el cual conlleva consecuencias para la sociedad.

Dado al aumento en los eventos climáticos extremos y sumado a la gran vulnerabilidad con la que conviven millones de personas, es que nos encontramos expuestos a amenazas climáticas como inundaciones, sequías, aluviones, incendios, olas de calor y heladas. En

una escala local, dentro de la comuna existen amenazas climáticas latentes que cada vez son más recurrentes, siendo muy necesario conocer qué tan vulnerables nos encontramos frente a ellas.

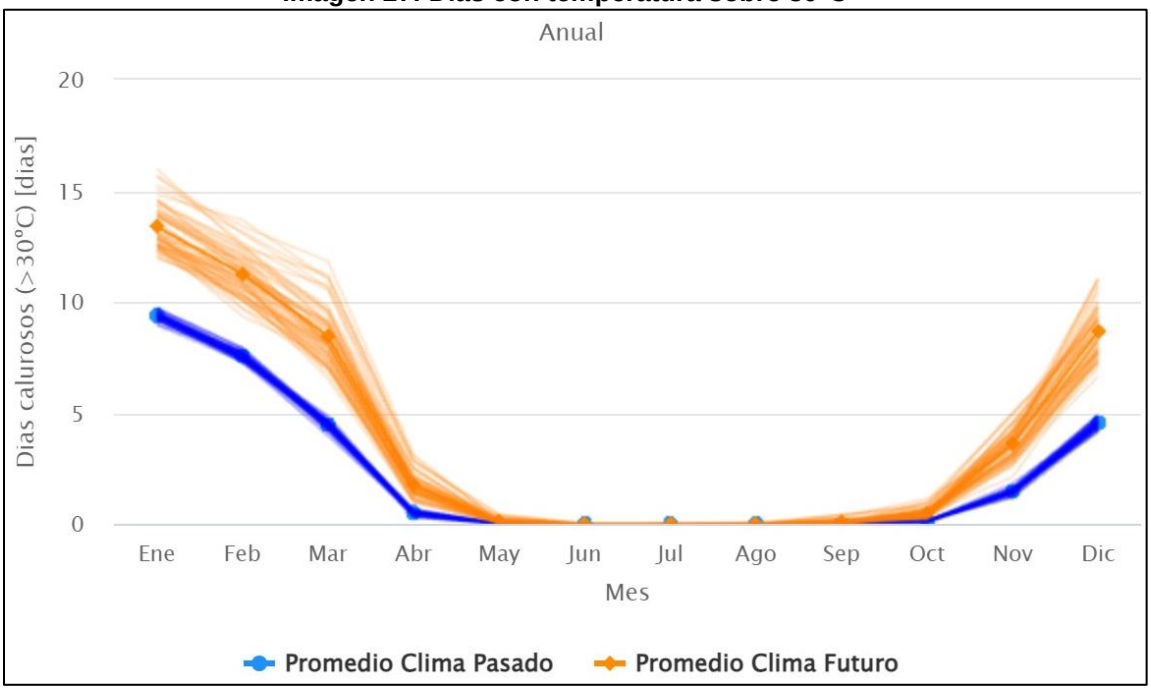
Con el fin de comprender los cambios del clima es que se utilizan los índices climáticos extremos (ICE) definidos internacionalmente por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). Estos índices cuantifican diversas amenazas climáticas debido a la ocurrencia de ciertas condiciones meteorológicas en base a la distribución diaria de variables atmosféricas como la temperatura mínima y máxima, la precipitación, radiación solar, humedad y el viento. Por otro lado, para tener una estimación del comportamiento futuro del clima, es que se utilizan también los modelos climáticos basados en ecuaciones que gobiernan la dinámica de la atmosfera obteniendo así simulaciones climáticas para diversos escenarios futuros.

De acuerdo con el Explorador de Amenazas Climáticas elaborado por el MMA, se han identificado diferentes amenazas clasificando escenarios actual y futuro a escala comunal. Respecto a ello, dentro del territorio comunal existe una mayor vulnerabilidad frente a amenazas asociadas al aumento en las temperaturas extremas y la disminución en las precipitaciones. Éstas corresponden a las Olas de Calor, sequías, incendios forestales, inundaciones y remociones en masa.

Olas de Calor: Según la definición de la DMC, se generan cuando la temperatura máxima diaria de una estación meteorológica supera un umbral considerado extremo (para el caso de chile superior al percentil 90), por tres días consecutivos.

Respecto al comportamiento de éstas, ya se ha mencionado que se prevé un aumento considerable en las olas de calor en toda la zona centro del país, en particular para la comuna de Colina, se prevé un aumento en mas de 30 días adicionales respecto del promedio que existe hoy en día. De acuerdo con la información recopilada, en su periodo histórico Colina tenía en promedio 10 olas de calor por año, lo cual cambió drásticamente a partir del 2010, donde se ha visto un crecimiento mayor en olas de calor. Las proyecciones de los escenarios futuros dan muestra de un crecimiento aun mayor para los próximos años, alcanzando promedios que superan los 40 días al año con olas de calor, aumentando principalmente en los meses más cálidos, en el siguiente grafico se puede apreciar el contraste mensual en la variación de días con temperaturas sobre 30°C, respecto al escenario historio y escenario futuro.

Imagen 27: Días con temperatura sobre 30°C



Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

Sequía: Se generan cuando la precipitación en un periodo determinado de tiempo es menor que su promedio esperado y cuando la deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas.

La amenaza climática de inicio lento más relevante en la provincia de Chacabuco es la sequía. El déficit hídrico se presenta cuando la demanda supera a la oferta de agua, el cual puede generar un daño en el futuro. En este sentido, aunque la amenaza de sequía de uno o dos años es un elemento recurrente en el clima de Chile Central, dentro de los últimos seis años prevalece un periodo seco de mayor duración desde mediados del siglo pasado.

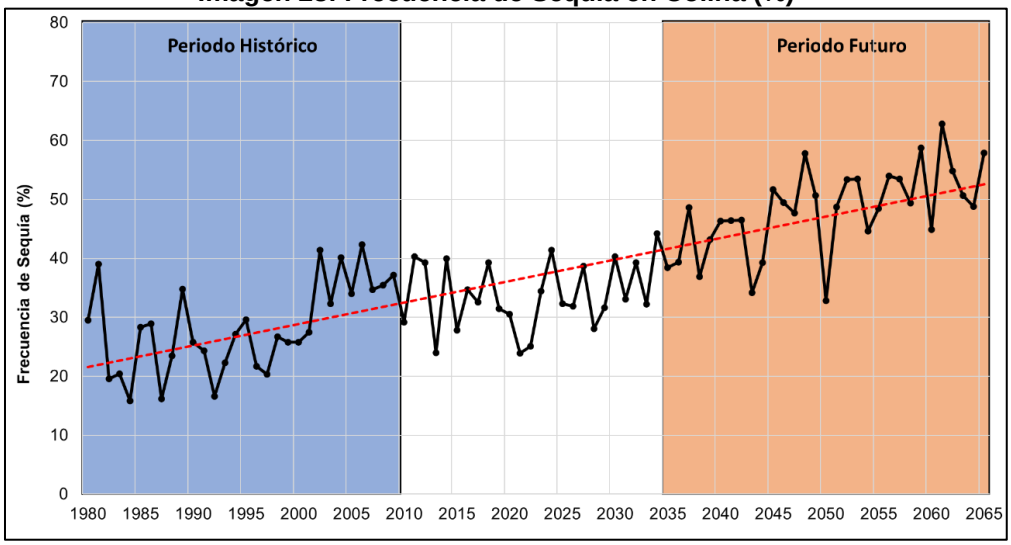
En cuanto a los impactos de las sequías en el territorio, estos se relacionan a:

- Impactos en la disponibilidad del recurso hídrico, debido a que el agua de los ríos del país se ha visto reducida como respuesta al déficit de precipitaciones.
- Estado de la cobertura vegetal, la sequía ha provocado un deterioro de ésta. Sin perjuicio de que cierto tipo de vegetación pueda adaptarse a condiciones climáticas extremas.
- Propagación de incendios forestales.

Para la comuna de colina, se espera al igual que toda la zona central, un aumento constante de la sequía con el paso de los años, aumentando su frecuencia porcentual en un 20% según los modelos climáticos de proyección futura respecto del escenario actual. En el siguiente grafico se puede apreciar el cambio y aumento paulatino en la frecuencia de las

sequías en colina, donde en un escenario futuro se prevé una frecuencia porcentual del 60% por año.

Imagen 28: Frecuencia de Sequía en Colina (%)



Fuente: Elaboración Propia en base ARClim, 2023

Incendios Forestales: Corresponde al fuego que se propaga sin control, interviniendo las altas temperaturas, baja humedad y el viento, lo cual deshidrata las plantas y generan chispas que desencadena en fuego, arrasando con los bosques y toda vegetación existente.

En este sentido, la identificación de sectores en donde un incendio forestal pudiese provocar daños severos al ambiente y sobre todo a la infraestructura poblacional, es una actividad crítica, que debe ser abordada permanentemente, con el propósito de informar a las autoridades pertinentes para que emprendan acciones para mitigar los efectos que los probables incendios pudiesen provocar.

Debido a la gran extensión superficial que tiene la comuna de Colina, cuenta con amplias zonas de interfaz (urbano rural / urbano forestal) es que CONAF hace algunos años identificó zonas de mayor “vulnerabilidad” donde existe mayor probabilidad que un incendio forestal pudiese alcanzar infraestructura, ocasionando daños a hogares y empresas, además de poner en riesgo la vida de la población.

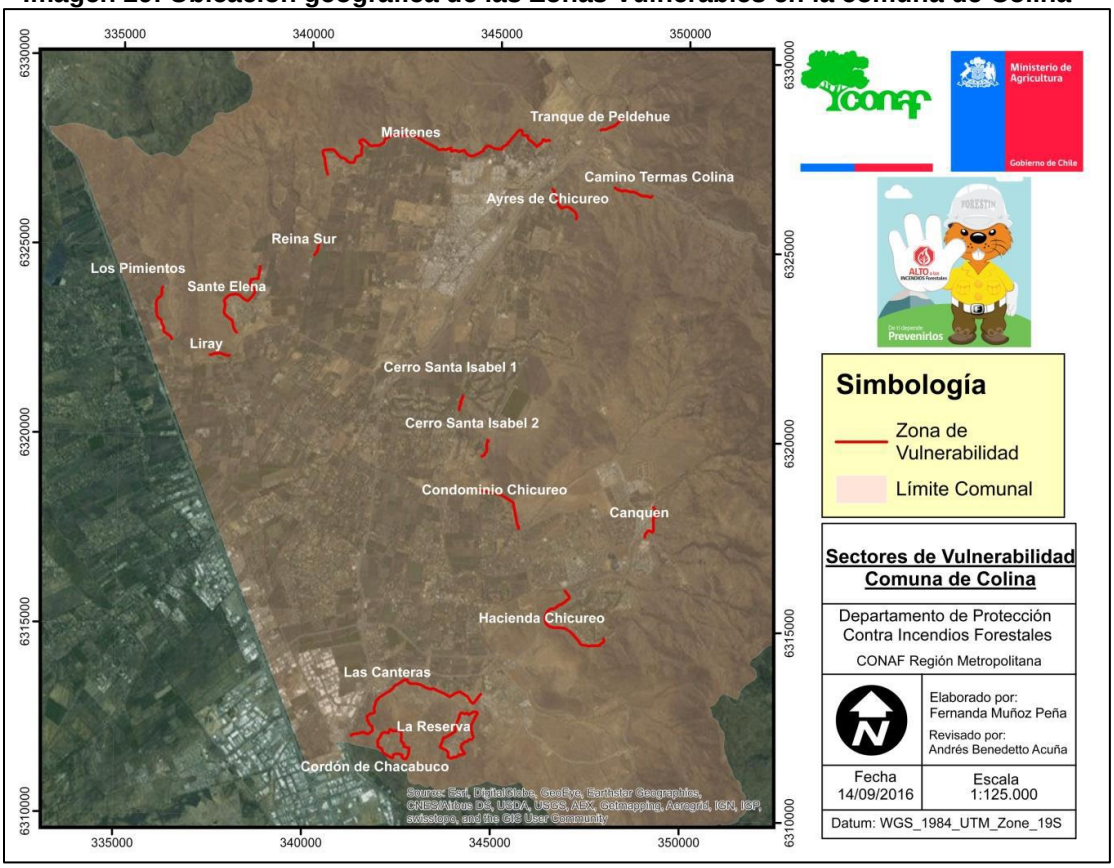
De acuerdo con la evaluación realizada por CONAF se observa que los incendios forestales en la comuna de Colina los últimos 15 años si bien no se ha visto un aumento considerable en la cantidad, si se ha mantenido una frecuencia superior a los 10 incendios por año donde cada vez mayor cantidad de superficie es afectada por ello, siendo una de las comunas con mayor cantidad de incendios forestales dentro de la región metropolitana. Esto demuestra que no son sucesos aislados ni de poca importancia, debiéndose tratar este tema, como un problema de comunidades que puede afectar una gran superficie y generar grandes daños.

En la comuna existen muchos sectores donde se puede apreciar un claro desconocimiento y despreocupación del manejo de la vegetación y tratamiento de la basura, situación que genera riesgo, aumentando la probabilidad de incendios, pudiendo generar innumerables perdidas al ecosistema, a la calidad de vida, infraestructura y, en algunos casos, poniendo en riesgo vidas humanas.

Las zonas identificadas con mayor vulnerabilidad a sufrir incendios forestales dentro de la comuna corresponden a 16 abarcando una extensión de 42,5 km (CONAF., 2019). En estas zonas se recomienda realizar trabajos silviculturales destinados a la prevención de incendios forestales con el fin de disminuir los riesgos, la frecuencia y en caso de ocurrencia de incendio, aminorar las pérdidas, ayudar al control y haciendo más fácil el combate de estos siniestros. Los sectores identificados por CONAF están descritos a continuación junto con la cartografía donde se aprecia su localización.

- Las Canteras
- Cordon Chacabuco
- La Reserva
- Los Pimientos
- Liray
- Santa Elena
- Reina Sur
- Maitenes
- Camino termas de Colina
- Tranque de Peldehue
- Condominio Chicureo
- Cerro Santa Isabel 1
- Cerro Santa Isabel 2
- Hacienda Chicureo
- Canquén
- Ayres de Chicureo

Imagen 29: Ubicación geográfica de las Zonas Vulnerables en la comuna de Colina



Fuente: CONAF, 2019

Inundaciones: Se define como un proceso donde una masa de agua se sale de su cauce, cubriendo áreas normalmente secas. Las inundaciones se manifiestan principalmente como crecidas de los cursos de agua, desborde de lagos y lagunas. Entre las causas se pueden mencionar factores climáticos como: lluvias intensas, prolongadas o fusión de nieves y hielos. Las inundaciones son una de las catástrofes naturales que mayor número de víctimas producen en el mundo.

En nuestro país los sistemas frontales sucesivos e intensos que afectan principalmente a la zona centro-sur del territorio, con períodos lluviosos entre seis y ocho meses al año, son la principal amenaza hidrometeorológica del país, por cuanto desencadenan un conjunto de procesos asociados tales como desbordes de cauces y sus consecuentes inundaciones, anegamientos especialmente en zonas de bajas pendientes cercana a los ríos y valles.

De importancia resulta el impacto que tienen las actividades humanas como un importante factor en las inundaciones, por ejemplo, al asfaltar cada vez mayores superficies genera impermeabilización en el suelo, lo que impide que el agua se absorba por la tierra y facilita el que con gran rapidez las aguas lleguen a los cauces de los ríos a través de desagües y cunetas, la tala de bosques y los cultivos que desnudan al suelo de su cobertura vegetal facilitan la erosión, con lo que llegan a los ríos grandes cantidades de materiales en suspensión que agravan los efectos de la inundación, las canalizaciones solucionan los problemas de inundación en algunos tramos del río pero los agravan en otros a los que el agua llega mucho más rápidamente y la ocupación de los cauces por construcciones reduce la sección útil para evacuar el agua y reduce la capacidad de la llanura de inundación del río.

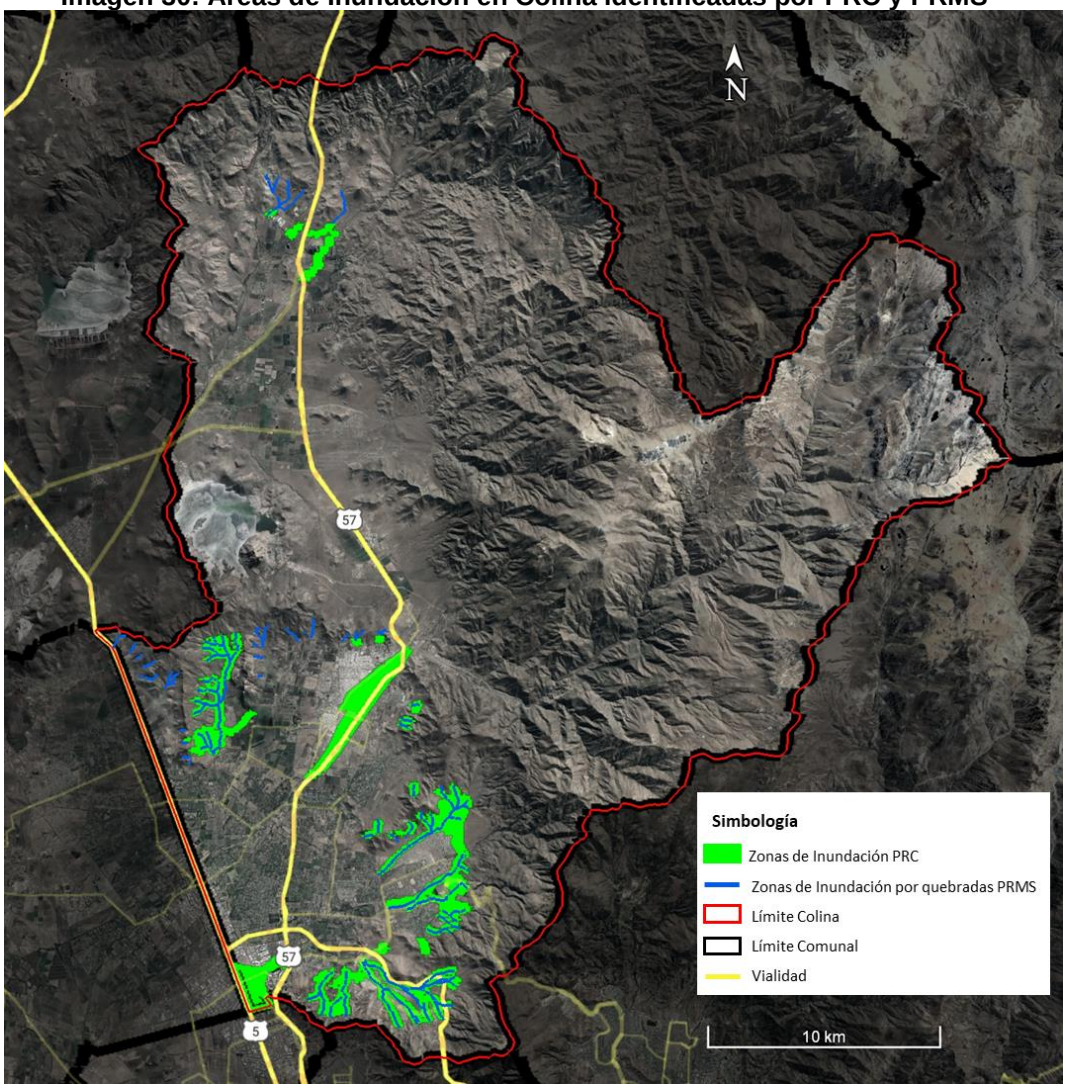
Dentro de una escala regional, respecto a la vulnerabilidad ante amenazas de inundaciones, existe una clara relación entre el uso de suelo y el cambio climático. La expansión urbana que resulta en cambios en el uso de suelo tiene un impacto negativo en la distribución y la intensidad de las amenazas y, también, en la exposición a ellas. La exposición a las amenazas se muestra de forma desigual: mientras el calor extremo es mayoritariamente un problema de los estratos socioeconómicos bajos, los estratos altos se encuentran más expuestos a inundaciones.

Respecto a la comuna, el PRC vigente en su estudio de riesgos se identificaron zonas por Riesgo de Inundación, donde se pueden distinguir dos territorios que presentan amenaza. El primero, correspondientes a las zonas de cauces y áreas aledañas y el segundo, correspondiente a las terrazas bajas y antiguos cauces que podrían verse afectadas por crecidas repentinas, donde en algunos casos se han establecido medidas de mitigación al respecto, pero dada la antigüedad del PRC vigente, en la actualidad se deben realizar estudios para identificar si existen nuevas zonas con riesgo de inundación, las cuales no han sido actualizadas en los mapas y catastros. Por su parte, el PRMS también identifica zonas de riesgo, las cuales corresponden a áreas de inundación por quebradas, las cuales no incluye el actual PRC. (Ver cartografía de zonas de riesgo por inundación)

La superficie de la terraza de la ribera sur del estero Colina es menos restrictiva puesto que su población se encuentra localizada en la ribera norte del estero (EAE Colina, 2015). Con

respecto a otros territorios susceptibles a inundación, podrían estar dadas en la intersección de los abanicos aluviales de los Esteros Colina y Lampa, debido a las características morfológicas de bajas pendientes y suelos arcillosos con baja permeabilidad.

Imagen 30: Áreas de Inundación en Colina identificadas por PRC y PRMS



Fuente: Elaboración Propia

Remoción en Masa: Una remoción en masa se puede definir como un proceso de movilización pendiente debajo de un determinado volumen de suelo, roca o combinación de ambos, generado por la influencia de la gravedad. Entre los principales factores desencadenantes de procesos de remoción en masa se encuentran las precipitaciones y la actividad sísmica. Y pueden manifestarse en cualquier espacio que se vea influenciado por la pendiente del terreno y por la presencia de los factores desencadenantes mencionados anteriormente (PLADECO, 2020).

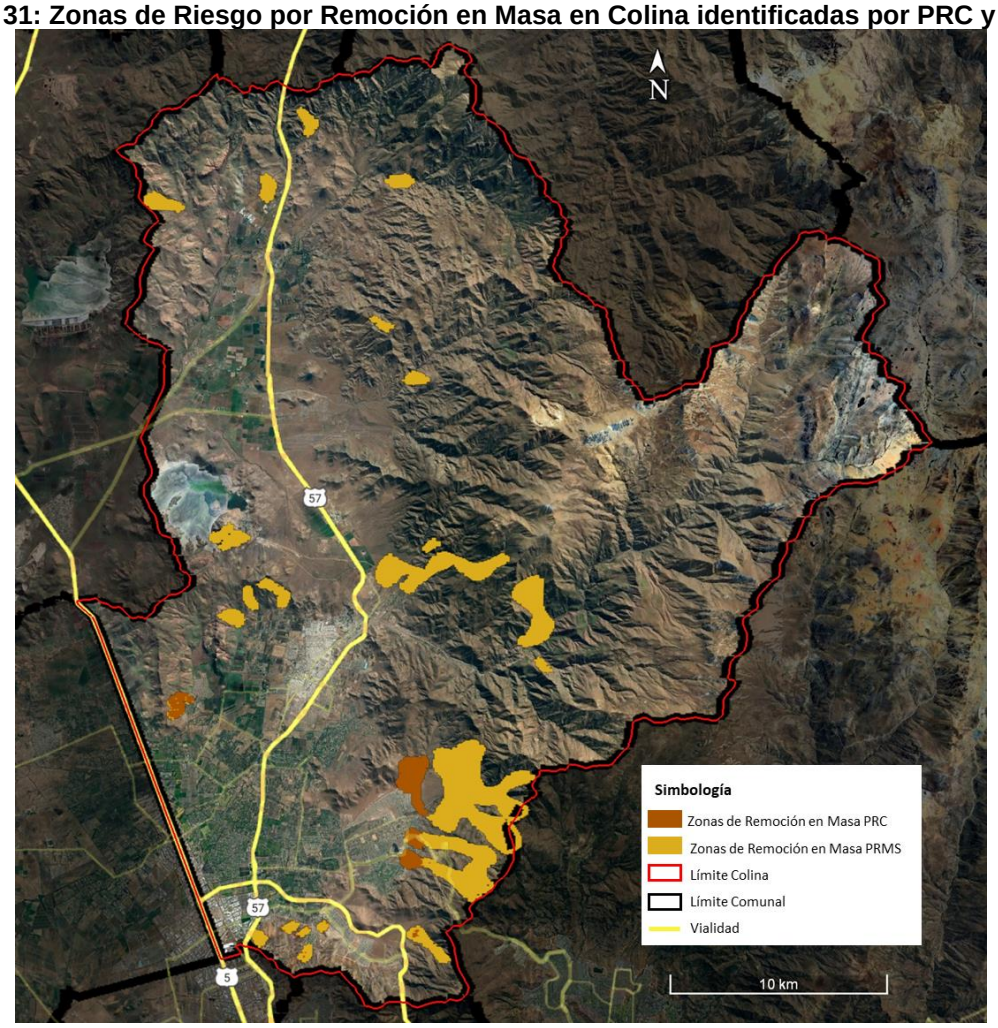
En la comuna de Colina, las zonas que presentan la amenaza de remoción en masa corresponden a las áreas de relieves montañosos, conos coluviales y conos de deyección.

En este sentido, las áreas de mayor peligro se encuentran en el oriente de la comuna, donde se localizan las mayores pendientes.

Según la Memoria Explicativa del PRC de Colina, no existen sectores de alto y moderado peligro de remoción en masa, pero si se identifican zonas de Riesgo por remoción en masa en dos sectores de la comuna, uno localizado en el sector centro y otro en el sector sur de la comuna. No obstante, se debe considerar que dentro del territorio comunal existen áreas urbanizadas cercanas a lechos torrenciales, las cuales, bajo condiciones climáticas adversas o inundaciones, podrían movilizar detritos y que en la actualidad no se encuentran considerados en el estudio de riesgos por remoción en masa de la comuna.

A su vez el Plan Regulador Metropolitano de Santiago también realiza una zonificación de Áreas de Riesgo por Remoción en Masa en la comuna, las cuales no incorpora el PRC actual en su totalidad, siendo necesaria una actualización en el estudio de riesgos como ya fue mencionado en el párrafo anterior. En la siguiente cartografía se pueden apreciar las zonas identificadas como Riesgo de Remoción en Masa, ya sea por el PRC como por el PRMS.

Imagen 31: Zonas de Riesgo por Remoción en Masa en Colina identificadas por PRC y PRMS



Fuente: Elaboración Propia

VI.1.1.2 Disponibilidad del recurso hídrico de origen antrópico

VI.1.1.2.1Estado de las fuentes hídricas naturales

Aguas Superficiales

Dentro de la Región Metropolitana los ríos principales provienen de las zonas de los glaciares en los Andes y satisfacen la mayoría de la demanda de agua potable y de riego en la región. La disponibilidad temporal de recursos hídricos en las partes planas de la RMS se determina en gran parte por la temperatura, las precipitaciones y la capacidad de almacenamiento de las regiones montañosas (nieve y glaciares). Por su naturaleza, la disponibilidad hídrica temporal conlleva altas variabilidades. Los tres grandes consumidores de agua en la RMS son la agricultura (74%), la industria (8%) y el consumo urbano de agua potable (18%). Hoy en día ya se manifiesta riesgo de años secos, cuando la demanda excede la disponibilidad de agua. La cuenca de Santiago está ocupada por la extensa hoya del río Maipo, formada por la confluencia de los ríos Yeso y Colorado, y que recibe en plena cuenca el aporte del río Mapocho. El máximo caudal se produce entre noviembre y febrero, a consecuencia de los deshielos y también como resultado de las grandes avenidas, producto de la precipitación líquida en invierno, sobre la cota de 2.000 m, en todo el sistema orográfico andino situado frente a la ciudad de Santiago.

Los recursos hídricos superficiales están constituidos por el río Maipo y sus tributarios, entre los cuales se incluye el río Mapocho, cuya cuenca andina es independiente. El principal sistema colector de aguas superficiales es la cuenca del Maipo, cuya vertiente de captación coincide por el este con el límite de Argentina, drena una superficie de 15.000 km2, y su cauce principal presenta un recorrido de 250 km desde su nacimiento en las laderas del volcán Maipo hasta su desembocadura en el océano Pacífico. A su vez la cuenca del Maipo se subdivide en 5 subcuencas:

Tabla 25: Cuenca del río Maipo y sus subcuencas

Subcuenca	Superficie Aprox (Km²)
Río Maipo Alto	4.859
Río Maipo Medio	2.574
R. Mapocho Alto	1.022
Mapocho Bajo	3.456
Río Maipo Bajo (entre río Mapocho y desembocadura)	3.363

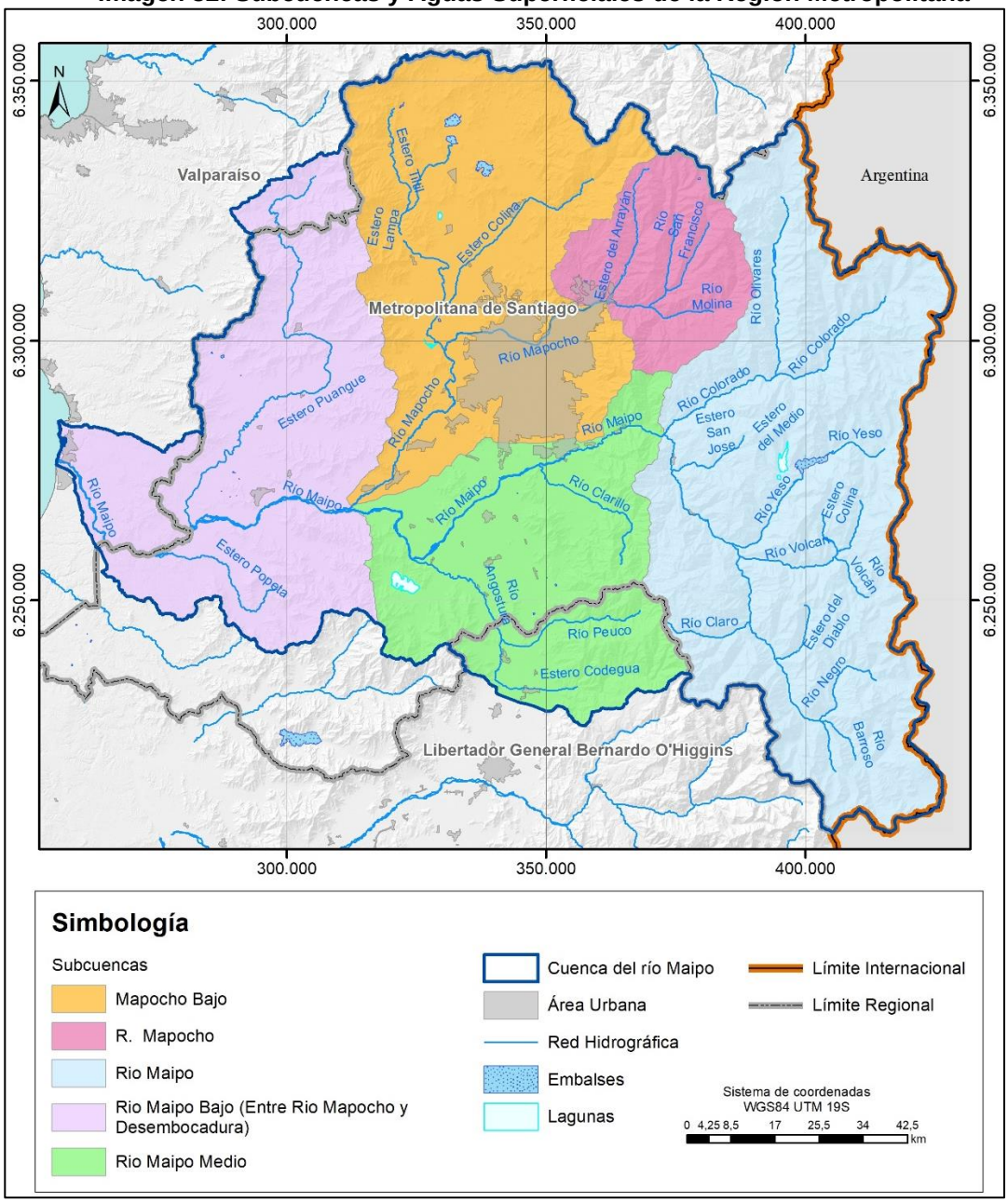
Fuente: DGA, 2020

El sistema Colina está ubicado dentro de la subcuenca “Mapocho Bajo” Su límite sur corresponde al sistema Chacabuco, y al norte del Maipo- Mapocho, posee un área de 905 km², y su principal cauce es el río Colina. Lo componen 4 sectores:

- Sector Colina Superior: el cual nace con los cauces que dan origen al río Colina a 3000 msnm en la confluencia de la Quebrada los Tambillos con el Estero Escalones, su escurrimiento es de tipo mixto y proviene tanto de deshielos como de las lluvias.

- Sector Colina Inferior: se caracteriza por ser el Río Colina su principal fuente hidrológica, su hoya es de 300 km2, presenta pendientes muy fuertes y un cauce ancho y encajonado con apreciable depósito de transporte sólido, se desarrolla sobre depósitos fluviales actuales.
- Sector Colina Sur: asociado a la influencia del estero Colina este sector corresponde a la continuación de la cuenca hidrográfica del Estero Colina, aguas abajo del sector de Colina Inferior
- Sector Chicureo: Limita por el Norte con el sector de Colina Inferior, por el Sur con el sector de Santiago Central y por el Este con el sector de Mapocho Alto, sin existir conexión hidráulica con ninguno de ellos. Se asocia a una subcuenca aportante a la cuenca del Estero Colina, el acuífero de este sector corresponde a los depósitos del abanico aluvial del Estero Ñipas (al norte) formado por arenas y arenas gravosas
- Sector Santiago Norte: esta sub-cuenca es un gran aportante al Estero Colina, principalmente el Estero Lampa. Limita por el Norte con el sector de Lampa, por el Sur con el sector de Santiago Central y por el Este con el sector de Colina Sur, manteniendo conexión hidráulica tanto superficial como subterránea con todos ellos (DGA, 2002, p.41).

Imagen 32: Subcuencas y Aguas Superficiales de la Región Metropolitana



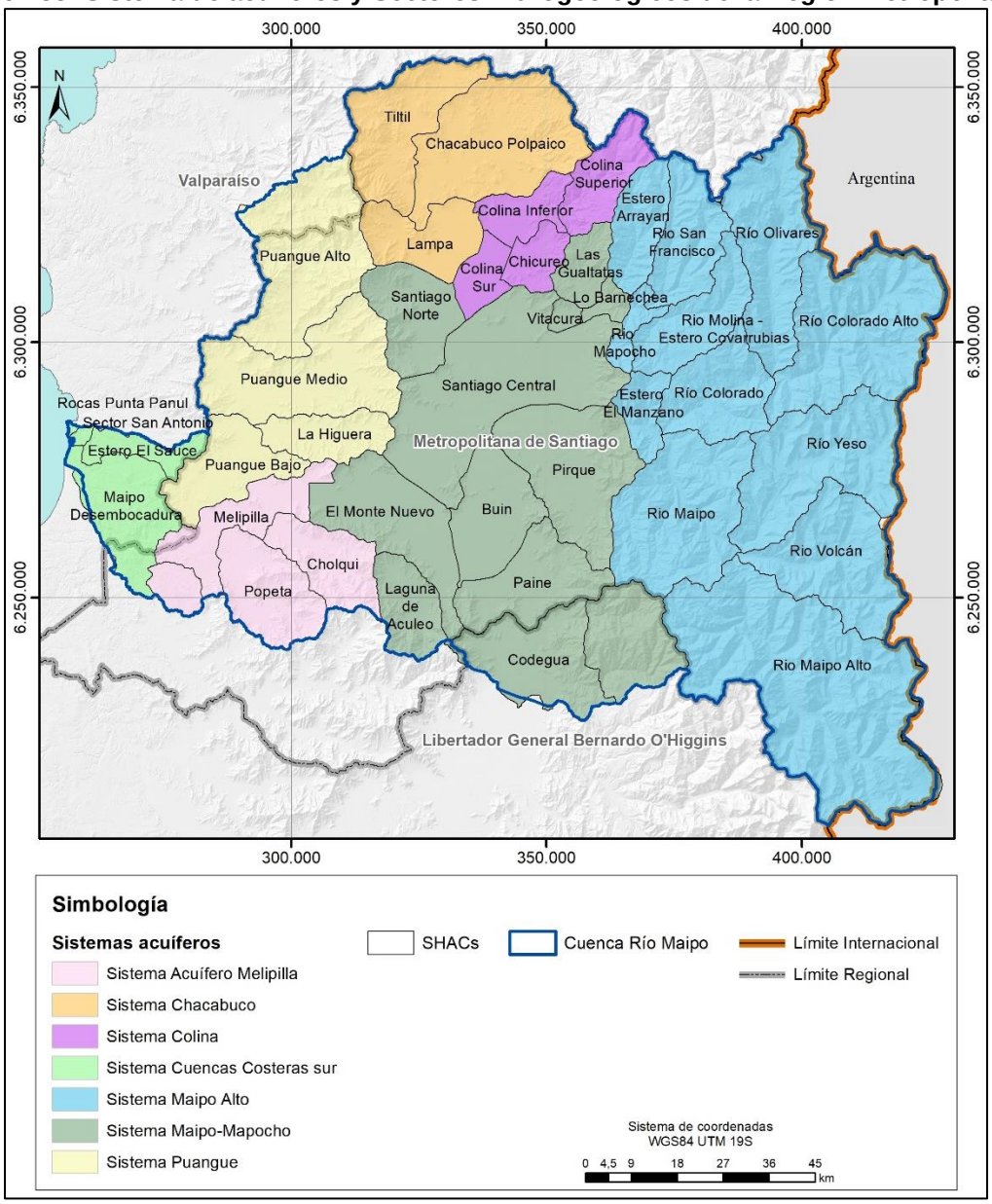
Fuente: DGA, 2021

Aguas Subterráneas

Los recursos hídricos subterráneos de la Región Metropolitana de Santiago se encuentran clasificados en sistemas acuíferos, definidos según características topográficas, geológicas, demanda y gestión administrativa del recurso; distinguiéndose los sistemas Melipilla, Santiago Sur, Maipo-Mapocho, Chacabuco, Colina, Puangue, Alhué y Yali, los que a su vez conforman 28 sectores acuíferos, todos ellos caracterizados por una alta presión por el uso del recurso hídrico. (Ver siguiente imagen N°33)

Las unidades de mayor importancia hidrogeológica en la cuenca del Maipo corresponden al material no consolidado en la depresión central y los depósitos fluviales y aluvionales asociados principalmente a los ríos Maipo y Mapocho, y los esteros Puangue y Lampa. En ámbitos de aguas subterráneas la DGA define Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC). En la cuenca del río Maipo se han determinado un total de 41 SHAC.

Imagen 33: Sistema de acuíferos y Sectores Hidrogeológicos de la Región Metropolitana



Fuente: DGA, 2021

VI.1.1.2.2Estado de la disponibilidad hídrica de la subcuenca y variación del caudal promedio del Río Colina.

Como se mencionó anteriormente, Colina se encuentra dentro de la Cuenca del Maipo que a su vez pertenece a la subcuenca Mapocho Bajo.

La subcuenca Mapocho Bajo abarca el área que drena el río Mapocho desde su salida de la Cordillera de Los Andes hasta la unión con el río Maipo y en la parte norte de la subcuenca los aportes del estero Til Til, estero de Chacabuco y estero Colina a través del estero Lampa. Tiene un área de 3.456 km2, y sus recursos superficiales provienen principalmente del régimen pluvial, sin embargo, en la parte norte existen aportes de deshielo en el estero Colina.

Respecto a la disponibilidad hídrica que presenta la subcuenca, la DGA ha determinado la oferta hídrica de cada subcuenca, la cual fue estimada mediante la aplicación del modelo pluvial (MPL) que simula el ciclo de escorrentía de una cuenca pluvial aplicando la ecuación de continuidad sobre un elemento de área y/o volumen de control en la cuenca en valores medios mensuales de 39 años de estadística (DGA., 2021). La siguiente tabla muestra el comportamiento mensual y promedio anual de la disponibilidad hídrica de la subcuenca Mapocho Bajo.

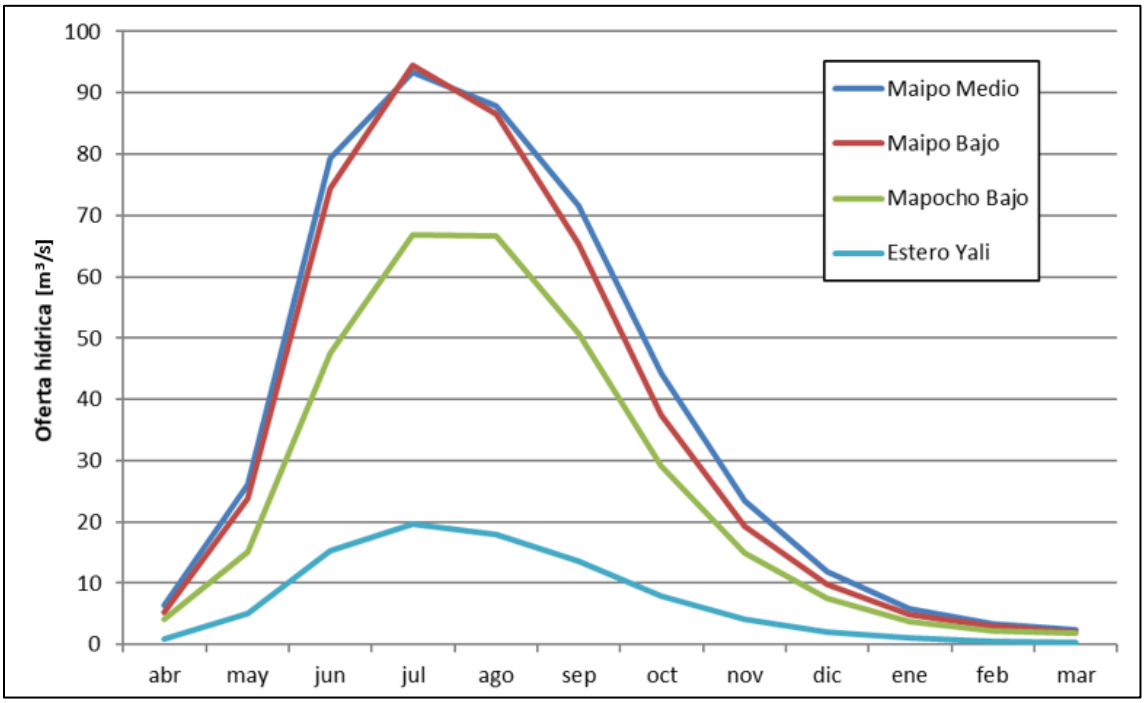
Tabla 26: Oferta Hídrica en subcuenca pluvial Mapocho Bajo mediante MPL [m3/s]

Área (km²)	Caudal (m3/s)
Enero	3,8
Febrero	2,3
Marzo	1,8
Abril	4,2
Mayo	15,1
Junio	47,6
Julio	66,9
Agosto	66,7
Septiembre	50,7
Octubre	29,1
Noviembre	14,9
Diciembre	7,6
Promedio Anual	25,9

Fuente: Elaboración Propia a partir DGA, 2021

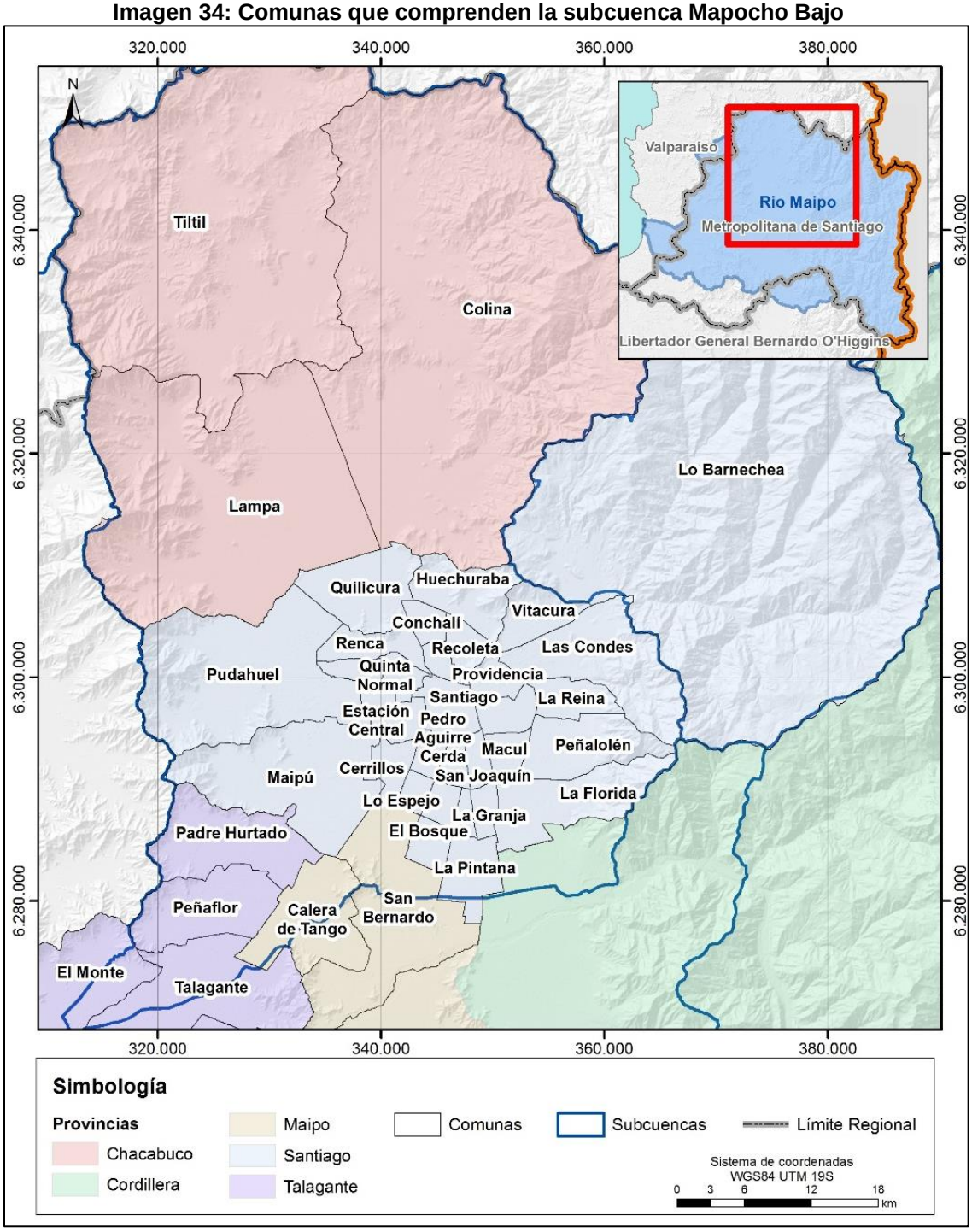
Al comparar la oferta que presenta esta subcuenca con las otras que componen la cuenca del Maipo, sin considerar el Estero Yali, es la subcuenca con la menor disponibilidad hídrica de la cuenca. Se debe mencionar, que Mapocho Bajo es la segunda mayor subcuenca de la región y comprende a casi la totalidad del gran Santiago dentro de su superficie. El siguiente gráfico muestra el comportamiento mensual promedio de las subcuencas pluviales del Maipo.

Gráfico 3: Oferta Hídrica en subcuencas pluviales mediante MPL [m3/s]



Fuente: DGA, 2021

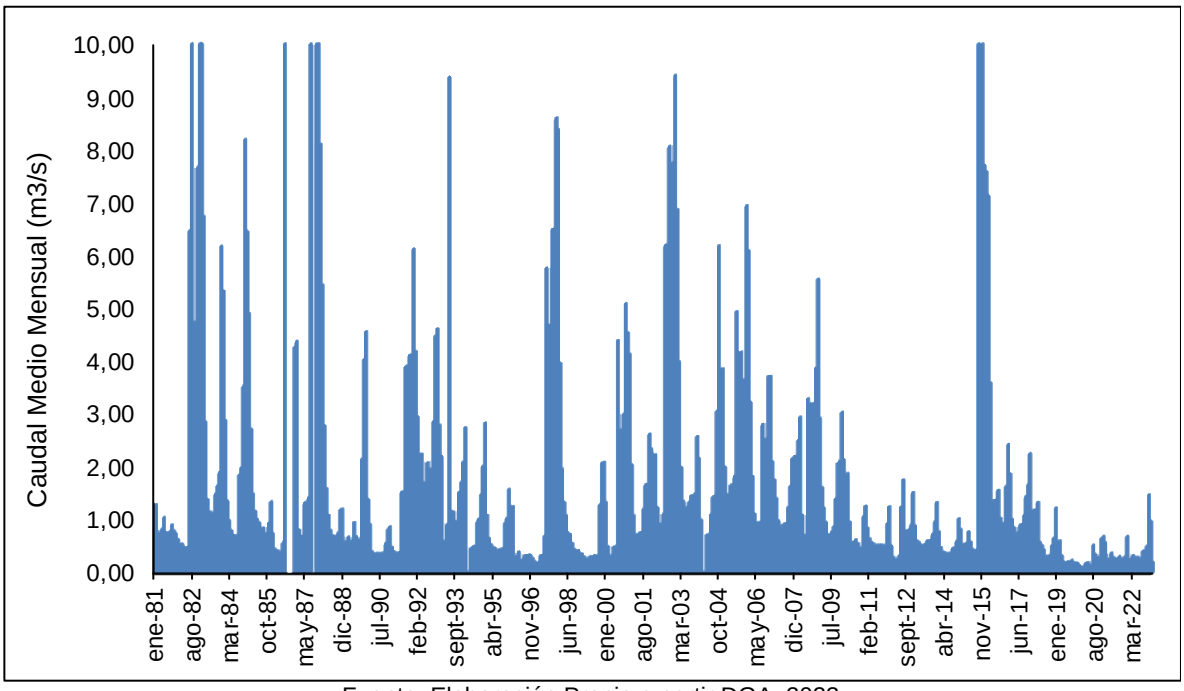
Imagen 34: Comunas que comprenden la subcuenca Mapocho Bajo



Fuente: DGA, 2021

Debido a la gran extensión superficial que comprende la subcuenca Mapocho Bajo, resulta relevante el estado de la hidrografía que comprende el área de Colina. Para ello se elaboró un gráfico temporal que ilustra el comportamiento del caudal medio mensual del Río Colina.

Gráfico 4: Variación Caudal Medio Mensual Río Colina Periodo Enero 2021 a Diciembre 2022

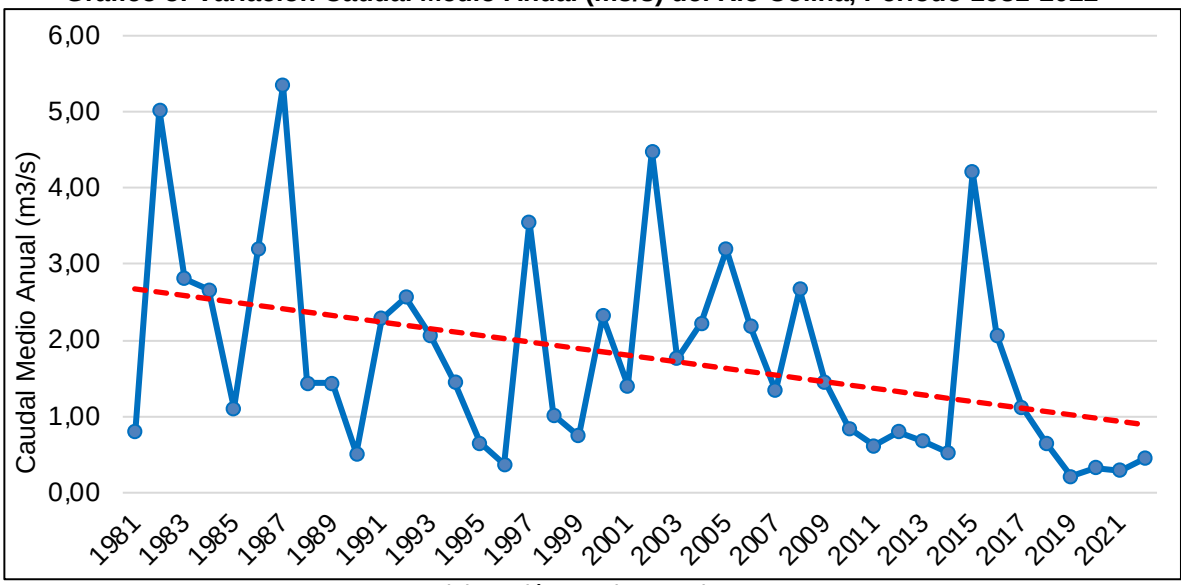


Fuente: Elaboración Propia a partir DGA, 2023

Los datos fueron obtenidos a partir de la DGA, en la Información Oficial Hidrometeorológica correspondiente a la estación “Río Colina en Peldehue” subcuenca Rio Mapocho Bajo (entre Estero de Las Rosas y Río Maipo). Los datos recopilados abarcan el periodo 1980 al 2022. Si se analiza la oferta superficial en términos de su evolución temporal, pueden detectarse los ciclos y las tendencias, identificando por ejemplo los períodos de escasez o abundancia. Como se puede apreciar en el gráfico, el comportamiento del caudal varia constantemente tanto de forma mensual como anual, existiendo periodos en su mayoría que bordean un caudal medio entre 1 y 2 (m3/s), pero existen periodos con alzas muy considerables, donde se registran al menos 7 registros que superan los 10 (m3/s).

Al analizar el comportamiento promedio anual del caudal del río (ver Gráfico 5), se puede apreciar más claramente la tendencia a disminución del caudal a medida que transcurre el tiempo, evidenciando una línea de tendencia negativa y decreciente.

Gráfico 5: Variación Caudal Medio Anual (m3/s) del Río Colina, Periodo 1981-2022



Fuente: Elaboración Propia a partir DGA, 2023

A nivel promedio el caudal medio entre 1981 y 2022 llega a 1,8 m3/s, mostrando una disminución paulatina a lo largo del tiempo, pero que se ha acentuado principalmente a partir del 2010, evidenciando la mayor mega sequía de la región Metropolitana que se extiende hasta el 2023.

VI.1.1.2.3Estado de la disponibilidad de agua en la cuenca

Durante las últimas décadas el recurso hídrico y sobre todo su disponibilidad ha sido una prioridad para la población, convirtiéndose en un recurso escaso en muchos lugares del país. En la medida que su consumo ha ido creciendo a ritmos insostenibles en relación con la real disponibilidad, el problema de deterioro de las cuencas hidrográficas del país es evidente.

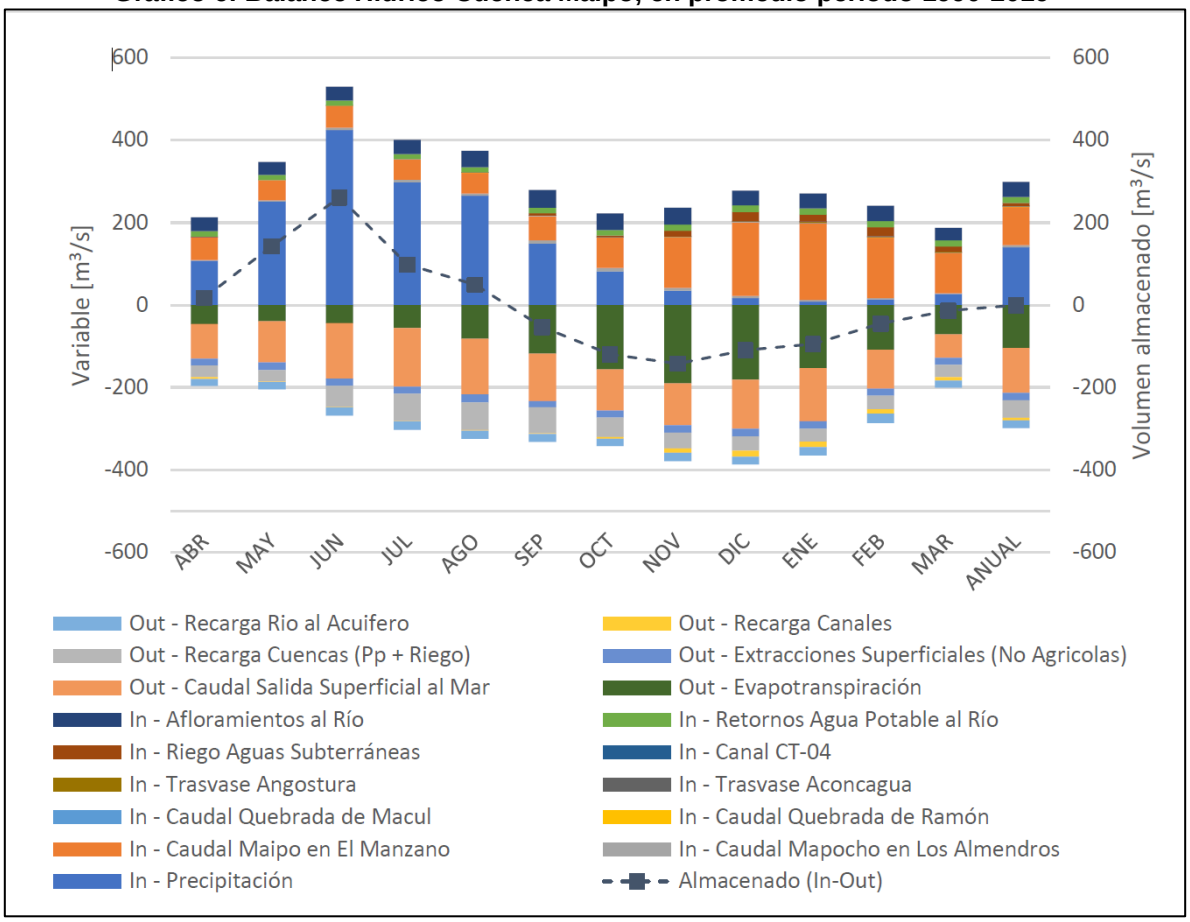
En cifras globales, Chile es un país con abundantes recursos hídricos. Considerando el total de la escorrentía procedente de las precipitaciones, la disponibilidad anual es de 53.000 m3/habitante, muy superior a los 2.000 m3/habitante/año, considerado mundialmente como necesario para el desarrollo sostenible. A pesar de esto, hay un fuerte desequilibrio geográfico entre la localización de los recursos y la población, ya que los lugares donde se concentra la mayor cantidad de población, la disponibilidad hídrica varía drásticamente.

Para conocer la disponibilidad del recurso hídrico, se utiliza información referente al balance hídrico. Este balance toma en consideración los procesos de entrada y salida de agua dentro de un sistema, donde se estiman las principales variables hidrológicas (precipitación, escorrentía y evapotranspiración); se basa en la ecuación de conservación de masa, la que se aplica sobre una determinada superficie y periodo de tiempo.

Al realizar el balance hídrico superficial en la cuenca del Río Maipo, la oferta queda dada principalmente por los caudales de los ríos Maipo y Mapocho, los cuales se encuentran

prácticamente sin intervención de tipo consuntiva hasta el sector de las estaciones río Maipo en El Manzano y río Mapocho en Los Almendros, con caudales medios anuales de 114 m3/s y 6,8 m3/s, respectivamente. Además, la precipitación en la zona valle es 596 mm. Las principales demandas corresponden al uso de riego y agua potable, y en menor medida a usos industriales, mineros y otros. La estacionalidad de la demanda queda bien marcada por el aumento del consumo de riego durante el periodo estival. La demanda agrícola alcanza un valor medio anual cercano a los 78 m3/s, mientras que la demanda de agua potable (sumando fuentes superficiales y subterráneas corresponde a 24 m3/s. Los otros usos suman en total poco más de 13 m3/s.

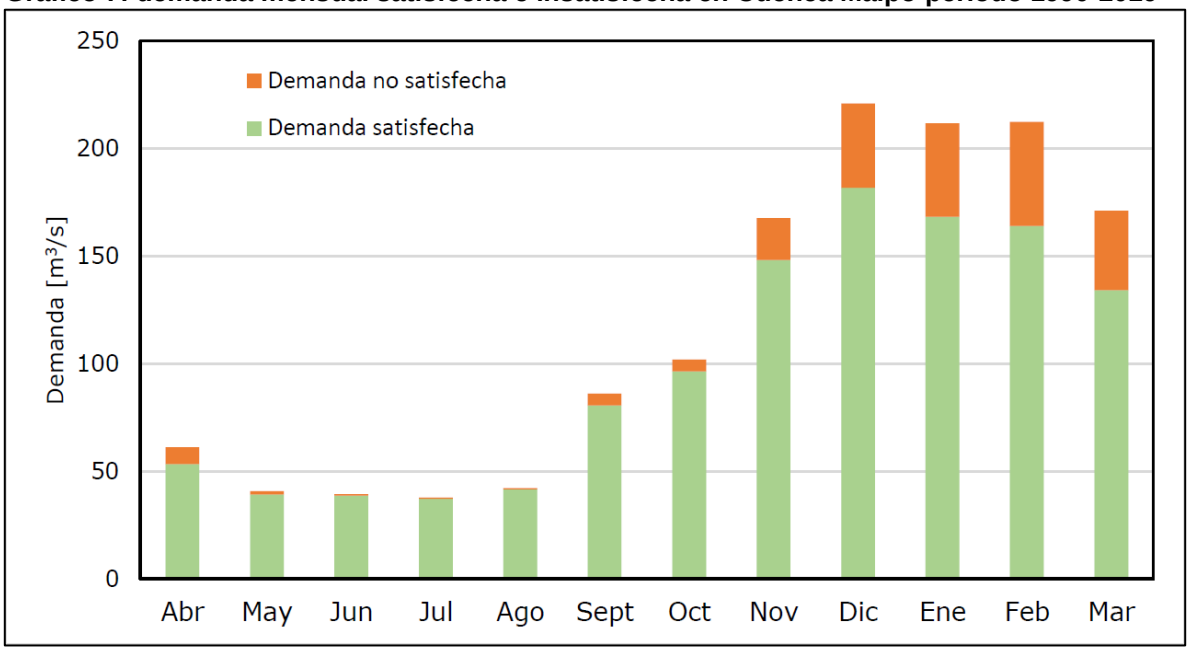
Gráfico 6: Balance Hídrico Cuenca Maipo, en promedio periodo 1990-2019



Fuente: DGA, 2020

El balance hídrico a nivel de cuenca presenta una variación media negativa de almacenamiento del sistema acuífero de -2,2 m3/s, es decir, una pérdida neta de almacenamiento. Sin embargo, esta variación no es igual en toda la cuenca, con los cambios mayores observados en la parte media del valle, donde se encuentra mayor intensidad de demanda subterránea y los mayores descensos en el acuífero. Por otro lado, existen sectores, sobre todo en la parte baja de la cuenca, donde se observan aumentos leves en el volumen almacenado en el acuífero. El siguiente grafico muestra el estado de la demanda mensual satisfecha e insatisfecha en la Cuenca Maipo.

Gráfico 7: demanda mensual satisfecha e insatisfecha en Cuenca Maipo periodo 1990-2019



Fuente: DGA, 2020

VI.1.1.2.4Decretos zonas de escasez hídrica

Los decretos de escasez hídrica emanados por el Presidente de la República comenzaron a implementarse el año 2008 con el objeto de proveer a usuarios del agua y a la población en general de herramientas que les permitan distribuir de mejor manera el recurso en aquellas localidades donde escasea. Las medidas pueden contemplar desde la limitación de autorizaciones para extracción de agua, la redistribución del recurso entre usuarios de una cuenca, hasta la entrega de fondos de emergencia a la población afectada. Estos decretos son emitidos cuando se cumplen criterios que permiten verificar la condición de sequía en una determinada zona, ya se trate de una comuna, una provincia o una región completa. Estos criterios se vinculan con parámetros objetivos de tipo hidrológico, como son el índice de precipitación estandarizada (IPE) y el índice de caudales estandarizados (ICE), que consideran diferentes umbrales dependiendo de la zona.

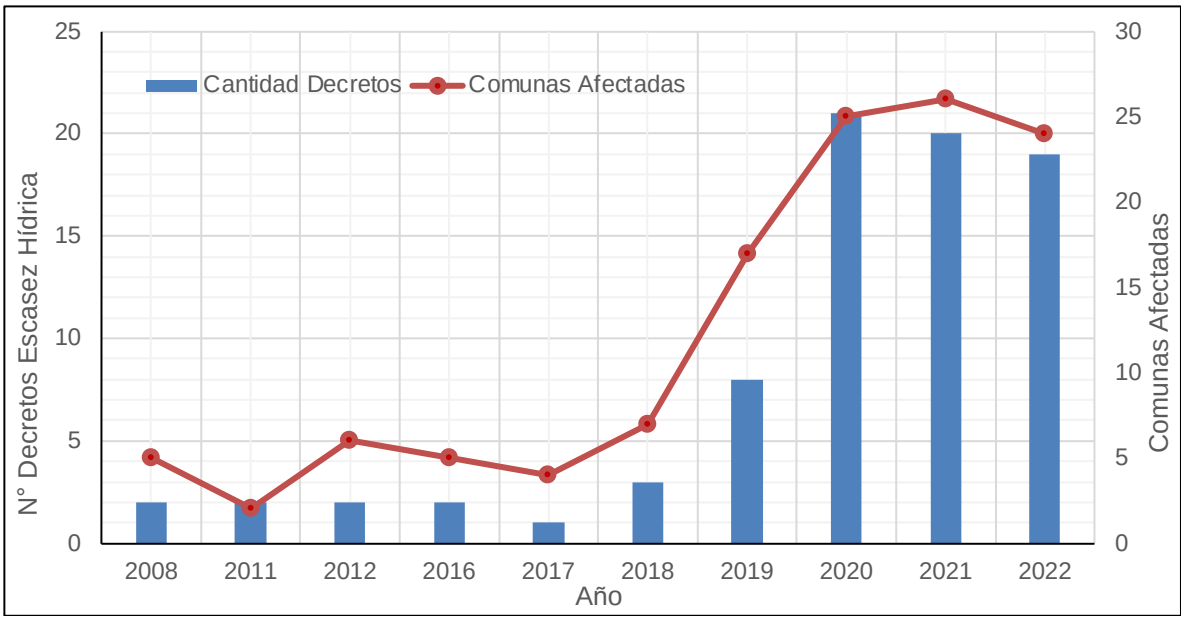
La declaración tiene una duración de 6 meses, no prorrogable y se pueden aplicar las siguientes medidas:

- Autorizar la extracción de aguas superficiales o subterráneas desde cualquier punto, sin necesidad de constituir derechos de aprovechamiento de aguas y sin la limitación del caudal ecológico mínimo.
- Distribuir o redistribuir las aguas en las corrientes naturales o en los cauces artificiales, donde la DGA podrá suspender los seccionamientos y atribuciones de las Juntas de Vigilancia.
- En las corrientes naturales o artificiales en que aún no se hayan constituido organizaciones de usuario, podrá a petición de parte, hacerse cargo de la distribución.

- La declaración no será aplicable a las aguas particulares acumuladas en embalses.

De acuerdo con la planilla de decretos de Zonas de escasez hídrica de la web DGA (actualizado al 30/10/2023), entre 2008 y 2023 se han dictado un total de 80 declaraciones de escasez hídricas solamente para la Región Metropolitana, los cuales aumentaron fuertemente a partir del año 2019, donde también se vio un aumento considerable en las comunas que han sido afectadas por la escasez. En el siguiente grafico se puede apreciar la cantidad de decretos que se han declarado dentro de la región Metropolitana y la cantidad de comunas que fueron afectadas. En particular, el caso de Colina desde el año 2008 hasta el 2023 se ha declarado 10 veces zona de escasez hídrica.

Gráfico 8: Evolución N° Decretos Zona de Escasez en la cuenca y cantidad de comunas afectadas



Fuente: Elaboración Propia en base DGA, 2023

El ultimo decreto de escasez hídrica adjudicado a Colina fue en agosto del 2022 y extraordinariamente tuvo una vigencia de 12 meses corridos (ver tabla), debido al escenario critico que vivía la región el año anterior. Actualmente la comuna no se encuentra bajo decreto de escasez hídrica, debido al año con precipitación normal que tuvo la zona centro, aunque debido al escenario de cambio climático, las proyecciones siguen indicando que los periodos de escasez hídrica irán en aumento con el tiempo.

Tabla 27: Decretos de Escasez Hídrica en Colina

Año	Decreto	Fecha Inicio	Fecha de Caducidad
2008	N°153	15 de febrero de 2008	15 de agosto de 2008
2016	N°243	11 de noviembre de 2016	11 de mayo de 2017
2018	N°125	14 de agosto de 2018	14 de febrero de 2019
2019	N°74	19 de julio de 2019	19 de enero de 2020

2020	N°9	4 de febrero de 2020	04 de agosto de 2020
2020	N°82	5 de agosto de 2020	05 de febrero de 2021
2021	N°27	8 de febrero de 2021	08 de agosto de 2021
2021	N°152	9 de agosto de 2021	09 de febrero de 2022
2022	N°21	8 de febrero de 2022	10 de agosto de 2022
2022	N°139	25 de agosto de 2022	25 de agosto de 2023

Fuente: Elaboración Propia en base DGA, 2023

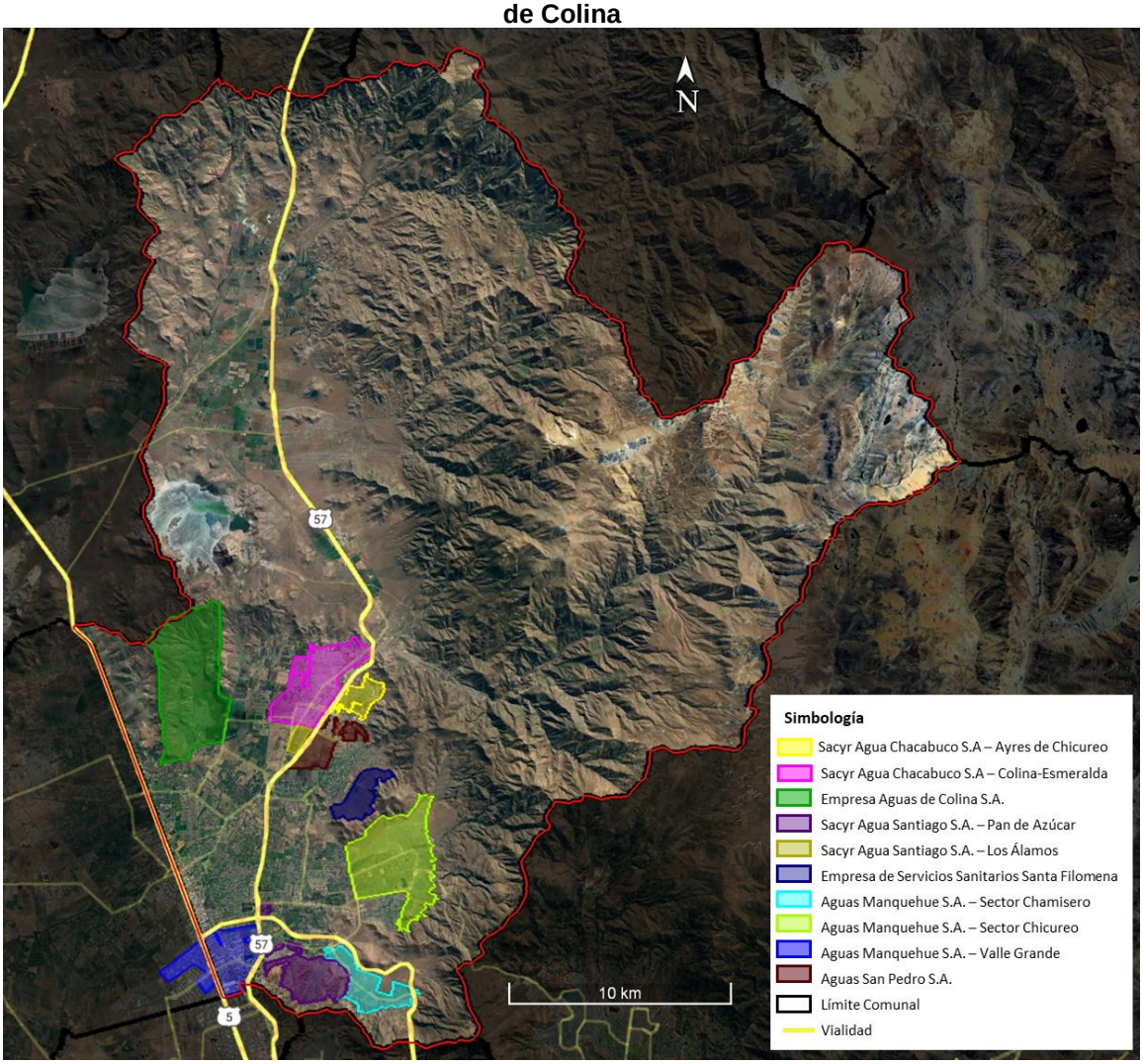
VI.1.1.3 . Variación de la demanda y usos del recurso hídrico

VI.1.1.3.1Demanda hídrica en zona urbana (Empresas sanitarias según concesión)

La demanda de Agua Potable Urbana (APU) en la cuenca del río Maipo, consiste principalmente en el abastecimiento de agua potable al Gran Santiago y sectores aledaños. La demanda del Gran Santiago es un sistema complejo, abastecido superficialmente por tomas en los ríos Maipo y Mapocho, y subterráneamente por pozos que extraen agua desde el acuífero. Esta demanda es principalmente suplida por empresas sanitarias que de acuerdo con lo reportado por la SIIS hasta el 2022 en la Región Metropolitana existen 29 empresas sanitarias concesionadas para abastecer a la población urbana.

El abastecimiento de agua potable el sector urbano de la comuna es realizado por empresas sanitarias privadas, las cuales poseen concesiones de producción y distribución de agua potable. Actualmente la Superintendencia de Servicios Sanitarios registra 6 empresas sanitarias a cargo de la cobertura del agua potable urbana de la comuna. La siguiente imagen muestra la distribución territorial que abarca cada una de estas empresas y las secciones en las que operan.

Imagen 35: Territorio Operacional de Empresas Sanitarias de Agua Potable sectores urbanos de Colina



Fuente: Elaboración Propia en base a SISS, 2023

La siguiente tabla se puede apreciar en detalle la cobertura que tiene cada una de estas empresas sanitarias, además de clasificarlas respecto al sector que abarca cada una de ellas, existiendo así 10 sectores que abastecen de agua potable a la comuna.

La Empresa Aguas de Colina S.A. es la que abarca la mayor superficie de todas alcanzado las 1.900 hectáreas, pero donde solamente en la actualidad abastece una población poco mayor a 8.000 personas, correspondiente a 1.600 clientes. Respecto a la mayor cantidad de Población Abastecida, la Empresa Sacyr Agua Chacabuco S.A sector Colina-Esmeralda es la que concentra la mayor cantidad con casi 90.000 habitantes, lo que equivale a más de 24.000 clientes. Es muy importante mencionar que, dada la gran cantidad de población abastecida, se espere que la demanda de agua facturada sea mucho mayor que en los otros sectores, pero tal y como se aprecia en la tabla, es la Empresa Aguas Manquehue S.A. quien acapara la mayor demanda de agua llegando cerca de los 7.000.000 m³/año,

donde tan solo corresponde a 5.130 clientes que corresponden a una población menor a 20.000 personas.

Tabla 28: Empresas Sanitarias de Agua Potable sectores urbanos de Colina

Empresa Sanitaria	Sector	Superficie (Ha)	Población Abastecida (hab)	Clientes	Demanda Facturada (m3/año)	Demanda por Habitante (m3/hab)	Cobertura
Sacyr Agua Chacabuco S.A	Ayres de Chicureo	208	5.472	1.368	672.969	123,0	Sector urbano Colina – Esmeralda: zona ubicada en el sector urbano de Colina, al poniente de la carretera Los Libertadores.
	Colina-Esmeralda	860	89.841	24.799	6.814.305	75,8	Ayres de Colina: zona ubicada al oriente de la Carretera Los Libertadores, frente al sector urbano de Colina.
Empresa Aguas de Colina S.A.		1.900	8.352	1.601	1.140.916	136,6	Santa Elena de Chicureo Norte
Sacyr Agua Santiago S.A.	Pan de Azúcar	582	5.762	1.152	608.223	105,6	Pan de azúcar: zonas declaradas de desarrollo urbano condicionado, como son La Reserva y El Umbral
	Los Álamos	70	6.863	1.716	389.066	56,7	Los Álamos: concesión constituida por desarrollos inmobiliarios habitacional
Aguas Manquehue S.A.	Sector Chamisero	514	8.240	2.678	2.089.004	253,5	Chamisero
	Sector Chicureo	1.451	19.326	5.130	6.837.696	353,8	Chicureo
	Valle Grande	804	1.541	10	50.266	32,6	Sector Industrial Valle Grande: zona industrial ubicada al oriente de la Panamericana Norte
Aguas San Pedro S.A.		228	5.295	1.822	555.767	105,0	San Luis y Brisas Norte
Empresa Santa Filomena S.A.							Santa Filomena
Total Comunal		6.618	150.692	40.276	19.158.212	127,1	

Fuente: Elaboración Propia en Base SISS, 2023

Las mayores diferencias se pueden apreciar al revisar la demanda facturada por habitante, donde la misma empresa Aguas Manquehue S.A. Sector Chicureo presenta un consumo de 353,8 m³/habitante versus solamente un consumo de 75,8 m³/habitante que tiene la empresa Sacyr Agua Chacabuco S.A Sector Colina-Esmeralda, esto muestra una diferencia en más de un 300% en el consumo por habitante.

Por otro lado, el último año se creó una empresa sanitaria nueva llamada Santa Filomena S.A. pero dado que aún no comienza a operar no cuenta con clientes asignados ni población abastecida.

VI.1.1.3.2Demanda hídrica en zona rural (Comités APR)

Como se ha indicado anteriormente en los antecedentes, Colina tiene una población rural importante, por lo que la demanda del recurso hídrico en su mayoría está determinada por Comités. El abastecimiento del agua potable en el sector rural de Colina se realiza a través de sustracción por pozo, es organizado mediante copropiedad, comités de agua potable con asesoría técnica de la Empresa Sanitaria Aguas Andinas (APR). Todas las APR comunales son administradas a través de comités, los cuales son organizaciones comunitarias funcionales, definidas en la ley N° 19.418 de juntas de vecinos y de más organizaciones comunitarias que tiene como objetivo principal dotar de agua potable a los miembros de la APR. Actualmente en la comuna existen 12 comités, donde figuran 21 pozos con DAA aprobados. Las siguientes imágenes muestran la localización de las APR que operan en Colina, en su gran mayoría corresponden al Sistema Colina y las APR Colorado, Quilapilun y Chacabuco, pertenecen al Sistema Chacabuco, posteriormente la tabla siguiente muestra su alcance y demanda (Sarricolea & Ross, 2019).

Imagen 36: Comités de Agua Potable Rural en Sistema Colina
Fuente: Sarricolea & Ross, 2019

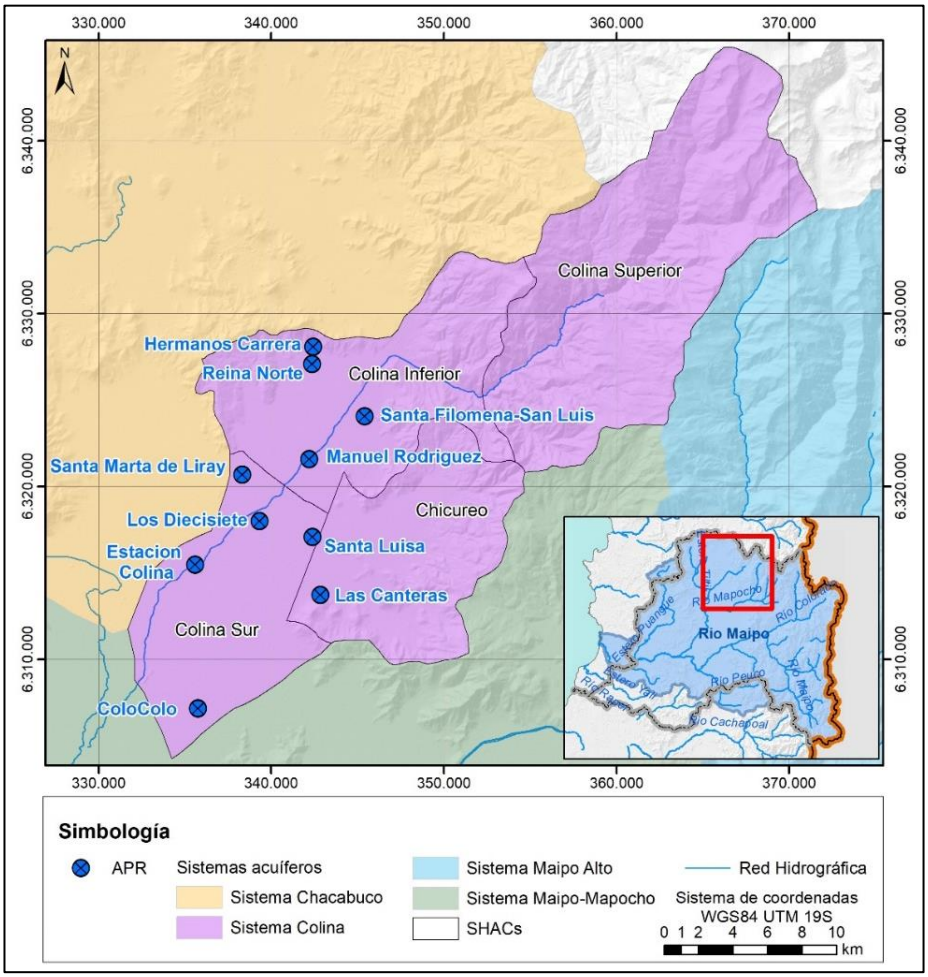
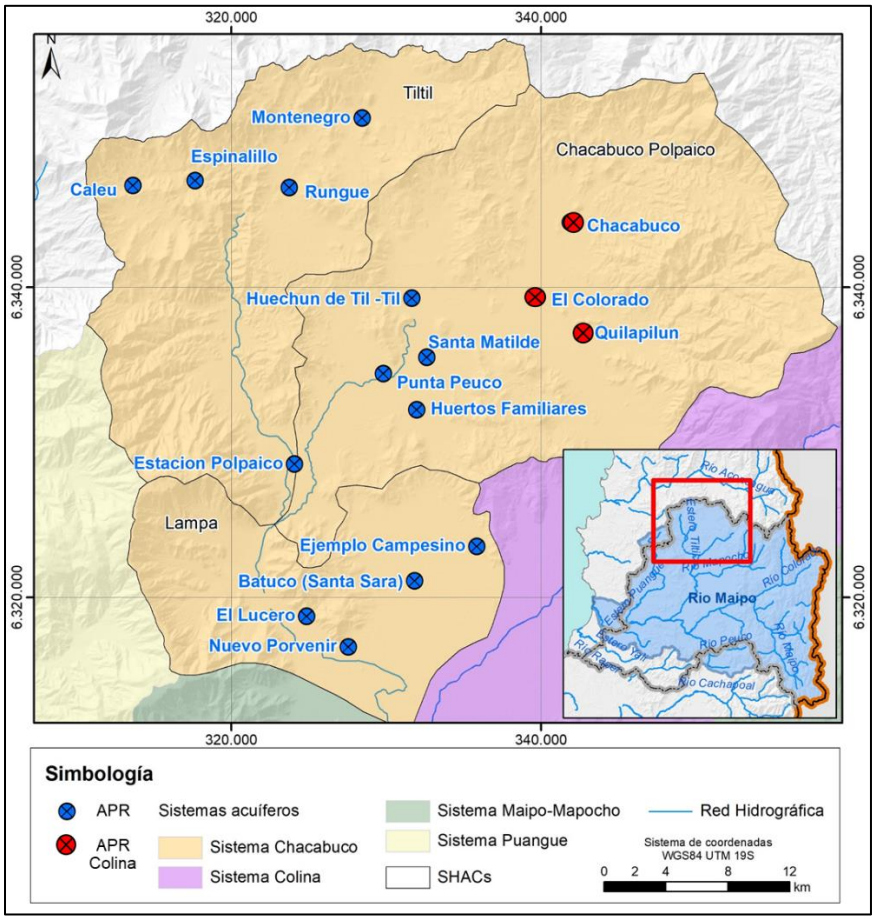


Imagen 37: Comités de Agua Potable Rural en Sistema Chacabuco



Fuente: Sarricolea & Ross, 2019

Tabla 29: Comités de Agua Potable Rural existentes en Colina

Nombre oficial sistema	Año puesta en marcha	N° Clientes	Población Abastecida (Hab)	Demanda Estimada (m3/año)	Administración del Sistema	Situación	Pozos con DAA Aprobados
APR Chacabuco	1997	302	936	126.115,9	Comité	Activo	2
APR Ejemplo Campesino	2000	89	276	270.773,1	Comité	Activo	1
APR El Colorado	1987	322	998	83.175,8	Comité	Activo	1
APR Los Hermanos Carrera	1987	380	1.178	76.953,1	Comité	Activo	2
APR Las Canteras	1988	670	2.077	29.3549	Comité	Activo	2
APR Los Diecisiete	1993	105	326	56.951,1	Comité	Activo	1

APR Manuel Rodriguez	1983	1.189	3.686	532.204,5	Comité	Activo	2
APR Quilapilun	2001	206	639	94.183,9	Comité	Activo	3
APR Reina Norte	1998	218	676	56.681,9	Comité	Activo	2
APR Santa Filomena San Luis	1985	347	1.076	110.377,1	Comité	Activo	1
APR Santa Luisa Colina	1999	244	756	99.177,3	Comité	Activo	2
APR Santa Marta De Liray	1985	668	2.071	146.758,3	Comité	Activo	2

Fuente: Elaboración Propia en Base DGA, 2023

La demanda total estimada de los 12 Comités de Agua Potable Rural suma casi 2.000.000 m3/año, lo que equivale al 10% de la demanda total de las Empresas Sanitarias de Agua Potable de los sectores Urbanos. La cantidad total de Clientes que abastecen alcanzan los 4.740, los que equivalen a una población superior a las 14.500 personas.

VI.1.1.3.3. Demanda de aguas superficiales y Subterráneas (Derechos de Aprovechamientos de Agua Otorgados)

Los derechos de aprovechamientos de agua registrados por la Dirección General de Aguas para la comuna de Colina, evidencian un total de 996 derechos de agua entregados hasta el año 2023, de los cuales 924 corresponden a derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas (acuíferos) de tipo consuntivo, esto quiere decir que faculta al titular del derecho para consumir totalmente las aguas en cualquier actividad, lo que actualmente equivale a 17.961 l/s o también a 566.418.096 m³/año, lo cual es un consumo considerable dado que el consumo de agua potable urbano y rural bordean los 20.000.000 m³/año, esto solamente equivale a un 3,5% de lo que equivale a lo otorgado por los DDA.

Tabla 30: Distribución DAA Otorgados en Colina por DGA al 2023

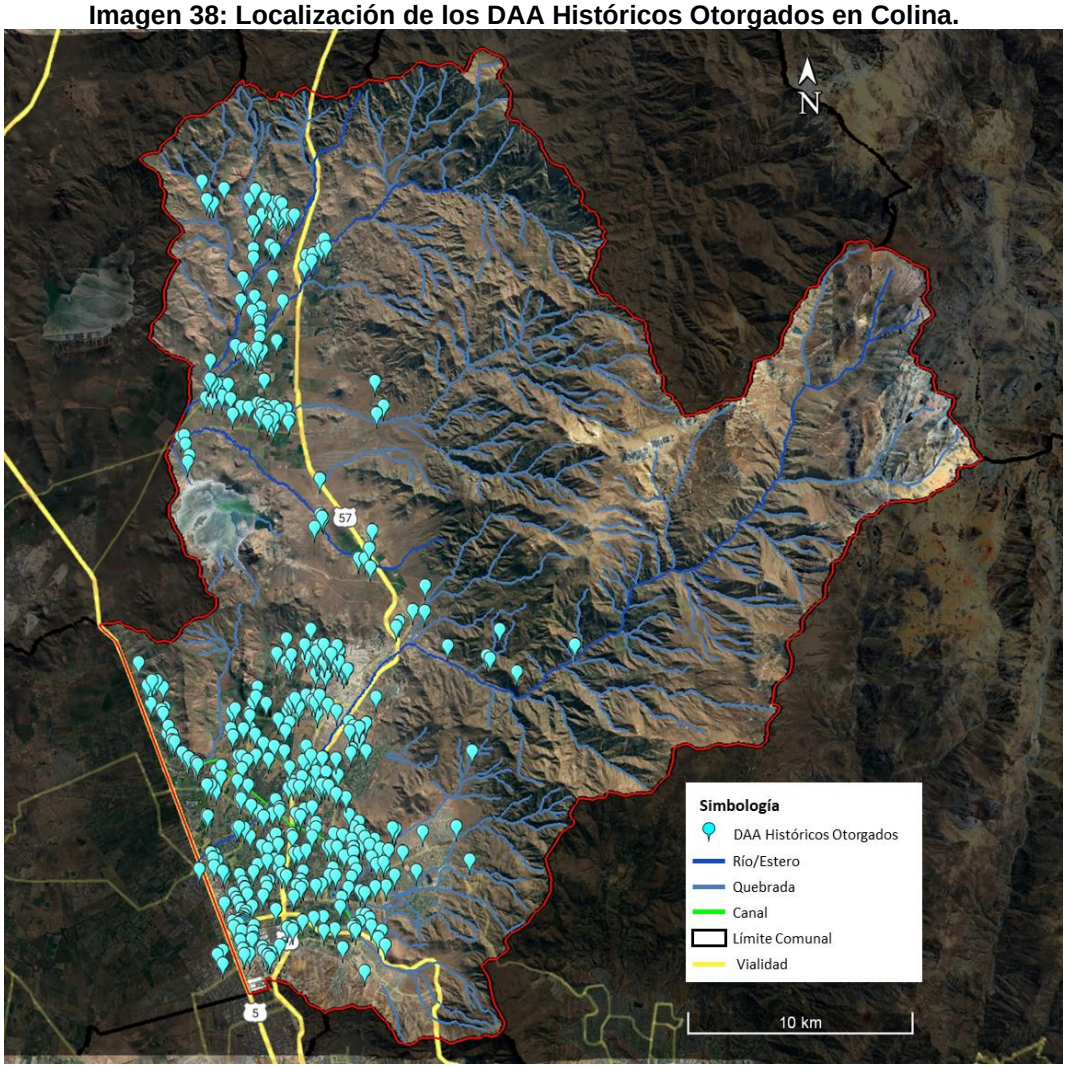
Naturaleza del Agua	Clasificación Fuente	Tipo Derecho		Total
		Consuntivo	No Consuntivo	
Subterránea	Acuífero	929		929
Superficial	Rio/Estero	2		2
	Quebrada	1		1
	Rio/Estero	56	4	60
	Vertiente	4		4
Total		992	4	996

Fuente: Elaboración Propia en base a DGA, 2023

Por otro lado, solamente se han otorgado 4 permisos de tipo no consuntivo en la comuna y se ha mantenido así desde el año 2014. Los tipos de derecho No Consuntivo posibilita el empleo del agua sin consumirla y obliga a restituirla en la misma calidad, cantidad y oportunidad (por ejemplo: generación eléctrica, pisciculturas, etc.). Cabe mencionar que la

demanda de agua que suman estos permisos 3.460 l/s y corresponde a un tipo de uso para Energía Hidroeléctrica. En promedio se otorgan alrededor de 30 nuevos DAA al año, aunque se evidencia una leve disminución en el otorgamiento durante los últimos 3 años. La siguiente imagen muestra la localización de los DAA que proporcionaron la información de coordenadas a la DGA.

Imagen 38: Localización de los DAA Históricos Otorgados en Colina.



Fuente: Elaboración Propia en Base a DGA, 2023

De los 996 derechos concedidos en Colina, estos corresponden a 571 solicitantes que se distribuyen entre empresas o personas naturales. Quien lidera los DAA otorgados es la Minera Anglo American Sur S.A. con 19 derechos de aprovechamiento de agua otorgados, con un consumo promedio anual de más de 7 millones de metros cúbicos, luego le siguen las Empresas Sanitarias que abastecen de agua potable a la población urbana de la comuna, posteriormente una empresa dedicada a las inversiones, donde no se detalla el uso que se le da al recurso hídrico y finalmente el Ejército de Chile también se le han otorgado al menos 10 DAA. La siguiente tabla ilustra las empresas que tienen la mayor cantidad de DAA otorgados.

Tabla 31: Empresas con mayor cantidad DAA otorgados en Colina

Solicitante	DAA Concedidos	Demanda (l/s)	Demanda (m3/año)
Anglo American sur S.A.	19	230,9	7.280.085
Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.	18	281,5	8.877.384
Aguas Manquehue S.A.	17	517,7	16.326.187
Sacyr agua Chacabuco S.A.	16	460,0	14.506.560
Inversiones Cantabria limitada	12	172,7	5.446.267
Comando de Bienestar del Ejército de Chile	10	180,0	5.676.480

Fuente: Elaboración Propia en Base DGA, 2023

Si bien la minera Anglo American es a quien se le ha otorgado la mayor cantidad de Derechos de Aprovechamiento de Agua, no es la que genera la mayor demanda en la comuna, ya que es la empresa sanitaria Aguas Manquehue quien genera la mayor demanda de agua tanto en Colina como en toda la Región Metropolitana, teniendo además el consumo más elevado de agua por habitante.

VI.1.1.4 . Gestión del recurso hídrico

VI.1.1.4.1Distribución y clasificación de los usuarios de agua existentes (Asociación de Canalistas y Comunidad de Aguas)

El sistema de aprovechamiento de los recursos hídricos en el país está integrado por entes públicos y privados organizados en torno a la aplicación y ejecución de normas, planes y programas que cumplen funciones administrativas de los recursos hídricos. A nivel nacional, las iniciativas en torno a decisiones sobre requerimientos de agua, gastos e inversiones y el uso del agua queda sujeta a los usuarios del agua, pues son ellos quienes deciden en base a sus propias necesidades, rentabilidades y capacidades de financiamiento.

Las organizaciones de usuario son definidas por el Código de Aguas, artículo 186 que señala: “Si dos o más personas tienen derechos de aprovechamiento en las aguas de un mismo canal, embalse, o aprovechan las aguas de un mismo acuífero, podrán reglamentar la comunidad que existe como consecuencia de este hecho, constituirse en asociación de Canalistas o en cualquier tipo de sociedad, con el objeto de tomar las aguas del caudal matriz, repartirlas entre los titulares de derechos, construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento. En el caso de cauces naturales podrán organizarse como junta de vigilancia”.

Las Organizaciones no persiguen fines de lucro, obtienen personalidad jurídica por su registro ante la Dirección General de Aguas, y cumplen una función fundamental en la gestión del recurso hídrico. Tienen por finalidad “tomar las aguas de cauces naturales o de canales matrices y repartirlas entre los titulares de derechos. También les corresponde construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para el aprovechamiento y beneficio común”

De los 4 tipos de organizaciones de usuarios de agua existentes (Juntas de Vigilancia, Comunidades de Agua, Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Agua Subterránea) en Colina se identifican 2 de ellas.

Asociación de Canalistas: Se constituyen en torno a cauces artificiales, y normalmente se organizan en los canales matrices de riego extraprediales cuya fuente es el río Colina. En la comuna actualmente existen 3, dos de ellas se conformaron antes del año 2000 y la última se creó en el año 2005:

- Reina Norte: Año de inscripción 1989
- Pueblo de Colina: Año de Inscripción 1994
- Esmeralda de Colina: Año de Inscripción 2005

Comunidad de Aguas: Distribuyen el agua respecto a los derechos de aprovechamiento que poseen los usuarios en cada una de las obras que les son comunes. Se organizan en torno de cauces artificiales. En la comuna actualmente existen 3, dos de ellas se conformaron antes del año 2000 y la última se creó en el año 2002:

- Ex Fundo La Reina Sur de Colina: Año de inscripción 1996
- Pozo Uno El Monasterio: Año de inscripción 1999
- Ex Fundo San Francisco de Colina: Año de Inscripción 2002

VI.1.1.4.2Cantidad de agua utilizada según tipo de uso

Si bien se ha podido estimar el consumo del recurso hídrico dependiendo del tipo de uso que se le da, realizar este desglose a nivel comunal resulta un poco más complejo debido a que todos los estudios realizados a nivel de demanda del recurso hídrico están realizados a nivel de cuenca, subcuenca o regional. Por otro lado, los DAA de tipo Consuntivo otorgados y que, si se pueden analizar en una escala comunal, no se transparenta toda la información respecto a sus usos, donde casi el 40% de los derechos de aprovechamiento de agua otorgados no aparece información respecto a ello. La siguiente tabla muestra la clasificación en detalle, respecto al tipo de uso que se le da al recurso hídrico.

Tabla 32: Clasificación de los Usos del Agua respecto a los DAA en Colina

Uso del Agua	Suma de Caudal Anual Promedio (lt/s)	Suma de Caudal Anual Promedio (m3/año)	DAA	Porcentaje
Bebida Uso Doméstico Saneamiento	4.646	146.504.799	166	16,7%
Otros Usos	524	16.537.797	78	7,9%
Riego	6.719	211.890.535	329	33,2%
Sin Información	5.775	182.121.996	391	39,4%

Minería	297	9.377.230	28	2,8%
Total	17.961	566.432.357	992	100,0%

Fuente: Elaboración Propia en base DGA, 2023.

De los 922 Derechos de Aprovechamiento de Agua Consuntivos Otorgados en la comuna, 391 no registran información respecto a su uso, esto equivale a un 32% de información que falta por completar o aclarar por parte de los beneficiarios. Respecto a los usos que si aparecen registro, es la agricultura a partir del Riego quien registra la mayor cantidad de otorgamientos, donde además alcanza un 37% respecto a la demanda de agua total de la comuna. En relación con la minería, en los DAA solo aparecen dos mineras que registran el uso del recurso para ese fin, la primera es Anglo American Sur S.A. quien tiene la mayor cantidad de DAA de la comuna, también aparece con otorgamiento de derechos CODELCO, aunque registra una demanda mucho menor que la anterior.

Más del 15% de los DAA se destinan para consumo humano, esto equivale a un 25% de la demanda total del recurso, ya sea abasteciendo a las empresas sanitarias o los comités de agua rural. Finalmente se identifica un 3% del consumo del recurso destinado a “Otros Usos” que tampoco se especifica a qué otras utilidades se le atribuyen.

Ya que a nivel local el consumo del recurso no se puede transparentar del todo, se identifican su uso a nivel de Cuenca (Maipo) y de Subcuenca (Mapocho Bajo) a la cual pertenece la comuna a partir de los estudios de determinación de la demanda del recurso hídrico nacional, realizado por la DGA.

La demanda de agua calculada para la Cuenca fue determinada como año base el 2019, en ella se clasifican sus usos, donde se aprecia que anualmente la Cuenca demanda 229,7 [m3/s] de agua, donde a su vez, la Subcuenca Mapocho Bajo donde pertenece la comuna, alcanza una demanda de 108 [m3/s]. Dado que la mayor concentración de la población urbana de la región se concentra en esta subcuenca, la mayor demanda del recurso se designa a este sector, donde luego le sigue la agricultura. El sector Minero e Industrial generan una demanda pequeña respecto a los otros usos ya mencionados. Por último el uso indicado como Generación Eléctrica (*) corresponde a la Demanda No Consuntiva asociada a centrales hidroeléctricas de pasada, las cuales generan más de la mitad de la demanda del recurso hídrico de la cuenca y más del 70% de la subcuenca Mapocho Bajo. La siguiente tabla muestra el detalle por Cuenca y Subcuenca.

Tabla 33: Demanda por Sector del Recurso Hídrico en Cuenca del Maipo y Subcuenca Mapocho Bajo

	Cuenca del Maipo			SubCuenca Mapocho Bajo		
Sector	**[m3/año]**	**[m3/s]**	**Porcentaje**	**[m3/año]**	**[m3/s]**	**Porcentaje**
Agua Potable Urbano	989.619.548	31,4	13,6%	796.550.959	25,3	15,3%

Agua Potable Rural	12.597.269	0,4	0,2%	3.553.134	0,1	0,1%
Agrícola	1.747.094.400	55,4	24,0%	477.352.936	15,1	9,2%
Generación Eléctrica	19.900	0,4	0,0%	3.090	0,1	0,0%
Minero	39.495.061	0,001	0,5%	38.403.311	0,001	0,7%
Industrial	285.003.265	9,0	3,9%	158.314.559	5,0	3,0%
Generación Eléctrica (*)	4.143.830.400	131,4	57,0%	3.729.447.360	118,3	71,7%
Otros	54.390.357	1,7	0,7%	0	0,0	0,0%

Fuente: Elaboración Propia en Base a DGA, 2023.

VI.1.1.4.3Estado de la calidad del recurso hídrico.

La Ley de Bases del Medio Ambiente (20.417), la cual regula la responsabilidad por daño ambiental y define los principios de la política ambiental en Chile, dando un contenido jurídico concreto a los derechos constitucionales relacionados con el medio ambiente, es quien norma respecto a la calidad de las aguas.

Con respecto a la temática del agua, se deberá administrar la información de los programas de monitoreo de calidad del aire, agua y suelo, proporcionada por los organismos competentes, cuando corresponda. Así como el control de calidad del agua potable se basa en cumplimientos de ciertos criterios sanitarios que aseguren el agua para consumo humano, manteniendo niveles de salubridad, calidad y limpieza de estas.

Los prestadores de servicios sanitarios tienen la obligación de controlar la calidad del agua potable suministrada, de acuerdo con lo establecido por la Norma Chilena Nch 409 Of. 84. Por su parte la SISS, tiene la facultad de controlar el cumplimiento de la normativa por parte de los prestadores de servicios sanitarios. En uso de esas facultades dictó instrucciones ORD. Nº 287/90 y 44/91, referentes a la forma y plazo de remisión de informes respecto calidad del agua potable, los que se encuentran vigentes y ha de cumplirse en el plazo que se señala (ORD. Nº 1331/97).

A nivel provincial, los problemas de calidad del agua informados están asociados con presencia de cloruros y arsénico en Colina y Lampa, nitratos en Pudahuel, agua dura en María Pinto y Colina y turbiedad en San José de Maipo (GORE Metropolitano, 2014). La presencia de cloruros en las aguas se atribuye a disolución de depósitos minerales, contaminación proveniente de diversos efluentes de la actividad industrial, aguas excedentarias de riegos agrícolas y sobre todo de minas de sales potásicas. La que puede encontrarse en grandes cantidades en el año 2007.

De acuerdo al Registro de Emisiones y Transferencias Contaminantes de residuos a cuerpos de agua, en una escala temporal se puede indicar que en la comuna los contaminantes del agua que muestran las mayores concentraciones corresponden particularmente a Cloruros, los cuales han disminuido considerablemente con el paso de los años, el segundo mayor contaminante corresponde a los Aceites y Grasas, donde al igual que con los Cloruros, las emisiones han disminuido considerablemente con el paso del tiempo. Por su parte los sulfatos se han mantenido relativamente estables en cuanto a la cantidad de emisiones contaminantes anuales que genera. Tanto el nitrógeno como los sólidos suspendidos han tenido registros irregulares respecto a sus emisiones, existiendo años donde las emisiones son altas, pero en otros casi no se perciben emisiones. En menor medida existen otros contaminantes como los Nitritos y Nitratos, Fosforo e Hidrocarburos.

Tabla 34: Mayores Contaminantes a cuerpos de agua en Colina, periodo 2006 al 2020.

Año	Cloruros	Aceites y Grasas	Sulfatos	Nitrógeno	Solidos Susp.	Nitritos + Nitratos	Fosforo	Hidro-carburos	Total
2006	0,04	0,54	22,02	0,37	0,63	0,00	0,24	0,35	24,19
2007	11.127,71	910,40	27,30	349,31	38,69	89,54	1,37	0,28	12.544,60
2008	0,83	1,00	26,24	0,51	0,97	0,00	0,29	0,37	30,21
2009	0,02	2,32	94,18	6,27	2,69	0,00	2,86	0,10	108,44
2010	0,32	0,49	46,10	0,51	0,87	0,01	0,12	0,24	48,66
2011	0,08	0,23	25,00	0,09	0,23	0,01	0,03	0,14	25,81
2012	0,37	2,22	51,35	9,93	5,01	0,01	1,38	0,00	70,27
2013	0,59	2,46	42,21	6,08	4,65	0,08	0,99	0,42	57,48
2014	0,62	3,27	39,21	6,14	7,25	0,02	1,28	0,38	58,17
2015	5,52	4,91	63,25	12,86	8,97	0,07	1,62	0,47	97,67
2016	0,13	5,65	45,53	25,24	11,42	0,00	2,86	0,34	91,17
2017	6,57	5,56	23,82	29,06	10,21	0,08	2,93	0,14	78,37
2018	-	11,02	16,88	26,66	0,22	-	2,72	0,17	57,67
2019	-	7,14	16,88	0,05	5,94	-	1,79	0,03	31,83
2020	-	0,04	23,99	0,09	2,75	-	0,03	0,04	26,94
Total	11.142,80	957,25	563,96	473,17	100,51	89,82	20,51	3,46	13.351,48

Fuente: Elaboración Propia en Base a RECT, 2023.

VI.1.2 FCD 2: DESARROLLO SOCIOAMBIENTAL EQUILIBRADO DEL TERRITORIO

El siguiente factor crítico se caracteriza a partir de cuatro criterios de evaluación. El primer referido a identificar la proyección de crecimiento poblacional, identificando las diferencias existentes a partir de la caracterización por estratos socioeconómicos. El segundo criterio busca identificar y caracterizar la variación en los diferentes usos del suelo respecto a su ocupación y actividades desarrolladas. El tercer criterio se enfoca principalmente en la vivienda y los usos residenciales que evidencian la segregación socioeconómica extrema de la comuna. Finalmente, el cuarto criterio se enfoca en conocer el estado y conservación de las áreas verdes y sitios prioritarios de la comuna, haciendo hincapié en la relevancia que requiere su preservación y conservación frente al inminente escenario de cambio climático.

VI.1.2.1 Crecimiento y caracterización poblacional

VI.1.2.1.1Tasa de Crecimiento y Proyección poblacional

Como se ha mencionado anteriormente, Colina es una comuna que ha experimentado un crecimiento acelerado de la población en las últimas dos décadas. Su basta superficie territorial ha permito poder potenciar el crecimiento y desarrollo residencial junto con la incorporación de nuevos servicios y equipamiento. La siguiente tabla muestra la población comunal, regional y del país, evidenciando el notorio crecimiento acelerado de población que ha tenido la comuna, sobre todo entre el 2002 y 2017 donde el aumento llegó a casi un 88%, escapando notoriamente de la media regional y de país.

Tabla 35: Variación de Población en Colina

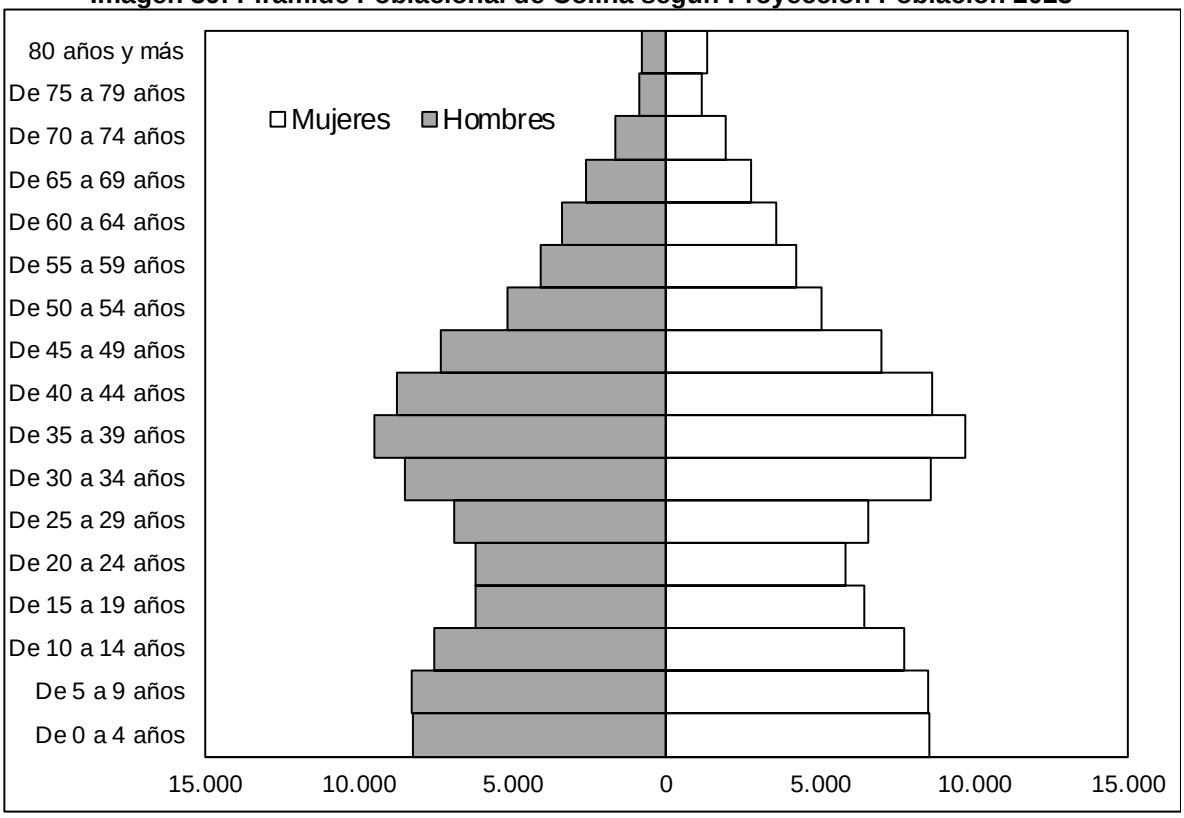
Unidad Territorial	Censo 2002	Censo 2017	Proyección 2023	Variación 2002-2017 (%)	Variación 2017-2023 (%)
Colina	77.815	146.207	193.594	87,9	32,4
R. Metropolitana	6.061.185	7.112.808	8.367.790	17,4	17,6
País	15.116.435	17.574.003	19.960.889	16,3	13,6

Fuente: Elaboración Propia en Base a INE, 2023

Respecto a la variación entre la población censada del 2017 y la proyección realizada por el INE (Estimaciones y proyecciones 2002-2035 comunas) para este año, a pesar de no ser un cambio tan extremo, también se evidencia un crecimiento considerable por sobre el 30% que supera al doble tanto al crecimiento de la región y del país. Este escenario identifica claramente la relevancia poblacional en ámbitos de crecimiento que experimenta y experimentará la comuna.

En una escala local, el crecimiento de población también se aprecia con grandes variaciones al analizar por rangos etarios, pero que dejan en evidencia el tipo de crecimiento que ha tenido la comuna. El siguiente grafico muestra la pirámide poblacional de Colina.

Imagen 39: Pirámide Poblacional de Colina según Proyección Población 2023



Fuente: Elaboración Propia en Base a INE, 2023

De acuerdo con la población proyectada para el 2023, la distribución por grupos de edad muestra un comportamiento de población activa relativamente joven, donde por un lado se ve una gran cantidad de niños de entre 0 y 9 años y otro fuerte crecimiento en la población adulta joven de 30 a 44 años. Este comportamiento tiene directa relación con el gran crecimiento poblacional que ha experimentado la comuna, evidenciando la crecida de la población adulta joven que forman nuevas familias y a su vez genera un aumento en los niños pequeños.

Durante las últimas décadas, la comuna ha experimentado un crecimiento constante de su población, incrementándose tanto en áreas urbanas como rurales. Para el Censo del año 2002 la comuna presentaba una población de 77.815 habitantes, lo cual corresponde solo al 53% de la población censada en 2017, que alcanzó los 146.207 habitantes en la comuna, esto quiere decir que en tan solo en 15 años la población comunal aumentó casi al doble. En ámbitos de proyección, según el INE para el año 2023 la comuna cuenta con 193.594 habitantes, lo cual significa un aumento del 32% respecto de la población del censo del 2017 (INE, 2023).

En cuanto a la variación de población por género, la cantidad de mujeres es mayor a las de los hombres, siguiendo la tendencia regional y de país. Aunque existen algunos rangos de edades donde los hombres son mayores a las mujeres, corresponde a los rangos de edades de 20 a 29 años y de los 40 a los 49 años.

De acuerdo con la proyección de población para el futuro, el INE en su estudio de Estimaciones y Proyecciones de Población por comuna en base al Censo del 2017, detalla el crecimiento por grupo etario que tendría la comuna para el 2030, mostrando una variación en la distribución de la población particularmente en los adultos de 45 a 64 años y en las personas mayores de 65, donde se aprecia un aumento de un 4% respecto a la distribución actual. Además, se aprecia que para el 2030 la cantidad de niños de 0 a 9 años también descenderá al igual que la población de 20 a 44 años.

Tabla 36: Proyección de la Población por Rango Etarios años 2023 y 2030

Rango de edades	Proyección 2023	Distribución Porcentual 2023	Proyección 2030	Distribución Porcentual 2030	Variación Población 2023-2030
De 0 - 9	33.532	17,3%	35.811	16,5%	6,8%
De 10 - 19	27.901	14,4%	30.391	14,0%	8,9%
De 20 - 44	79.198	40,9%	84.907	39,1%	7,2%
De 45 - 64	39.788	20,6%	47.829	22,0%	20,2%
De 65 y más	13.175	6,8%	18.303	8,4%	38,9%
Comunal	193.594	100,0%	217.241	100,0%	12,2%

Fuente: Elaboración Propia en Base INE, 2023

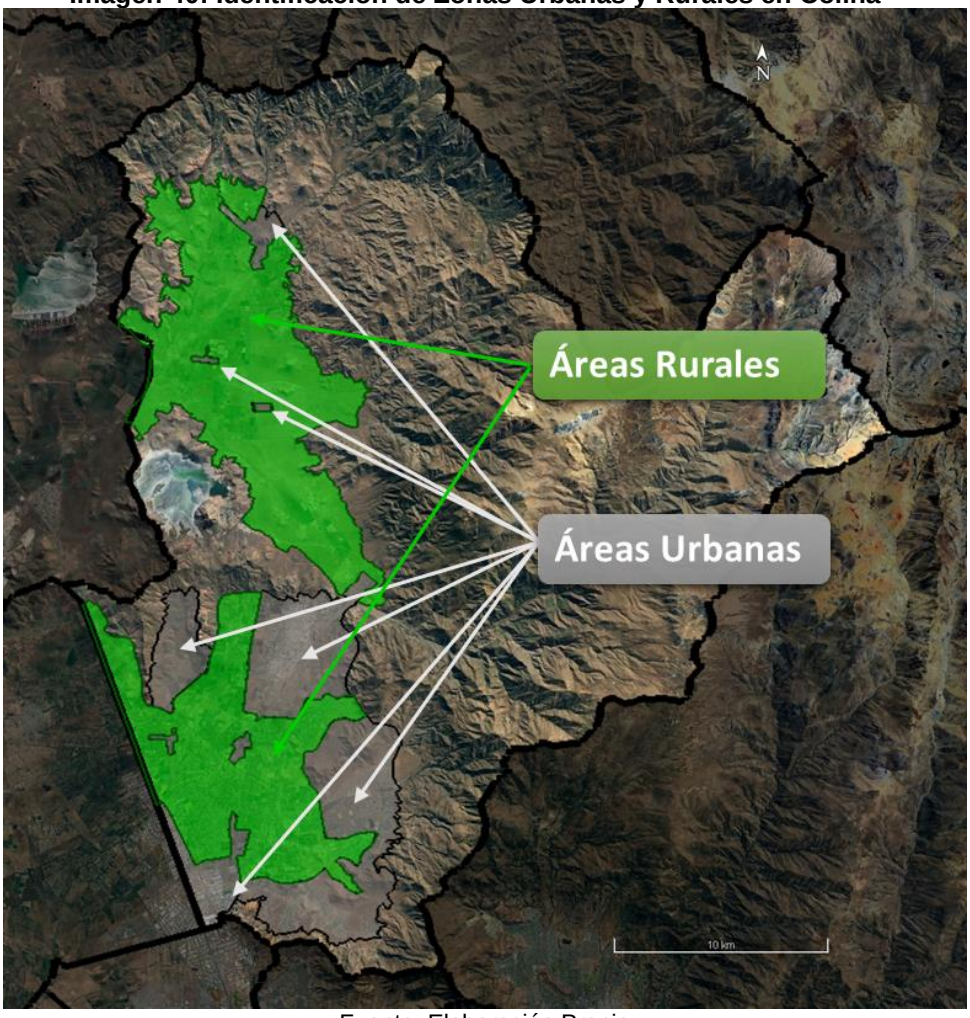
Respecto a la variación de la población entre el 2023 y el 2030, se aprecia que el crecimiento esperado es de un 12,2%, eso evidencia una desaceleración respecto del periodo 2017-2023 y del 2002-2017. Por tanto, en los próximos años si bien se espera un crecimiento en su población, no sería tan grande su variación.

Donde se evidencian los mayores cambios son en los grupos de mayor edad como los de 45 a 64 años, mostrando un aumento del 20% entre los años 2023 y lo proyectado para el 2030. La población adulta mayor muestra un aumento más elevado aun, llegando a casi un 40% respecto a la población del 2023. Los grupos de edad menores no experimentan crecimientos mayores al 10%.

VI.1.2.1.2Variación de población urbana y rural

La comuna al estar ubicada en la provincia norte de la región y además de no pertenecer a la provincia de Santiago, tiene la particularidad de además de tener una superficie mayor al resto de las otras comunas de la región, también al ser comuna periférica presenta una mayor mixtura de la población urbana y rural (ver Imagen 40).

Imagen 40: Identificación de Zonas Urbanas y Rurales en Colina



Fuente: Elaboración Propia

Se destaca esta tendencia si se analiza la población censada en 2017 y la proyección de población para el 2023 realizada por el INE, donde a nivel nacional la proporción de población rural ha disminuido en casi un punto porcentual, mientras a nivel regional si bien disminuye, este valor no alcanza ni un 0,5%. Muy similar es el comportamiento de la variación de la población urbana y rural en la comuna respecto a la región, de acuerdo con la información de proyección, entre el 2017 y 2023 casi no habría diferencia entre la población urbana y rural, aunque cabe mencionar que existe un aumento de la población rural en la comuna, este es poco significativo en ámbitos porcentuales.

Tabla 37: Distribución y Variación de la Población Urbana y Rural en Colina

Unidad Territorial	Censo 2017		Proyección 2023		Variación 2017-2023	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Colina	80,72%	19,28%	80,70%	19,30%	-0,02%	0,02%
R. Metropolitana	96,30%	3,70%	96,30%	3,70%	0,01%	-0,01%
País	87,77%	12,23%	88,69%	11,31%	0,92%	-0,93%

Fuente: Elaboración Propia en base a INE, 2023

Donde sí se aprecian diferencias es si se hacen comparaciones a nivel de distrito, donde al comparar la población urbana y rural de acuerdo con la población censal del 2002 y 2017 (ver siguiente tabla), los distritos con mayores cambios en su población (Chicureo y Peldehue, como se explica anteriormente), se evidencia que para Chicureo el aumento de la población se concentra mayoritariamente en un aumento explosivo de población urbana, con una variación intercensal de 1181%. En Peldehue, en tanto, la disminución de la población se explica por su variación negativa en zonas rurales (-80%), mientras en la zona urbana ésta aumenta.

Tabla 38: Variación intercensal de población urbana y rural de Colina según distritos

Unidad Territorial	Censo 2002		Censo 2017		Variación 2017-2023	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Total Comunal	62.811	15.004	118.018	28.189	87,8%	87,8%
Distrito 1: Colina	34.970	2.721	61.654	5.433	76,3%	99,6%
Distrito 2: Chicureo	1.382	1.322	17.699	6.237	1180,6%	371,7%
Distrito 3: Algarrobal	3.334	5.339	4.493	10.472	34,7%	96,1%
Distrito 4: Peldehue	405	1.779	727	364	79,5%	-79,5%
Distrito 5: Chacabuco	0	2.308	1.021	2.417		4,7%
Distrito 6: Colina Oriente	22.319	1.528	32.245	3.266	44,47%	113,74%

Fuente Elaboración Propia en Base a INE, 2023

Dado que entre el Censo del año 2002 y del 2017 se ha experimentado un aumento de casi el doble de la población en la comuna, existen distritos como Peldehue que aumentó considerablemente su población urbana, pero fue el único que disminuyó su población rural. El resto de los distritos en cambio ha mostrado un aumento considerable de la población rural respecto al censo del 2002.

En ámbitos de proyección de población, al clasificar la información por rangos etarios, si se aprecian importantes diferencias de crecimiento. Se espera que para el 2030 aumente a nivel general el porcentaje de población urbana en todas las edades, principalmente en los grupos de edad desde los 45 y más años, al igual que con los adolescentes de 10 a 19 años, quienes también aumentarán su porcentaje de población urbana respecto a la rural.

Tabla 39: Proyección de Población Urbana y Rural por Rangos Etarios en Colina

Unidad Territorial	Proyección 2023		Proyección 2030		Variación 2023-2030	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
De 0 - 9	83,1%	16,9%	84,1%	15,9%	0,9%	-0,9%
De 10 - 19	76,5%	23,5%	77,8%	22,2%	1,3%	-1,3%
De 20 - 44	83,8%	16,2%	84,3%	15,7%	0,5%	-0,5%
De 45 - 64	76,4%	23,6%	77,7%	22,3%	1,4%	-1,4%
De 65 y más	77,2%	22,8%	78,5%	21,5%	1,2%	-1,2%
Comunal	80,7%	19,3%	81,4%	18,6%	0,8%	-0,8%

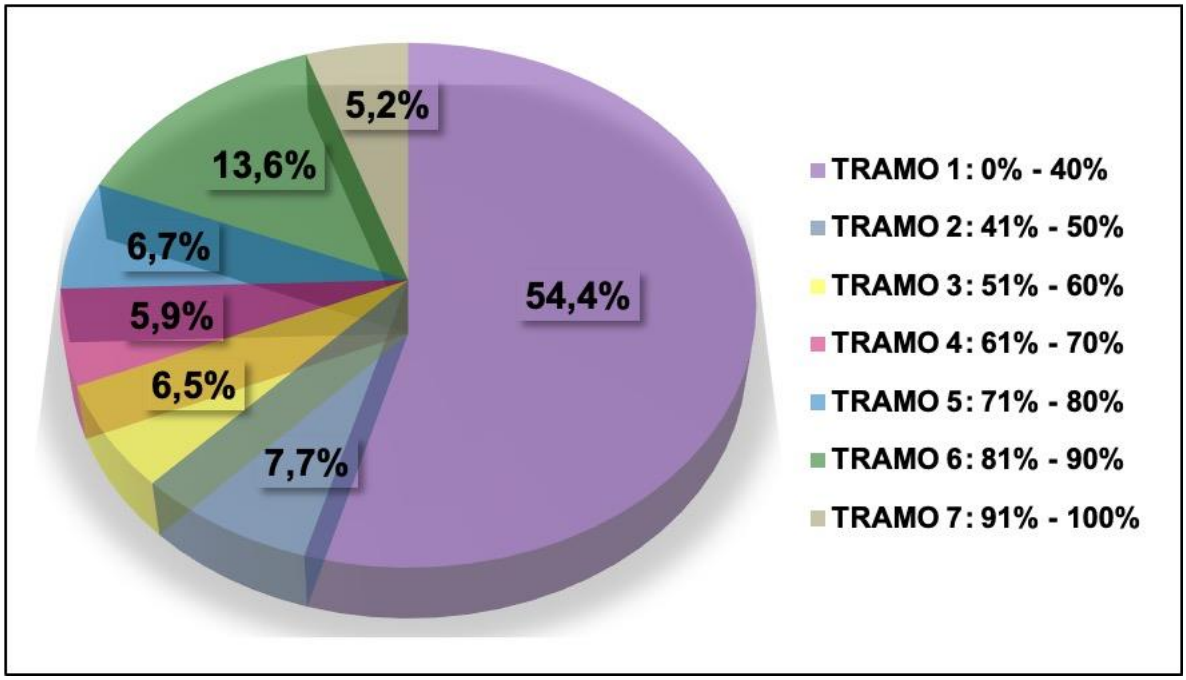
Fuente: Elaboración Propia en Base a INE, 2023

VI.1.2.1.3Clasificación de la población por estrato socioeconómico

Como se ha mencionado con anterioridad, en la comuna existen diferencias extremas respecto a la realidad por nivel socioeconómico, donde por un lado es la tercera comuna de la Región Metropolitana con la mayor cantidad de campamentos, a su vez también alberga la mayor cantidad de condominios y condominios rurales de la región, los cuales se caracterizan por albergar población ABC1 en sectores específicos de la comuna, lo que realza su segregación socioespacial.

De acuerdo con la encuesta CASEN, existe una clasificación socioeconómica que se subdivide en 7 tramos, donde el primer tramo indica que la persona se encuentra entre el 0 y 40% de menores ingresos, el tramo 2 indica que la persona se encuentra entre el 41 y 50% de menores ingresos, y así hasta el tramo 7. El siguiente grafico ilustra la distribución porcentual por cada tramo de las personas de Colina, esto según la cantidad de personas inscritas en el Registro Social de Hogares (RSH)

Gráfico 9: Distribución Porcentual de Personas Inscritas en RSH según Tramo Socioeconómico



Fuente: Elaboración Propia en Base a Data Social, 2023

A partir del grafico podemos dar cuenta que más de la mitad de la población inscrita en el RSH pertenece al Tramo 1, calificados entre las personas con menores ingresos, lo que a su vez implica una mayor vulnerabilidad. El resto de los tramos no supera el 10% en su distribución, salvo el Tramo N°6, el cual califica a las personas dentro del 81 al 90% con mayores ingresos, por tanto, es un tramo con personas menos vulnerables. Esto se condice con lo indicado anteriormente, donde si bien existe población muy vulnerable, también reside gran cantidad de personas en los tramos más altos de clasificación socioeconómica.

Si bien no se puede obtener un indicador totalmente objetivo respecto a la clasificación socioeconómica de la población comunal total, ya que este indicador solo se basa a partir de las personas inscritas en el RSH, las personas no inscritas se espera que en su mayoría pertenezcan a tramos más elevados a nivel de ingresos, ya que, en su mayoría las personas que se inscriben en el RSH principalmente lo hacen para poder optar a beneficios del estado como bonos y ayudas sociales.

También se pueden apreciar grandes diferencias en los tramos por unidad vecinal. Colina registra 18 unidades vecinales según CASEN, la que concentra la mayor cantidad de población es la ubicada en Colina centro, con casi un 30% del total de inscritos, luego le sigue el sector Esmeralda con más de 22.000 inscritos equivale al 20% de la población inscrita. La siguiente tabla muestra el detalle de clasificación socioeconómica por tramo según unidad vecinal.

Tabla 40: Clasificación Personas por Tramo Socioeconómico según Unidad Vecinal

Unidad Vecinal	Tramo1 0-40%	Tramo2 41-50%	Tramo3 51-60%	Tramo4 61-70%	Tramo5 71-80%	Tramo6 81-90%	Tramo7 91-100%	Total
Algarrobal	1.865	407	245	237	261	753	271	**4.039**
Alto Esmeralda	669	136	119	125	106	245	82	**1482**
Chacabuco	2.147	310	270	251	273	465	168	**3.884**
Chicureo	1.794	290	278	245	257	2.579	1.324	**6.767**
Colina Centro	19.644	2.694	2.302	2.078	2.340	3.147	1.125	**33.330**
Colina I Colina II	3.082	318	290	261	256	402	80	**4.689**
El Alba Valle Hermoso	1.940	286	195	162	181	686	274	**3.724**
Esmeralda	13.326	1.835	1.644	1.315	1.581	1.902	581	**22.184**
La Reina	2.642	403	352	389	428	813	292	**5.319**
Las Brisas De Chicureo	1.227	185	146	146	142	414	209	**2.469**
Los Gobernadores	4.300	552	506	362	466	743	260	**7.189**
Los Robles Los Álamos	3.043	399	294	308	350	665	190	**5.249**
Luis Cruz Martínez	2.110	317	253	282	326	458	167	**3.913**
Manuel Rodríguez	1.124	161	139	140	182	378	137	**2.261**
Santa Elena	1.221	137	154	172	203	828	402	**3.117**
Santa Filomena	624	129	94	110	148	638	271	**2014**
Sin Def Comunal	434	60	58	59	84	143	49	**887**
Comuna	**61.192**	**8.619**	**7.339**	**6.642**	**7.584**	**15.259**	**5.882**	**112.517**

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla se puede apreciar que, si bien Colina y Esmeralda muestran las mayores concentraciones de población inscrita, su distribución en su mayoría se encuentra en el Tramo 1 al igual que casi todas las unidades vecinales a excepción de Chicureo y Santa Filomena, en estos sectores es el tramo 6 quien concentra la mayoría de su población. En el sector Santa Elena ocurre un escenario similar, donde si bien el Tramo 1 concentra la mayor cantidad de su población, la segunda mayoría corresponde al Tramo 6 y luego le sigue el Tramo 7. Otras unidades vecinales que también muestran un aumento en los tramos 6 y 7 son Algarrobal, Alto Esmeralda, El Alba Valle Hermoso, La Reina, Las Brisas de Chicureo y Manuel Rodríguez.

VI.1.2.1.4Personas en situación de pobreza por ingresos

Otro de los indicadores que acentúa la realidad socioeconómica que tiene Colina corresponde a la medición de pobreza, para esto se presentan dos indicadores diferentes que la miden basados en la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) 2017 y 2020 (denominada Casen Pandemia) instrumentos gestionados por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia. El primero mide la Tasa de Pobreza por Ingreso, este índice corresponde al porcentaje de personas en una población determinada que

forman parte de hogares cuyos ingresos por persona equivalente son inferiores a la línea de pobreza establecida para su medición, esto es, al valor de la línea de pobreza por persona equivalente. El segundo índice mide la Tasa de Pobreza Multidimensional, este indicador a diferencia del primero reconoce que el bienestar es un fenómeno que incluye tanto aspectos monetarios como no monetarios, los cuales determinan las condiciones de vida de la población. Las dimensiones que incluye este indicador son: Educación, Salud, Trabajo y Seguridad Social, Vivienda y Entorno, Redes y cohesión Social.

La comuna presenta resultados diferentes al comparar ambos indicadores con la región y el país. La siguiente tabla muestra los valores en detalle:

Tabla 41: Tasa de Pobreza por Ingresos y Multidimensional

Unidad Territorial	Tasa de Pobreza			
	Por Ingreso 2017	Por Ingreso 2020	Multidimensional 2017	Multidimensional 2020
Colina	6,4%	8,6%	32,1%	25,5%
R. Metropolitana	5,4%	9,0%	20,1%	20,0%
País	8,6%	10,8%	20,9%	20,7%

Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que la pobreza por ingreso aumentó en colina desde el 2017 al 2020, lo contrario ocurrió con la tasa de pobreza multidimensional, donde se aprecia una disminución en más del 5%. Cabe mencionar que existen grandes diferencias entre la pobreza que se registra por ingresos, la cual actualmente no supera el 10%, frente a la pobreza que incorpora otras variables además de los ingresos, en ella si bien se ha visto una disminución respecto al periodo anterior, actualmente equivale a un 25%, siendo mayor que lo registrado a nivel regional y a nivel país. Al comparar la pobreza por ingreso con la Región, se evidencia que en el 2017 era mayor la pobreza en la comuna que en la región, pero esto cambia en el año 2020, donde la pobreza a nivel región, supera a la pobreza actual de la comuna, la cual si bien también aumentó, el porcentaje es menor que a nivel regional y también a nivel país.

Variadas diferencias existen también en el acceso a los servicios básicos, este indicador es normalmente utilizado para definir un grado de pobreza. Para la comuna de Colina esta información se encuentra a nivel de Unidad Vecinal a partir de la encuentra CASEN, de las 17 unidades existentes, las que presentan una mayor proporción de personas carentes de servicios básicos son Chacabuco, Algarrobal, El Alba Valle Hermoso, Las Brisas de Chicureo, Manuel Rodríguez, Santa Elena, Santa Filomena y Sin def. Todas ellas superan el 17% de personas carentes de servicios básicos. Por el contrario, las unidades vecinales que muestran una proporción menor de personas carentes de servicios básicos son Colina Centro, Esmeralda, Los Robles y Luis Cruz Martinez, las cuales son menor al 6%. A nivel comunal las personas carentes de servicios básicos alcanzan un 10,6%. La tabla que aparece a continuación muestra la información clasificada por unidad vecinal,

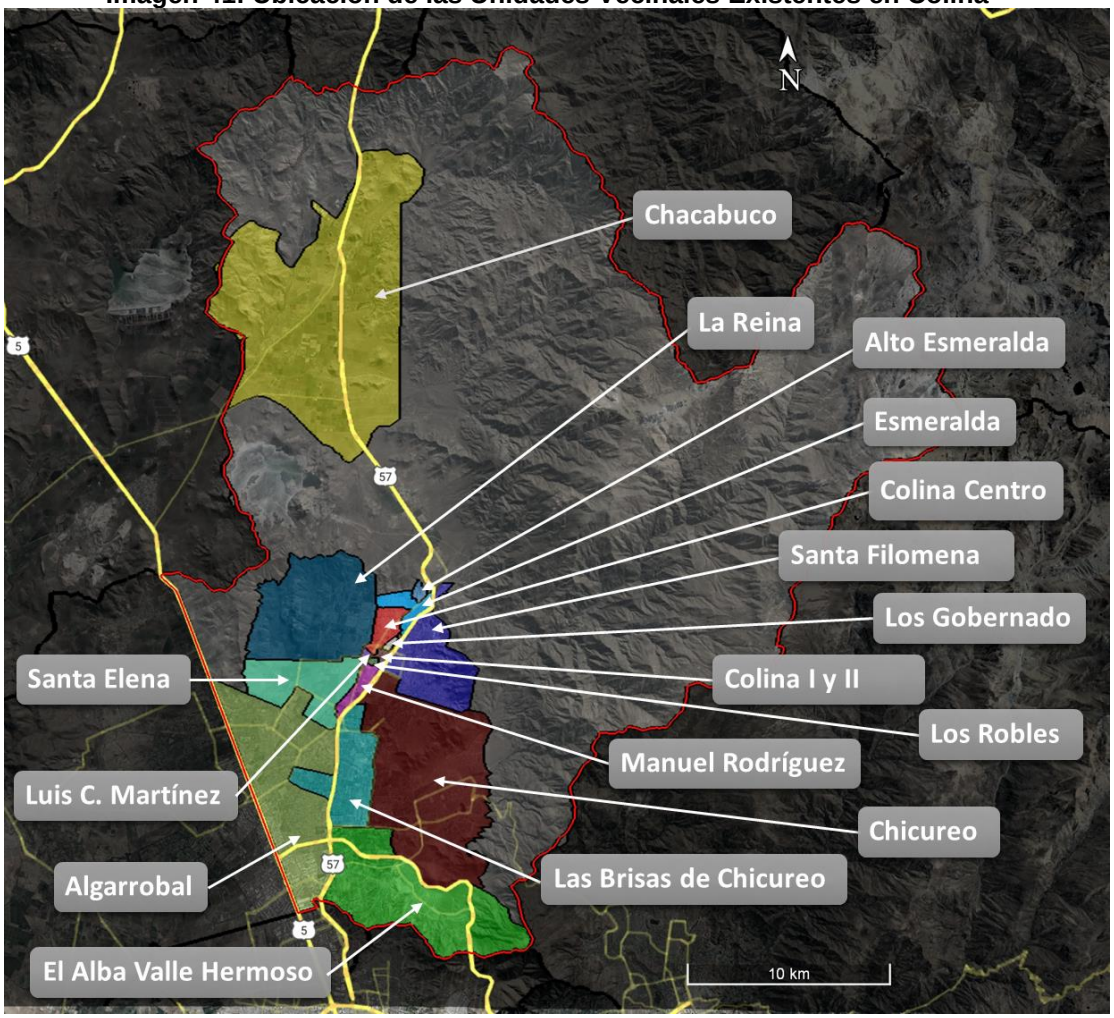
posteriormente se incluye una cartografía donde aparecen identificadas las diferentes unidades vecinales de la comuna para un mejor entendimiento territorial.

Tabla 42: Personas Carentes de Servicios Básicos según Unidad Vecinal

Unidad Vecinal	Personas Carente de Servicios Basicos	Población Total
Algarrobal	768	4.039
Alto Esmeralda	147	1.482
Chacabuco	1.285	3.884
Chicureo	652	6.767
Colina Centro	2.030	33.330
Colina I Colina II	563	4.689
El Alba Valle Hermoso	752	3.724
Esmeralda	1.004	22.184
La Reina	786	5.319
Las Brisas De Chicureo	425	2.469
Los Gobernadores	1.145	7.189
Los Robles Los Álamos	295	5.249
Luis Cruz Martínez	200	3.913
Manuel Rodríguez	401	2.261
Santa Elena	815	3.117
Santa Filomena	354	2.014
Sin Def Comunal	265	887
Comuna	**11.887**	**112.517**

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 41: Ubicación de las Unidades Vecinales Existentes en Colina



Fuente: Elaboración Propia

VI.1.2.2 . Cambio en el Uso de Suelo

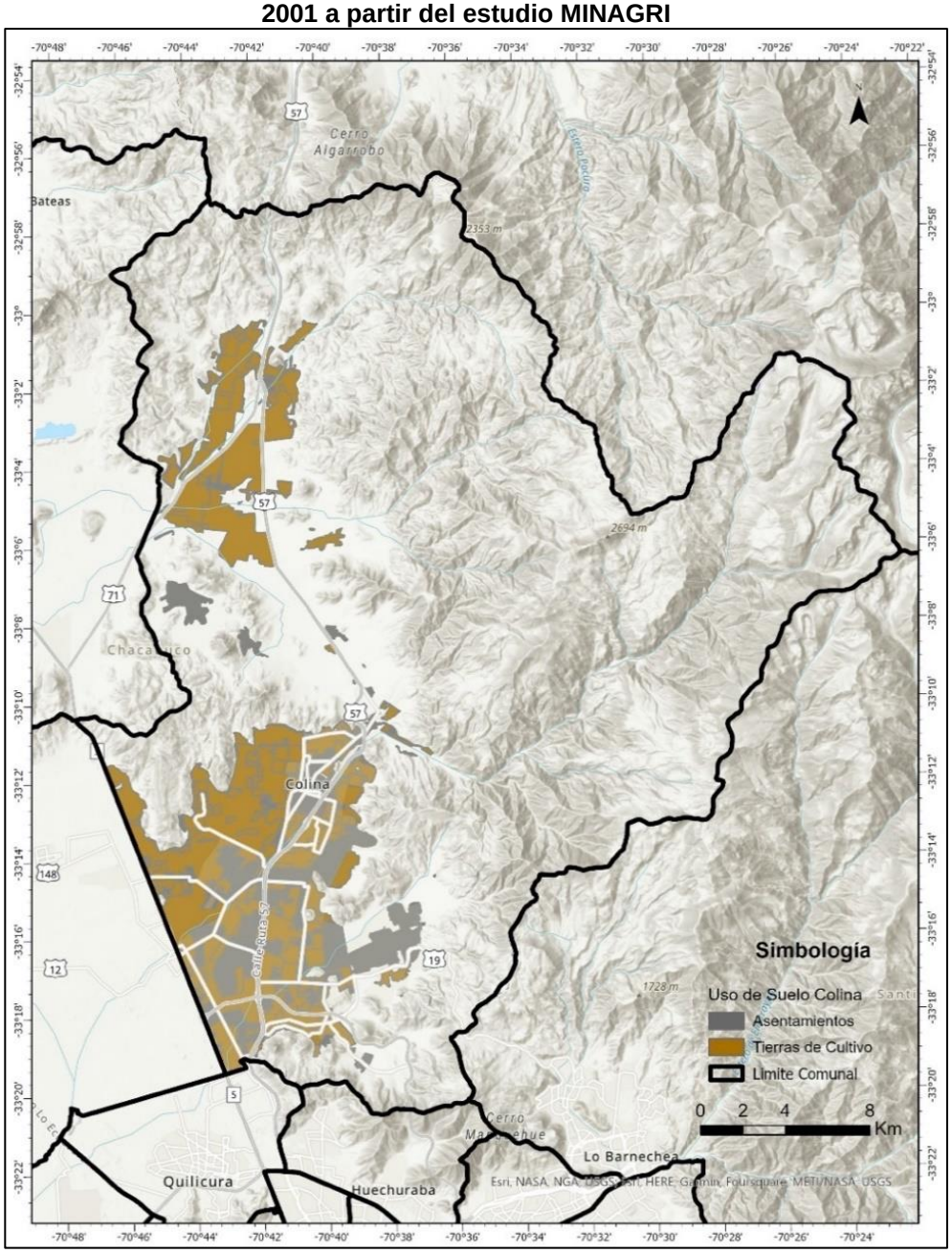
VI.1.2.2.1Variación en la distribución del suelo urbano y rural

La comuna de Colina en sus inicios desarrolló sus primeros asentamientos urbanos en lo que hoy se denomina “Colina Centro” sobre el eje de la actual ruta Los Libertadores que comunicaba Santiago con Los Andes en la V Región. Cercano a esta localidad se encontraba Esmeralda, al norte, y las dos localidades se fueron conurbado, en especial con la localización de proyectos de vivienda social, comenzando así a desarrollarse los centros urbanos de la comuna. Las características con que cuenta el sector del valle de la comuna propiciaron los asentamientos en función de las ventajas de sus suelos para la agricultura, como también la presencia del río Colina, el cual regaba y fomentaba su uso para este fin.

Además del desarrollo de los centros urbanos de la comuna, los poblados rurales y villorrios, vinculados originalmente con la población de las haciendas y fundos productivos, han

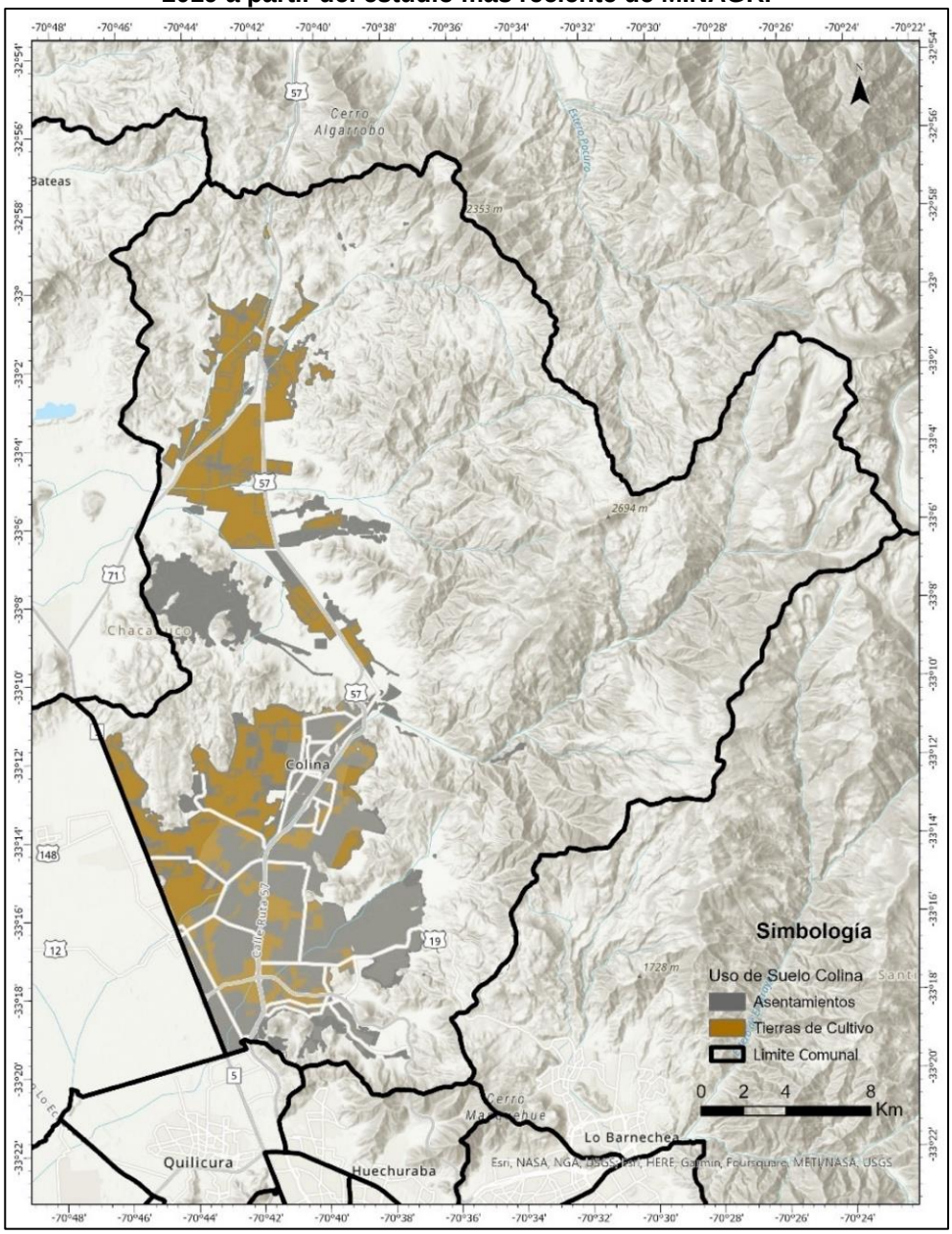
seguido existiendo, aunque con una población más reducida (PLADECO, 2020). Otras formas de habitar el espacio rural son los proyectos de parcelación, cerrados como condominios o menos organizadas, que concentran loteos de 5 mil metros cuadrados, donde se han instalado familias en parcelas. Esta ocupación comenzó especialmente en los años noventa, con un empuje de la migración población urbana hacia zonas rurales aledañas. Esto se puede apreciar en las dos siguientes cartografías, que muestran la ocupación del suelo urbano y las zonas agrícolas entre los años 2001 y 2019, a partir de la información más reciente de MINAGRI y su Plataforma Catastral.

Imagen 42: Ocupación de Asentamientos Urbanos y Tierras de Cultivo en Colina durante el 2001 a partir del estudio MINAGRI



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 43: Ocupación de Asentamientos Urbanos y Tierras de Cultivo en Colina durante el 2019 a partir del estudio más reciente de MINAGRI



Fuente: Elaboración Propia

Las mayores diferencias entre el sector correspondiente a las localidades rurales del valle norte, respecto del valle sur, radican en el grado de consolidación de servicios, infraestructura, equipamientos y densidad. La población de la comuna se concentra fuertemente en el sector sur, derivado de un ritmo de crecimiento superior al evidenciado en el norte, y fuertemente influenciado por un mayor y mejor conectividad para llegar a al Área Metropolitana de Santiago.

La actual área urbana consolidada se compone de aproximadamente 5.400 ha, donde los asentamientos humanos de la comuna amplían esa cifra. Sus dinámicas de ocupación territorial se concentran en el valle, en donde se desarrollan los asentamientos humanos principalmente, indistintamente de su condición urbano-rural; si bien hay algunas intervenciones urbanas en sectores montañosos, localizados en el sector sur, la mayor cantidad de asentamientos se disponen en los suelos agrícolas centrales.

Si bien los usos de suelo agrícolas predominan fuertemente en la comuna, a pesar de que han disminuido frente al avance de las viviendas. Esta condición se puede ver notoriamente en la disposición territorial de la zona sur, en donde los predios agrícolas han comenzado a quedar insertos dentro de la trama asociada a las parcelas residenciales existentes. El sistema de ocupación territorial en extensión no sólo ha permitido que el suelo de uso agrícola se haya comenzado a utilizar para fines residenciales, sino que esta condición también repercute en el manejo hídrico de la comuna. Las parcelas residenciales, si bien generan un conflicto en torno a la disminución de suelo agrícola, no requieren de una normativa especial asociada a un cambio en el uso de suelo, aumentando de forma considerable la presión inmobiliaria en Colina. Esta realidad territorial se encuentra fuertemente parcializada, lo cual disminuye la claridad frente a los límites urbano-rural. Esta dualidad está fuertemente presente en la comuna, no sólo a nivel de normativa, sino que en los modos de habitar de la población.

VI.1.2.2.2Variación temporal de Superficie en la disposición del suelo en Colina

Como se indicó en el punto anterior, en los últimos años la comuna ha experimentado una gran variación en la ocupación del suelo, donde claramente se aprecia el aumento de los asentamientos urbanos versus la superficie dedicada a la agricultura.

Respecto a los otros usos del suelo también se han visto grandes cambios, evidenciando sobre todo el aumento en la superficie de los asentamientos urbanos en un 134% respecto a la ocupación que existía en 2001 versus la que existía en 2019, se aprecia también la disminución en la superficie dedicada a la agricultura en casi un 18% en el mismo periodo indicado anterior. Otros usos que muestran una variación superficial significativa son las praderas y las vegas, con un aumento superior al 100% respecto de los dos periodos. La siguiente tabla muestra la variación superficial medida en Hectáreas temporal que han tenido los diferentes usos del suelo entre los años 2001, 2013, 2016, 2017 y 2019, según datos de la Plataforma Catastral operada por MINAGRI.

Tabla 43: Distribución Superficial (Ha) de los usos del suelo en Colina

Usos de Suelo	2001	2013	2016	2017	2019	Variación 2001-2019
Bosque Nativo	36.680,81	36.422,33	36.266,76	36.025,05	36.007,78	-1,8%
Matorral	29.669,19	25.285,17	25.159,51	24.867,81	24.871,02	-16,2%
Tierras de Cultivo	11.957,63	10.186,03	10.254,14	9.902,40	9.842,47	-17,7%
Asentamientos Urbanos	4.218,91	8.603,27	8.815,03	9.811,97	9.885,97	134,3%

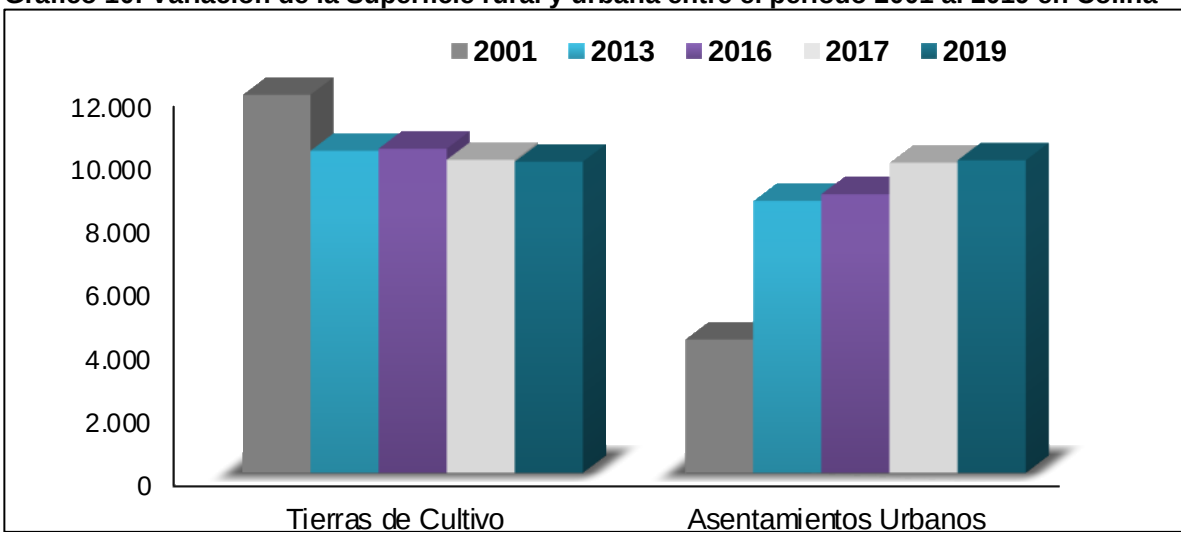
Áreas Desprovistas de Vegetación	9.785,56	5.156,83	5.156,83	5.156,83	5.156,83	-47,3%
Praderas	2.910,30	9.635,67	9.648,33	9.543,87	9.543,87	227,9%
Matorral Arborescente	998,35	579,72	573,21	565,87	565,87	-43,3%
Bosque	432,99	697,85	692,41	692,41	692,41	59,9%
Cuerpos de Agua	239,49	42,92	43,56	43,56	43,56	-81,8%
Vegas y/o Humedales	191,87	440,50	440,50	440,50	440,50	129,6%
Nieves y/o Glaciares	25,81	35,65	35,65	35,65	35,65	38,1%

Fuente: Elaboración Propia

Los cuerpos de agua son los que tienen una mayor disminución porcentual en su superficie si comparamos lo que existía en 2001 y lo que había en 2019. Otras distribuciones del suelo que también se aprecia una disminución son las Áreas desprovistas de vegetación y el Matorral arborescente, con casi la mitad de su superficie respecto lo que tenía en el 2001.

Para el año 2001 la superficie que abarcaban los asentamientos urbanos era poco más de 4.000 hectáreas, versus las casi 12.000 hectáreas que estaban destinadas para la agricultura, por lo que la superficie urbana correspondía a 1/3 de la superficie agrícola. Para el año 2019 en cambio, se puede apreciar que la superficie correspondiente a los asentamientos urbanos llega a 9.885,97 hectáreas y la superficie destinada a la actividad agrícola llega a 9.842,47 hectáreas, por lo que el suelo urbano en menos de 20 años superó al suelo agrícola. Esto supone un aumento del 134% para las áreas urbanas y una disminución del 17,7% en las áreas agrícolas. El siguiente grafico ilustra de forma más detallada la variación de las superficies por año.

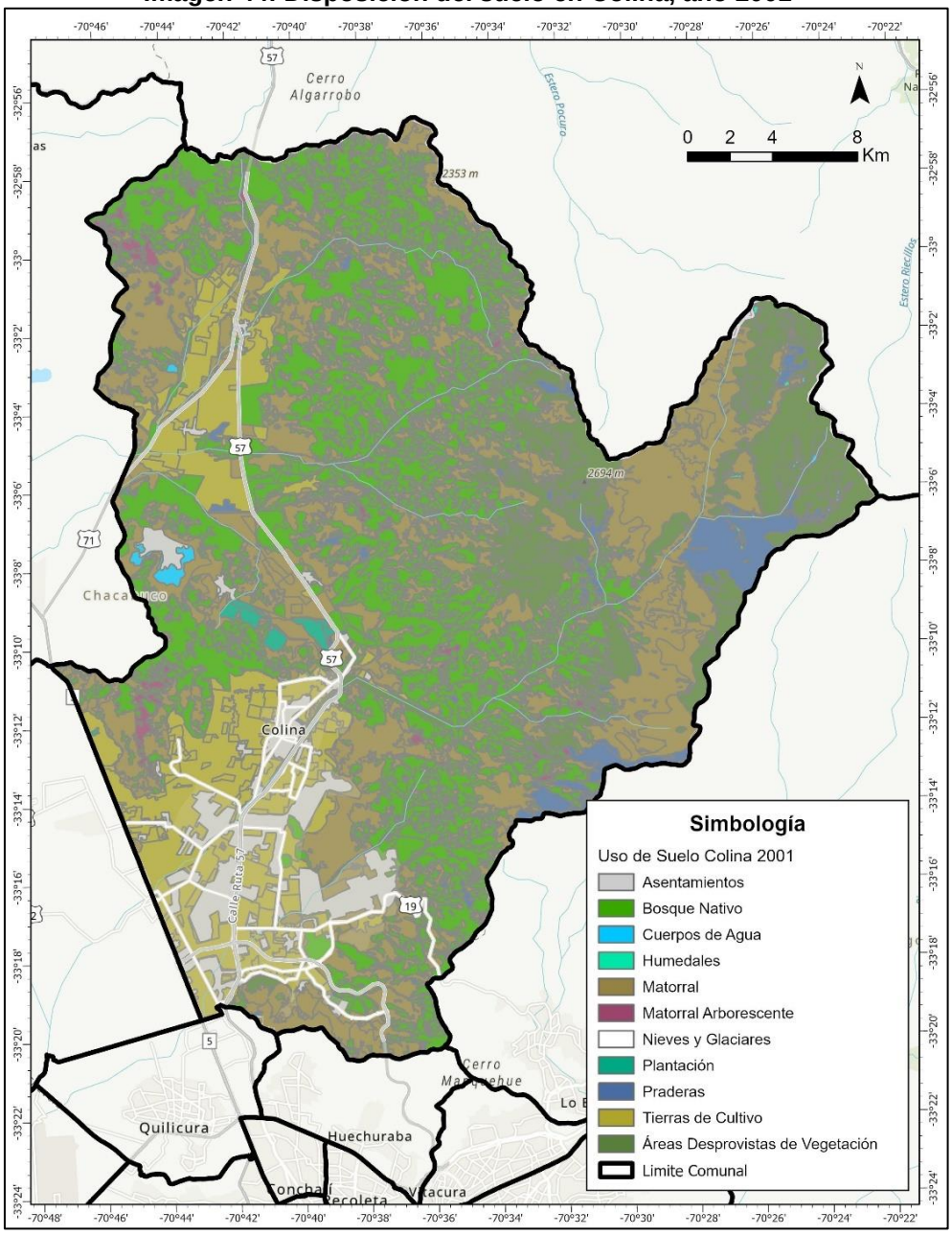
Gráfico 10: Variación de la Superficie rural y urbana entre el periodo 2001 al 2019 en Colina



Fuente: Elaboración Propia

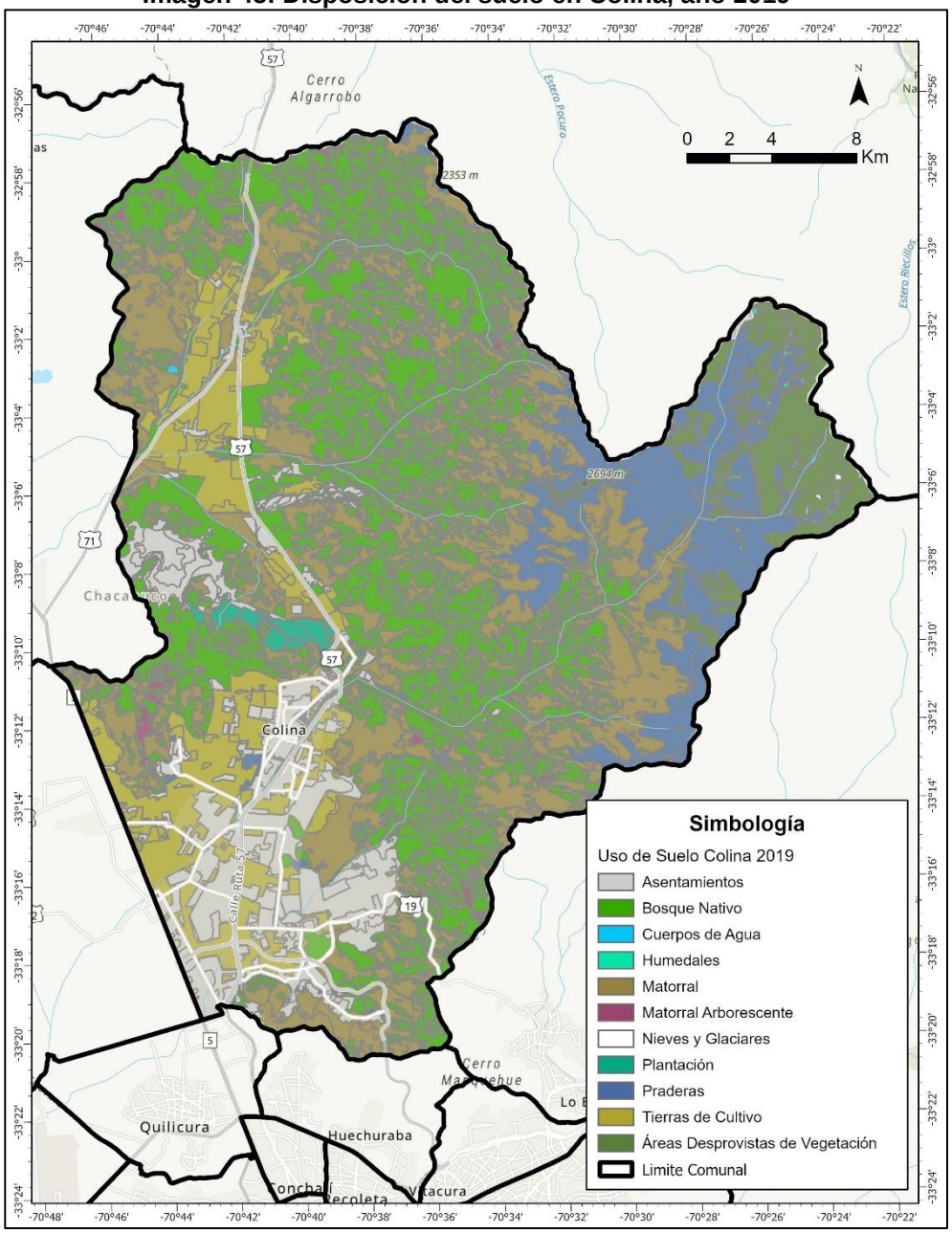
También se puede apreciar la variación de la superficie en las siguientes cartografías que ilustran la distribución superficial de la disposición del suelo del año 2001 y del año 2019.

Imagen 44: Disposición del suelo en Colina, año 2001



Fuente: Elaboración Propia en base a CONAF 2020

Imagen 45: Disposición del suelo en Colina, año 2019



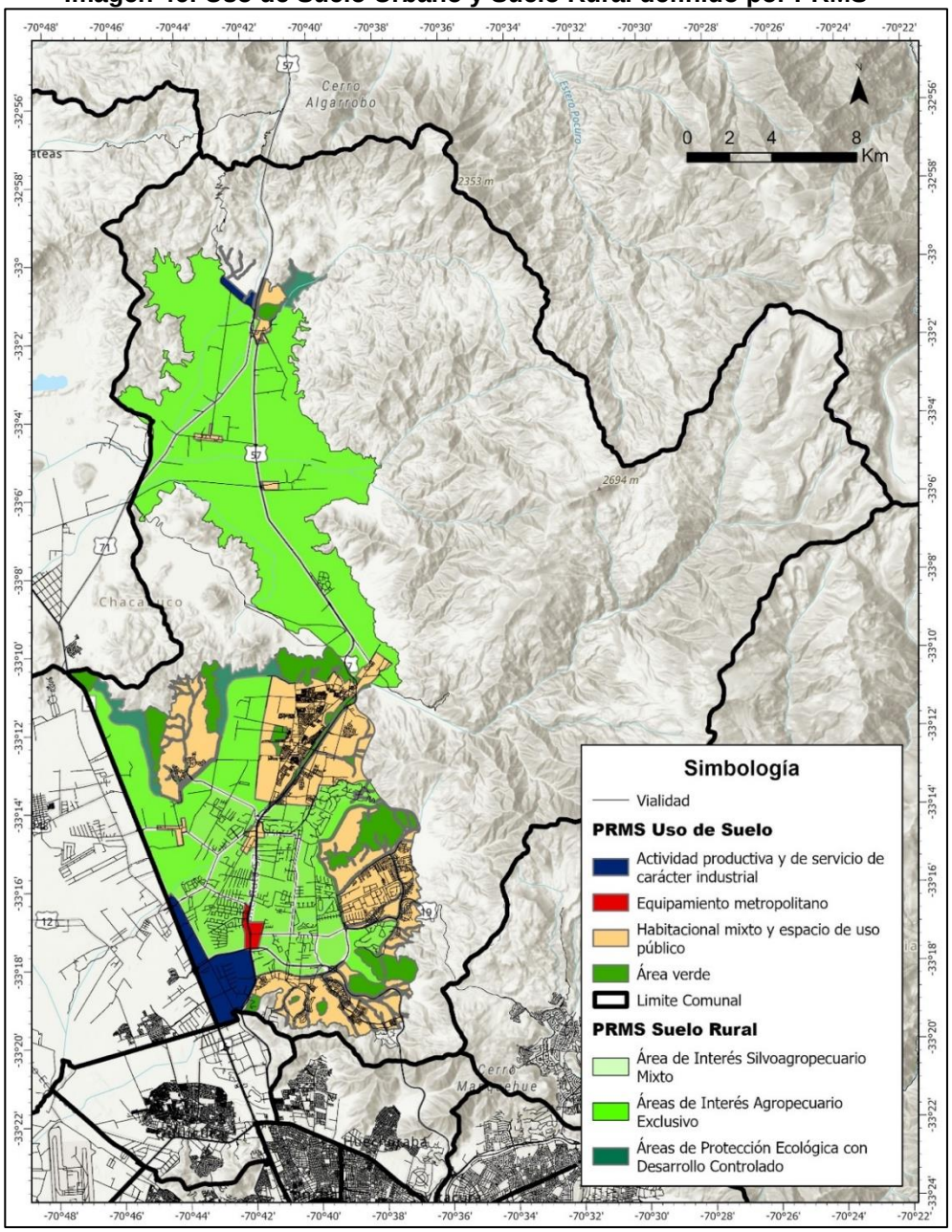
Fuente: Elaboración Propia en base a CONAF 2020

VI.1.2.2.3Clasificación de los usos de suelo

Como se mencionó en los antecedentes, el uso del suelo es normado tanto por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago PRMS como el Plan Regulador Comunal, que corresponden a los IPT vigentes, y es en base a ellos que se estructura el desarrollo urbano de la comuna. Desde el año 1997 que el PRMS incluyó dentro del límite urbano a la comuna de Colina, teniendo como principales iniciativas las zonas urbanas de desarrollo condicionado (ZDUC), en complemento con los proyectos urbanos de desarrollo condicionado (PDUC) y las áreas urbanas de desarrollo prioritario (AUDP).

Dentro de la urbanización propuesta por el PRMS, se debiesen considerar equipamientos, instalaciones productivas y viviendas sociales, junto con la exigencia de dotar al conjunto con la infraestructura necesaria en cuanto a servicios y conexiones viales. Además de normar el uso de suelo urbano, el Plan Regulador Metropolitano de Santiago da orientaciones para el uso de suelo en las áreas rurales, definidas como áreas de Interés Agropecuario exclusivo, Silvoagropecuario Mixto y también las Áreas de Protección Ecológica con Desarrollo Condicionado. La siguiente cartografía muestra la clasificación por uso de suelo.

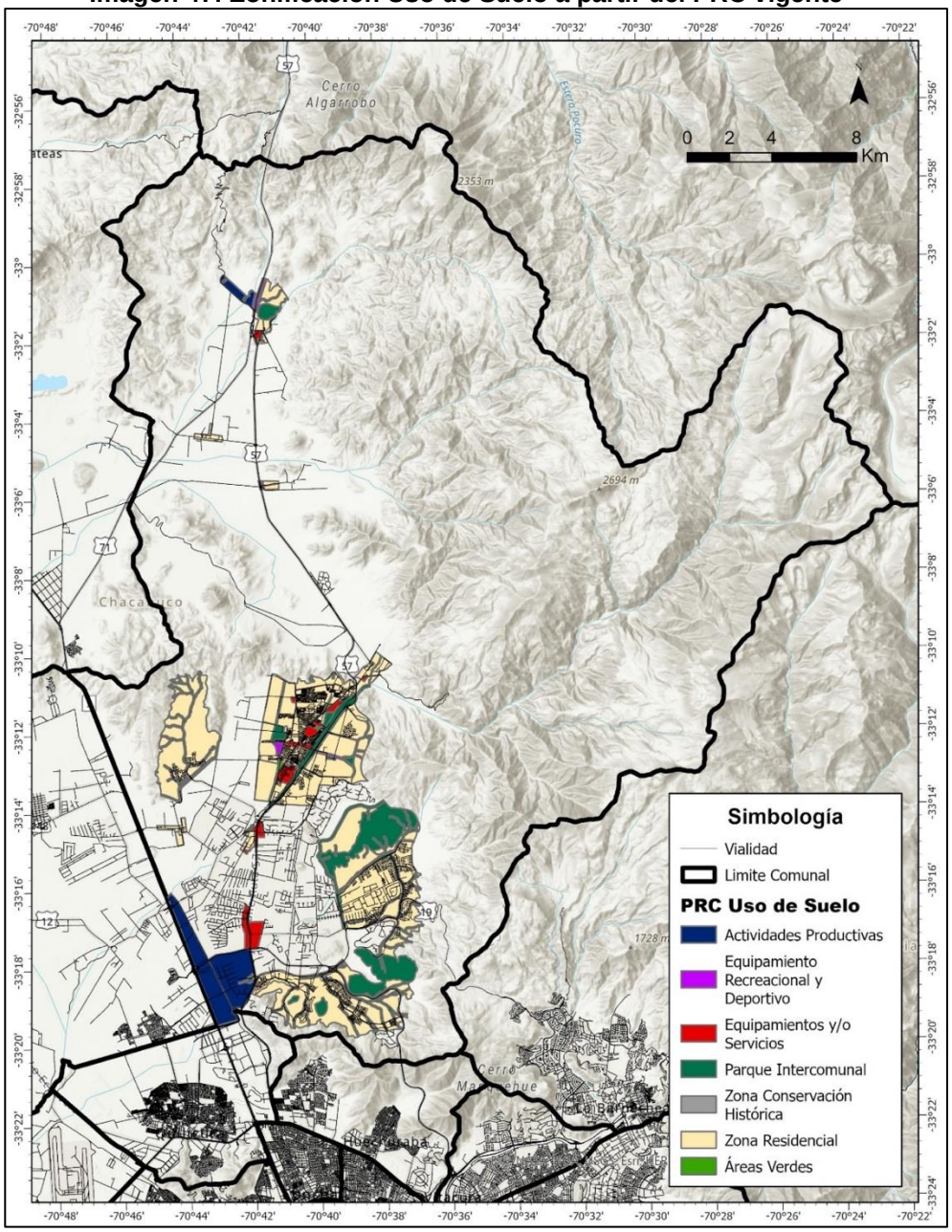
Imagen 46: Uso de Suelo Urbano y Suelo Rural definido por PRMS



Fuente: Elaboración Propia

Dado que la comuna tiene un Plan Regulador Vigente, es a este Instrumento de Planificación Territorial a quien le corresponde normar el uso de suelo urbano de la comuna, pero sin pasar a llevar lo definido anteriormente por el PRMS, tal como se ha mencionado anteriormente. La siguiente Cartografía ilustra la zonificación con los usos de suelo definidos por el PRC de Colina

Imagen 47: Zonificación Uso de Suelo a partir del PRC vigente



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la zonificación indicada en el PRC, en el Área Urbana se determinan las siguientes Tipologías para la zonificación del suelo:

- Zonas Residenciales: Se subdividen en 2 categorías

Zonas Residenciales Mixtas: Se consideran dentro de estas zonas, la ciudad de Colina propiamente tal, las localidades de Las Canteras, Casas de Chacabuco, Quilapilún, El Colorado, Liray y San José. Los Usos de suelo permitidos en estas zonas son básicamente el Residencial, considerando Vivienda unifamiliar y colectiva; Equipamiento de escala básica de Salud, Educación, Comercio, Servicios, Culto y cultura, Deportes, y Social; Áreas Verdes; e Infraestructura (Sanitaria, Energética y Vialidad).

Zonas Residenciales Mixtas Condicionadas: Se consideran las Zonas Urbanizables con Desarrollo Condicionado (ZUDC) de Santa Elena, Santa Filomena, Chicureo y Chamicero - Pan de Azúcar, de acuerdo con los límites definidos por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (M PRMS N71). Los Usos de suelo permitidos en estas zonas son básicamente el Residencial, considerando Vivienda unifamiliar y colectiva; Equipamiento de escala mediana de todo tipo; Actividades Productivas; Áreas Verdes; e Infraestructura (Sanitaria, Energética y Vialidad). El siguiente cuadro define la normativa asociada a las Zonas residenciales Mixtas y Condicionadas.

- Zonas de Equipamientos y/o Servicios

Los Usos de suelo permitidos en estas zonas son básicamente el equipamiento, diferenciándose las distintas zonas en función de la escala y tipología de equipamiento permitido. Además, se permite Áreas Verdes e Infraestructura, excluyendo el uso de suelo residencial. Las Zonas de Equipamiento dentro del límite urbano comunal se clasifican en 5 zonas existentes dentro de la comuna, Equipamiento Metropolitano Condicionado, Equipamiento y Servicios, Equipamiento e Infraestructura, Equipamiento Local y Equipamiento de seguridad.

- Zonas de Actividades Productivas

Aquí se considera la precisión de las condiciones determinadas para los usos Industriales y de servicios definidas por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS). Los Usos de suelo permitidos en estas zonas son básicamente la Industria exclusiva y los servicios asociados, según lo indicado en el artículo Nº 6.1.3.1. de la Ordenanza del Plan Regulador Metropolitano de Santiago. Además de algunas clases de equipamiento, Áreas Verdes e Infraestructura, excluyendo el uso de suelo residencial. Estas zonas se clasifican en 2, Zonas de Actividades Productivas y de Servicio de carácter Industrial Exclusiva Nº1, aquí se encuentran las industrias que son clasificadas como molestas, y las Zonas de Actividades Productivas y de Servicio de carácter Industrial Exclusiva Nº2, aquí se encuentran las industrias que cuentan con mayor la intensidad de ocupación del suelo.

- Áreas verdes

Corresponden a aquellos suelos destinados a Áreas Verdes emplazadas en el territorio de la comuna de Colina. Los Usos de suelo permitidos en estas zonas son básicamente aquellos definidos por el PRMS para el Sistema de Áreas Verdes Metropolitanas, según lo indicado en los artículos Nº 5.2.2, N º5.2.3 y Nº 5.2.4. de la Ordenanza del PRC actual.

Dentro de la comuna, se clasifican a su vez en 4 zonas: Zona Parque Metropolitano (art. 5.2.2.l PRMS); Zona Parque Intercomunal – Parque, Cerros Islas, Parques Adyacentes a Cauces, Parques Adyacentes a Vías, Parques Quebradas (art. 5.2.3. PRMS); Equipamiento Recreacional y Deportivo (art. 5.2.4.1. PRMS) y Zona Área Verde Comunal.

- Zonas de Riesgo y Restricción

Estas zonas están conformadas por los terrenos que se constituyen en áreas de riesgo para los asentamientos humanos dadas sus condiciones hídricas y condiciones topográficas, elementos identificados como tales por el PRMS. Los usos de suelo permitidos son las áreas verdes a nivel Vecinal y Comunal, paseos peatonales, ciclovías y similares, y determinando como normas de edificación básicas que no se permite subdivisión del suelo ni se permite ningún tipo de edificación. Las Zonas de Riesgo y Restricción que se identifican en la comuna son 7 áreas: Riesgo de Inundación por cauces naturales y afloramiento de napas, Riesgo de Inundación por Quebradas, Riesgo de Remoción, Restricción por Mineral o ducto, Restricción por Tendido de Alta Tensión, Restricción por Aeródromo y Restricción por Cauces Artificiales.

- Zonas de Conservación Histórica (Patrimonio)

Zonas que se busca proteger su valor patrimonial y que se encuentran bajo las siguientes normativas: Los Monumentos Históricos, resguardados por la Ley de Monumentos Nacionales 17.288, que son los siguientes:

- Casa y Capilla de la Antigua Hacienda de Chacabuco (D.S. 432 del 16/07/1985)
- Torre, Atrio y uno de los muros perimetrales de la Iglesia Inmaculada Concepción de Colina (D.S. 1749 del 26/07/1971)

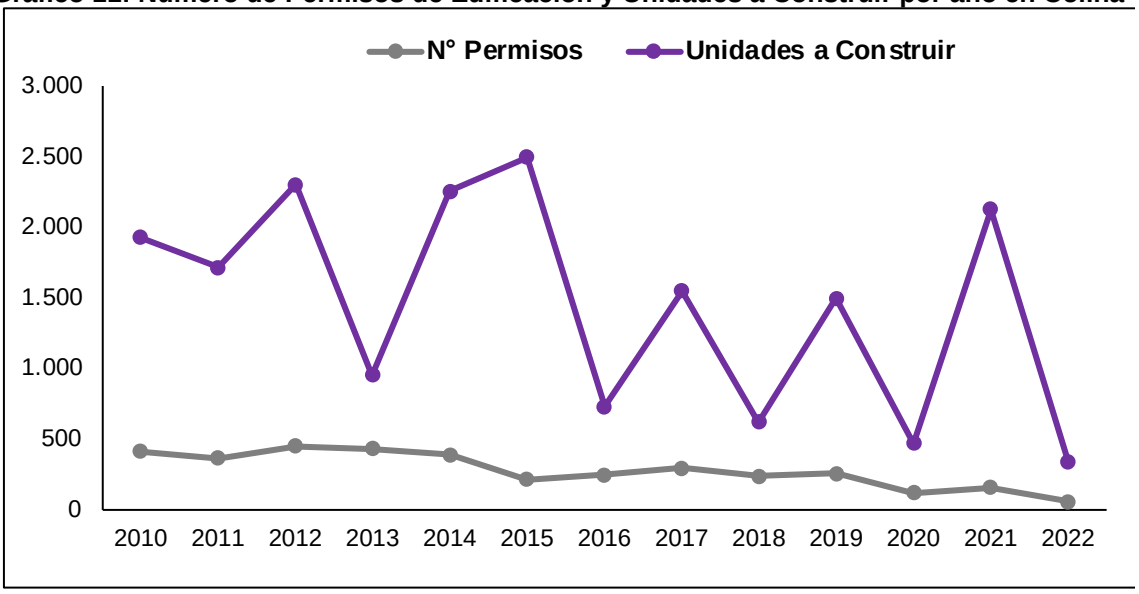
Además, se generan Zonas de Conservación Histórica mediante la aplicación de lo indicado en la OGUC (Art. 2.1.43) y en la Circular Nº 186 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Dentro de la comuna, existen 4 sectores con valor patrimonial definidos como Zona de Conservación Histórica: la Medialuna Santa Filomena y San Luís, las Casas de Reina Sur, la Capilla de Comaico y las Casas de Liray.

Las áreas urbanas normadas por el PRC muestran claramente la fragmentación presente en la comuna. Dada su estructura, estas áreas se visualizan como islas dentro del territorio, en donde no es posible planificar, por medio de este instrumento, una continuidad entre los diferentes territorios. El PRC se hace cargo en primer lugar, de la diferenciación de grandes extensiones territoriales, frente a las áreas urbanas “islas” de la comuna, mas no reconoce las fuertes diferencias del sector norte y sur, a raíz de la fuerte influencia de la cercanía del AMS en la zona sur. Si bien en este instrumento se logra exponer una mayor diferenciación y reconocimiento de los sistemas de ocupación territorial que existen en la comuna, (en comparación con el PRMS), estas características no logran visualizarse a nivel de normativa.

VI.1.2.2.4 Variación en los Permisos de Edificación

Los permisos de edificación también dan cuenta de las dinámicas particularmente del suelo urbano de la comuna durante los últimos 12 años. Las nuevas zonas residenciales que se han desarrollado en la comuna requieren de estos permisos de edificación, por lo cual dan cuenta con datos certeros la cantidad de unidades edificables que se han realizado por año a partir de la información proporcionada por el INE y la cual está actualizada solo hasta el año 2022. El siguiente grafico muestra el comportamiento anual de los permisos de edificación, además de incluir la suma de las unidades edificables de todos los permisos por año.

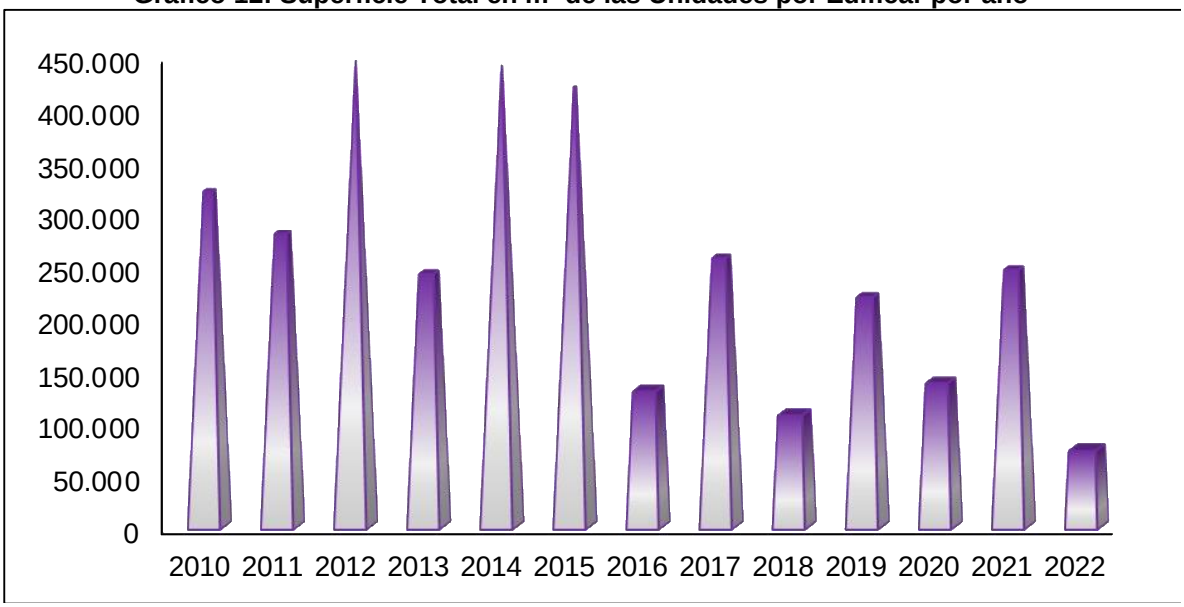
Gráfico 11: Número de Permisos de Edificación y Unidades a Construir por año en Colina



Fuente Elaboración Propia

Se puede apreciar que en la comuna los permisos de edificación han tenido un leve descenso temporal desde el año 2010 hasta el año 2022, pero ese comportamiento no ocurre con las unidades a construir, las cuales han tenido un comportamiento extremo en ámbitos bienales, donde se ve que los años 2016, 2018, 2020 y 2022, las unidades a edificar no llegan ni a 1.000, por el contrario, los años 2015, 2917, 2019, 2021 las unidades a edificar superan las 1.500. Este comportamiento también se ve reflejado en la superficie total que abarcan todas las unidades edificables por año. El siguiente grafico también se puede apreciar que la superficie ha tenido un descenso constante durante el tiempo y un comportamiento muy similar a las unidades por edificar.

Gráfico 12: Superficie Total en m² de las Unidades por Edificar por año



Fuente Elaboración Propia

Respecto al destino de las solicitudes en los permisos de edificación para el mismo periodo comprendido entre 2010 y 2022, en su mayoría son de carácter habitacional con casi un 70%, de uso mixto correspondiente al 28% y como uso No Habitacional solamente un 2% del total de permisos. En los últimos 12 años la superficie que abarcan los permisos concedidos llega a más de 3 millones de metros cuadrados, tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla que muestra la clasificación de los permisos por el tipo de uso, como también las unidades a construir y la superficie total abarcada.

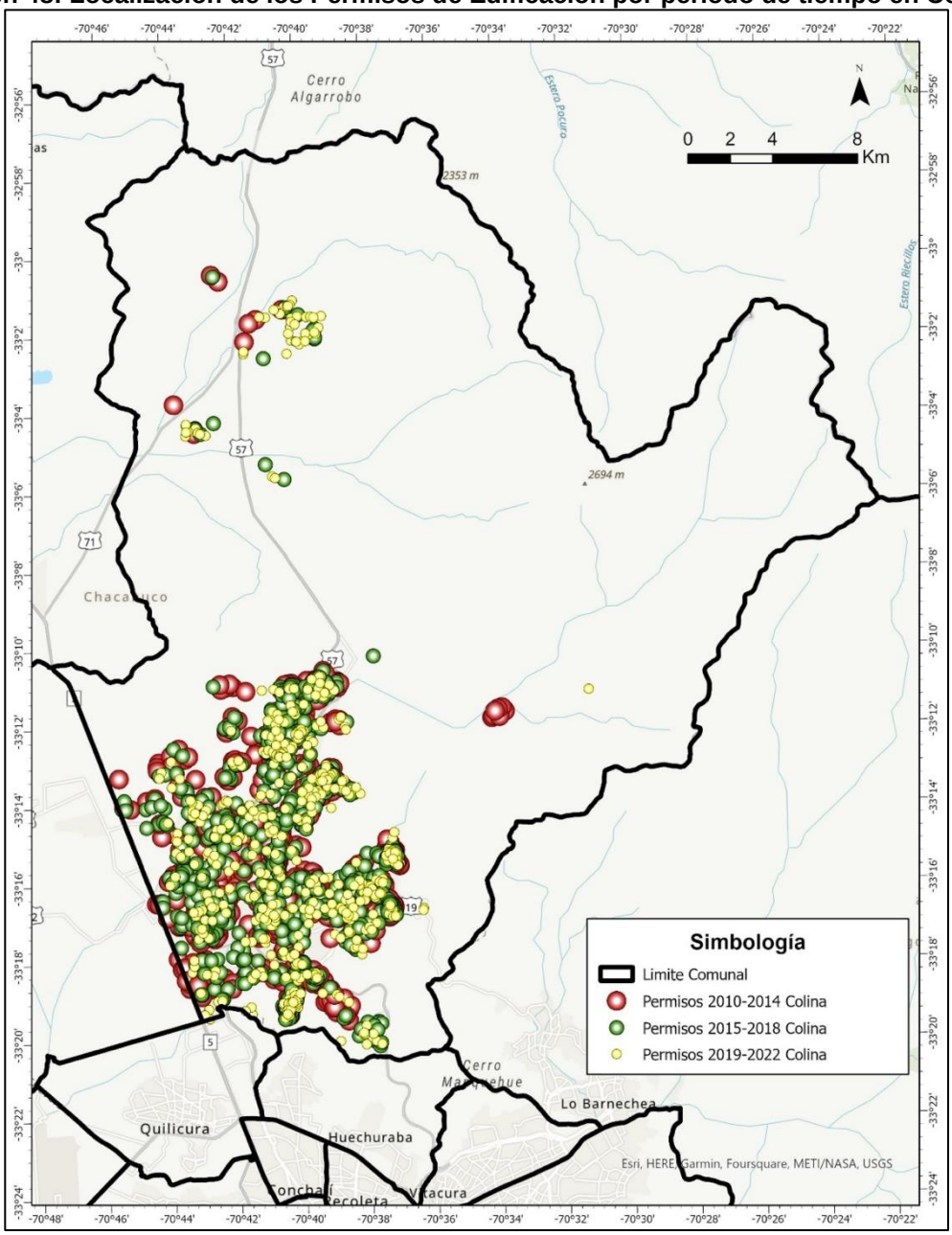
Tabla 44: Permisos de Edificación otorgados entre 2010 y 2022 por Tipo de Uso en Colina

Tipo de Uso	N° Permisos	Unidades por Construir	Porcentaje Tipo de Uso	Superficie (m2)
Habitacional	3.212	13.267	69,8%	2.002.765
Mixto	74	5.320	28,0%	532.741
No Habitacional	391	421	2,2%	785.438
Total	**3.677**	**19.008**	**100,0%**	**3.320.944**

Fuente: Elaboración Propia

A modo de comparación entre periodos, la siguiente imagen N°48 muestra la distribución territorial de los Permisos de Edificación otorgados entre 2010 al 2014, del 2015 al 2018 y del 2019 al 2022.

Imagen 48: Localización de los Permisos de Edificación por periodo de tiempo en Colina



Fuente: Elaboración Propia

Respecto al comportamiento general en la entrega de Permisos de Edificación, si bien la comuna muestra una leve disminución en la edificación de nuevas viviendas, el desarrollo del mercado residencial sigue siendo bastante alto al compararlo con la mayoría de las comunas de la región, lo cual requiere mantener un control respecto a un aumento equilibrado de la población.

VI.1.2.3 . Variación en la ocupación de la vivienda

VI.1.2.3.1Tipos de Hogares inscritos en el Registro Social de Hogares

Para entender las dinámicas existentes en los núcleos familiares, es relevante conocer la composición de los hogares de la comuna. Si bien no existe una forma exacta para clasificar el 100% de los hogares existentes en la comuna, el Registro Social de Hogares cuenta con un indicador que hace referencia a su clasificación.

Hasta el mes de mayo el Registro Social de Hogares cuenta con 17.139.434 personas inscritas en 8.935.030 hogares. Este número equivale al 86% de la población del país, tomando como referencia la proyección poblacional del INE para 2023 (RSH, 2023).

Respecto a la composición de los hogares, el Registro Social de Hogares tiene una clasificación de 4 tipos, el hogar unipersonal (hace referencia a aquellos hogares cuyo integrante es solo la jefatura del hogar), el hogar monoparental (hace referencia a aquellos hogares cuyo integrante la compone sólo la mamá o el papá, y uno o varios hijos), el hogar biparental (hace referencia a aquellos hogares cuyos integrantes la componen ambos padres, con o sin hijos) y hogar compuesto o extenso (cuenta con un núcleo como el hogar biparental e incluye a otros parientes de la jefatura del hogar). La siguiente tabla muestra la distribución a nivel comunal, regional y nacional.

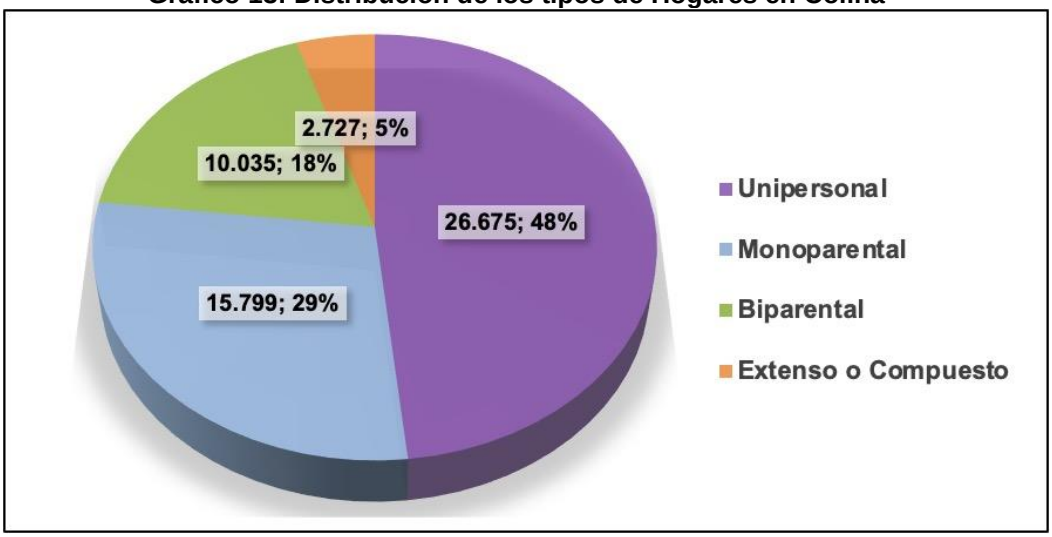
Tabla 45: Clasificación Tipos de Hogares en 2023, según RSH

Unidad Territorial	Unipersonal	Monoparental	Biparental	Extenso o Compuesto	Total
Colina	26.675	15.799	10.035	2.727	55.236
Región Metropolitana	1.809.773	815.900	587.846	187.465	3.400.984
País	4.496.911	2.114.486	1.689.674	527.893	8.828.964

Fuente: Elaboración Propia

En este contexto, la cantidad de hogares clasificados en la comuna ascienden a 55.236, siendo en su mayoría del tipo Unipersonal, luego le siguen el hogar del tipo Monoparental con más de 15.000 hogares, el hogar del tipo Biparental y finalmente el tipo de hogar extenso o compuesto con cerca de 3.000 hogares. El siguiente grafico muestra su distribución.

Gráfico 13: Distribución de los tipos de Hogares en Colina



Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la distribución de los hogares por unidad vecinal, todas cuentan en su mayoría con el tipo de hogar unipersonal, pero si se pueden apreciar diferencias en los otros tipos de hogares. Las unidades vecinales Esmeralda, La Reina, Manuel Rodríguez y Sin Definición, también concentran mayorías importantes respecto al tipo de hogar Monoparental. Las unidades vecinales como Chicureo, Las Brisas de Chicureo y Algarrobal, también contemplan concentraciones importantes en los hogares Biparentales. En la siguiente table se puede apreciar el detalle por cada una de ellas.

Tabla 46: Tipos de Hogar por Unidad Vecinal en Colina al 2023

Unidad Vecinal	Unipersonal	Monoparental	Biparental	Extenso o Compuesto	Total
Algarrobal	871	470	471	101	1.913
Alto Esmeralda	423	205	128	40	796
Chacabuco	859	478	456	83	1.876
Chicureo	1.231	691	850	108	2.880
Colina Centro	8.563	4.992	2.678	811	17.044
Colina I y II	1.305	685	330	129	2.449
El Alba Valle Hermoso	771	425	422	92	1.710
Esmeralda	4.961	3.448	1.685	531	10.625
La Reina	1.180	785	456	133	2.554
Las Brisas de Chicureo	494	258	325	55	1.132
Los Gobernadores	1.850	1.008	589	200	3.647
Los Robles	1.315	759	433	144	2.651
Luis Cruz Martinez	1.058	504	353	118	2.033
Manuel Rodriguez	524	329	215	47	1.115
Santa Elena	693	368	330	66	1.457
Santa Filomena	392	263	226	45	926
Sin Definición	185	131	88	24	428

Fuente: Elaboración Propia

VI.1.2.3.2Déficit habitacional cuantitativo

El déficit habitacional se calcula en base a la información censal, considerando la diferencia entre el total de viviendas existentes en una zona y la cantidad de hogares (núcleos familiares) censados. Se consideran las viviendas en buenas condiciones (es decir, se excluyen aquellas identificadas como irrecuperables) y en el número de hogares se suman los hogares principales, con los allegados y los núcleos familiares secundarios que viven en condiciones de hacinamiento.

Respecto al escenario nacional y regional, el CENSO del 2017 indica datos respecto al déficit habitacional, donde se calcularon un total de 393.613, donde la región Metropolitana abarca el 50% de ese déficit a nivel nacional. La comuna de Colina en tanto tiene un déficit habitacional de poco más de 2.000, lo que equivale a poco más del 1% respecto a la región.

Tabla 47: Déficit Habitacional y Clasificación de Hogares según CENSO 2017

Unidad Territorial	Viviendas	Hogares	Viviendas Irrecuperables	Hogares Allegados	Núcleos Allegados, Hacinados e Independientes	Déficit Habitacional
Colina	38.977	39.667	702	690	747	2.139
Región Metropolitana	2.163.534	2.238.179	30.718	74.645	49.245	154.608
Chile	5.508.441	5.651.637	156.587	143.196	93.830	393.613

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la variación temporal, en la comuna se evidencian importantes cambios. A partir de los datos registrados en los CENSO del 2002 y 2017, el déficit habitacional en colina del 2017 disminuyó un 2,6% respecto al 2002, al igual que el déficit habitacional, los hogares allegados y las viviendas irrecuperables también mostraron una disminución en su indicador, donde esta última disminuyó en más de un 15%. Respecto a las alzas, los núcleos de allegados, hacinados e independientes registran un 20% de crecimiento respecto al censo del 2002, los hogares y viviendas totales registrados en el censo del 2017 en tanto, crecieron más del doble respecto al censo del 2002, aumentando en mas de 20.000 viviendas y hogares en los últimos 15 años.

Tabla 48: Variación del Estado Habitacional en Colina a partir del CENSO 2002 y 2017

Estado Habitacional	2002	2017	Variación 2022-2017
Déficit Habitacional Total	2195	2139	-2,6%
Hogares Allegados	737	690	-6,4%
Hogares totales	19089	39667	107,8%
Núcleos allegados, hacinados e independientes	626	747	19,3%
Viviendas Irrecuperables	832	702	-15,6%
Viviendas totales	18352	38977	112,4%

Fuente: Elaboración Propia

VI.1.2.3.3 Índice Socio Material Territorial (ISMT)

La construcción social del territorio y su materialidad resultan de una dialéctica socioespacial donde se reconoce que el componente social estructura los territorios, al mismo tiempo que los territorios dan forma a la sociedad. Para comprender las dinámicas y estructura de los hogares y viviendas de la comuna es fundamental comprender la dimensión de materialidad territorial, la cual es observada a través de variables sociales y la calidad de la vivienda.

Es así como el Observatorio de Ciudades UC elaboró un Indicador Socio Material Territorial (ISMT), calculado a partir de variables censales (2017) correspondientes a escolaridad, hacinamiento, allegamiento y materialidad de la vivienda. Este índice no abarca la pobreza y precariedad socioeconómica del hábitat urbano/rural de manera directa, pero si busca identificar rasgos y tendencias de la materialidad que den señales territoriales de este componente social. La generación del índice supone que el mayor nivel de socio materialidad se caracteriza por un alto nivel de escolaridad alcanzado por el jefe de hogar, un bajo nivel de hacinamiento y allegamiento y la presencia y concentración de viviendas con materialidad aceptable

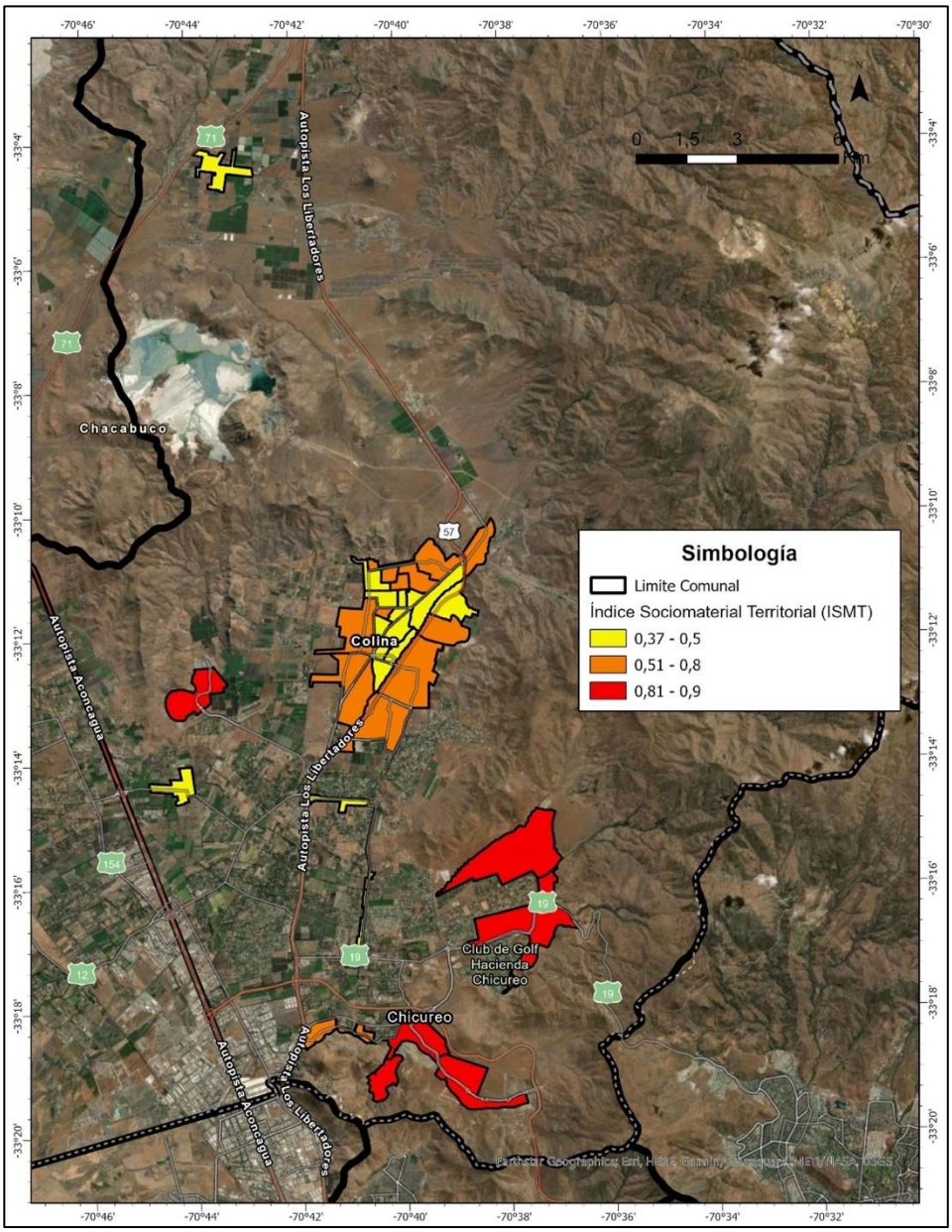
En relación con la escala comunal, el ISMT calculado se encuentra clasificado por 10 diferentes zonas localizadas en la comuna, donde el Índice Socio Material Territorial comunal alcanzado promedio llega a 0,56, existiendo 3 zonas que superan el 0,8; lo cual indica que los sectores de Chicureo, Chamisero y Santa Elena tienen mejores parámetros de acuerdo con las variables involucradas para determinar este indicador. Los valores obtenidos por estos sectores fueron fundamentales para aumentar el promedio comunal, ya que, si se analizan los otros sectores, todos se encuentran bajo el promedio, donde además se encuentra bajo el promedio regional, el cual llega a 0,57. La siguiente tabla muestra el valor por sector y la cartografía clasifica el ISMT en la comuna.

Tabla 49: Índice de Socio Materialidad Territorial (ISMT)

Sector	ISMT
Chicureo	0,82
Chamisero	0,82
Santa Elena	0,81
Colina Oriente	0,53
Las Canteras	0,52
Colina	0,51
Lo Arcaya - Casas Viejas	0,46
Santa Marta De Liray	0,44
Los ingleses	0,42
El Colorado	0,42
Promedio Comunal	0,56

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 49: Clasificación Índice Socio Material Territorial en diferentes zonas de Colina

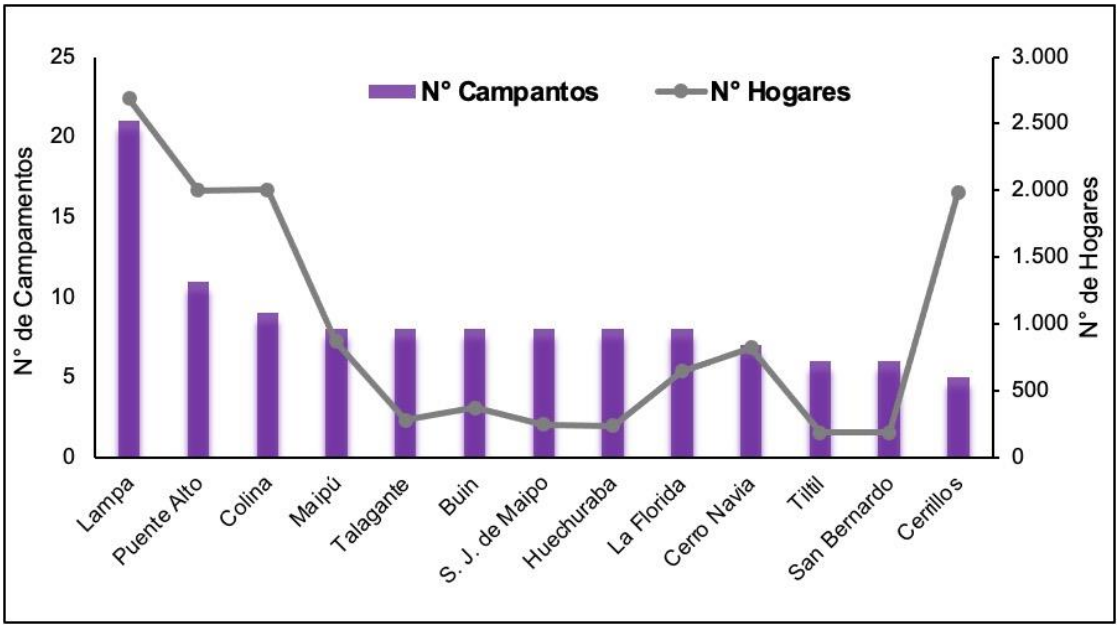


Fuente: Elaboración Propia

VI.1.2.3.4 Número de hogares en campamentos o tomas

A partir del Catastro Nacional de Campamentos 2022 realizado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, se identificaron 142 campamentos en toda la región metropolitana, siendo las comunas de Lampa, Puente Alto y Colina quienes tienen las primeras mayorías en cantidad de ellos. Respecto a la cantidad de hogares en situación de campamento, son las mismas tres comunas quienes concentran las mayorías, pero difieren en el lugar, ya que Colina ocupa el segundo lugar de la región con la mayor cantidad de hogares en situación de campamento. El siguiente grafico muestra las 13 comunas de la región Metropolitana con la mayor cantidad de campamentos y de hogares en esta situación.

Gráfico 14: Comunas con mayor N° de Campamentos y N° de Hogares en Campamento de la RM



Fuente: Elaboración Propia

Colina en la actualidad alberga 9 campamentos que se distribuyen en su mayoría en el sector sur de la comuna. De los campamentos existentes, se catastraron 2.004 hogares en esta situación, abarcando a su vez una superficie de 422.362,5 m². La siguiente tabla muestra la clasificación de los campamentos en la comuna, el sector donde se ubica, su año de fundación, la cantidad de hogares catastrados por campamento y finalmente la superficie que abarcan.

Tabla 50: Campamentos ubicados en Colina al 2022

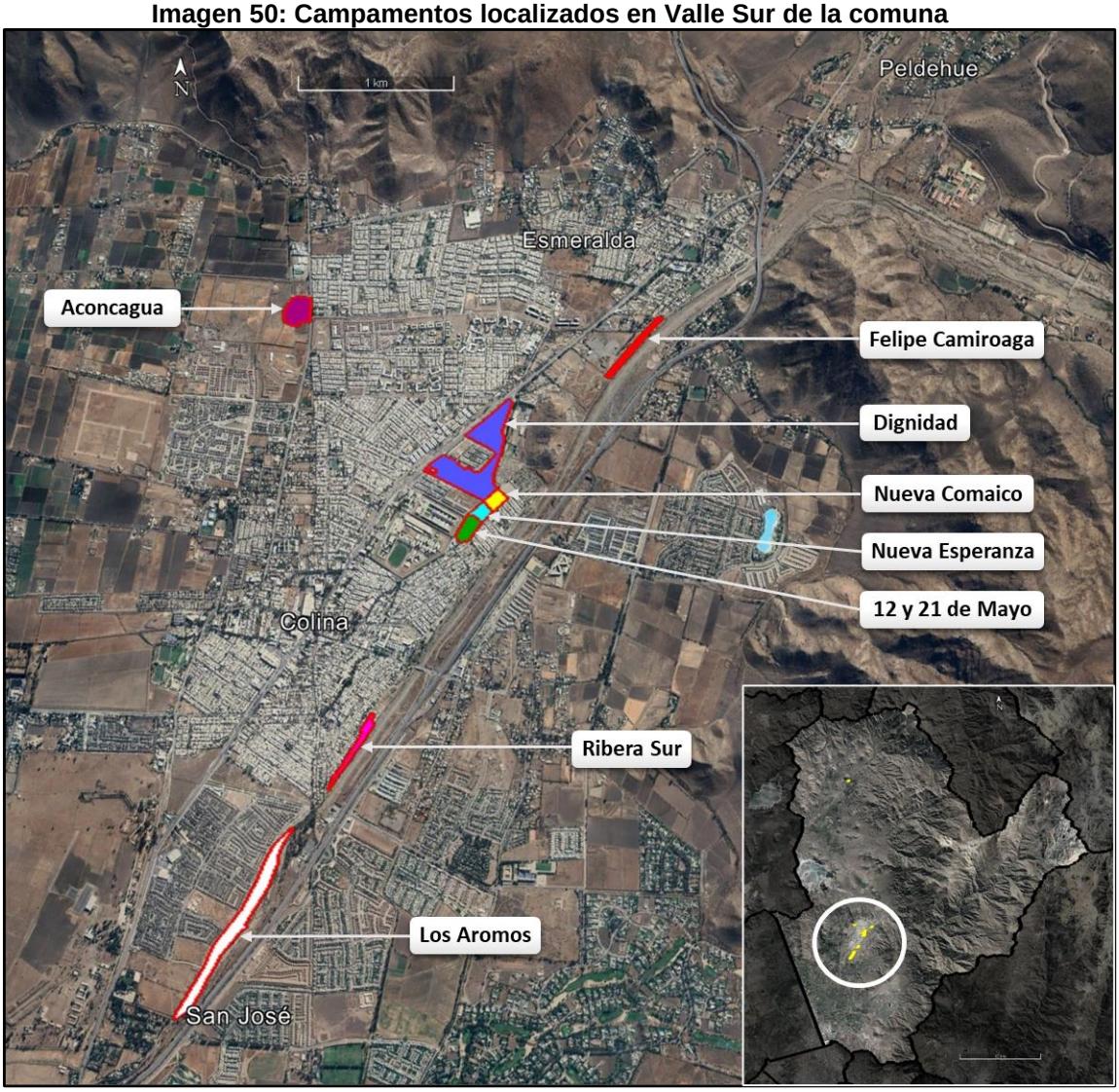
N°	Nombre	Sector	Año Fundación	N° Hogares	Sup (m²)
1	Ribera Sur	Colina Centro - Estero Colina	1950	195	21.621,7
2	Los Aromos	San José - Estero Colina	1993	217	118.259,6
3	Felipe Camiroaga Colina	Esmeralda - Estero Colina	2010	42	23.092,8
4	Nueva Comaico	Colina Centro - Cárcel	2016	61	15.710,1
5	Nueva Esperanza	Colina Centro - Cárcel	2016	84	13.405,8
6	12 De Mayo - 21 De Mayo	Colina Centro - Cárcel	2012	148	22.302,4
7	Aconcagua	Esmeralda - Aconcagua	2020	239	38.349,3
8	Dignidad	Colina Centro - Cárcel	2020	1.004	157.572,9
9	Campamento Chacabuco	Valle Norte - Casas Chacabuco	2021	14	12.047,9

Fuente: Catastro Nacional de Campamentos 2022, MINVU.

Si bien el campamento Ribera Sur es el más antiguo formado en la comuna, cuenta con casi 200 hogares pero no corresponde al campamento más grande. El campamento con la mayor cantidad de hogares y superficie abarcada corresponde a “Dignidad” Ubicado en

Colina Centro en el sector de la cárcel, con más de 1.000 hogares y fundado recientemente en el año 2020. Bastante más atrás respecto a la cantidad de hogares están los otros campamentos que siguen a Dignidad, entre ellos Aconcagua y los Aromos. La siguiente imagen muestra la localización de los campamentos indicados dentro del territorio comunal.

Imagen 50: Campamentos localizados en Valle Sur de la comuna



Fuente: Catastro Nacional de Campamentos 2022, MINVU.

VI.1.2.3.5Conjuntos de vivienda social en la comuna

Otro de los indicadores que dan cuenta de la variación, distribución y segregación existente en la comuna tiene relación con la cantidad de viviendas sociales existentes en la comuna. De acuerdo con el catastro nacional de viviendas sociales realizado por el MINVU, en la región Metropolitana existen 700 proyectos de vivienda social realizados, de los cuales 24 se ha realizado en Colina, albergando más de 4.500 viviendas. También existe el catastro de Condominios Sociales realizado por el MINVU, en la región Metropolitana se han

realizado 720 proyectos de condominios sociales, de los cuales 6 están ubicados en Colina correspondiente a más de 3.700 viviendas.

De los 24 conjuntos de vivienda social que se han realizado en la comuna, La Copa es quien concentra la mayor cantidad de viviendas con casi un 30% del total comunal, con una antigüedad de más de 50 años. Otro conjunto habitacional que concentra gran cantidad de viviendas es la Villa Las Águilas de Colina, con casi 500 viviendas, y también con una antigüedad superior a 50 años. Es importante mencionar que, a partir de la década del 2000, los conjuntos habitaciones no superaron las 150 viviendas, lo que equivale a menos del 3% del total comunal. Respecto a los condominios sociales, Claudio Arrau 1 y 2 son los que concentran la mayor cantidad de viviendas con más del 40% del total, además de ser el condominio más antiguo construido en el año 1993. La tabla que aparece a continuación muestra en detalle los 24 conjuntos de viviendas realizados en la comuna y los 6 condominios sociales y posteriormente una cartografía que clasifica estos conjuntos de viviendas según la cantidad de viviendas que poseen, las cuales están localizadas solamente en el centro de la comuna.

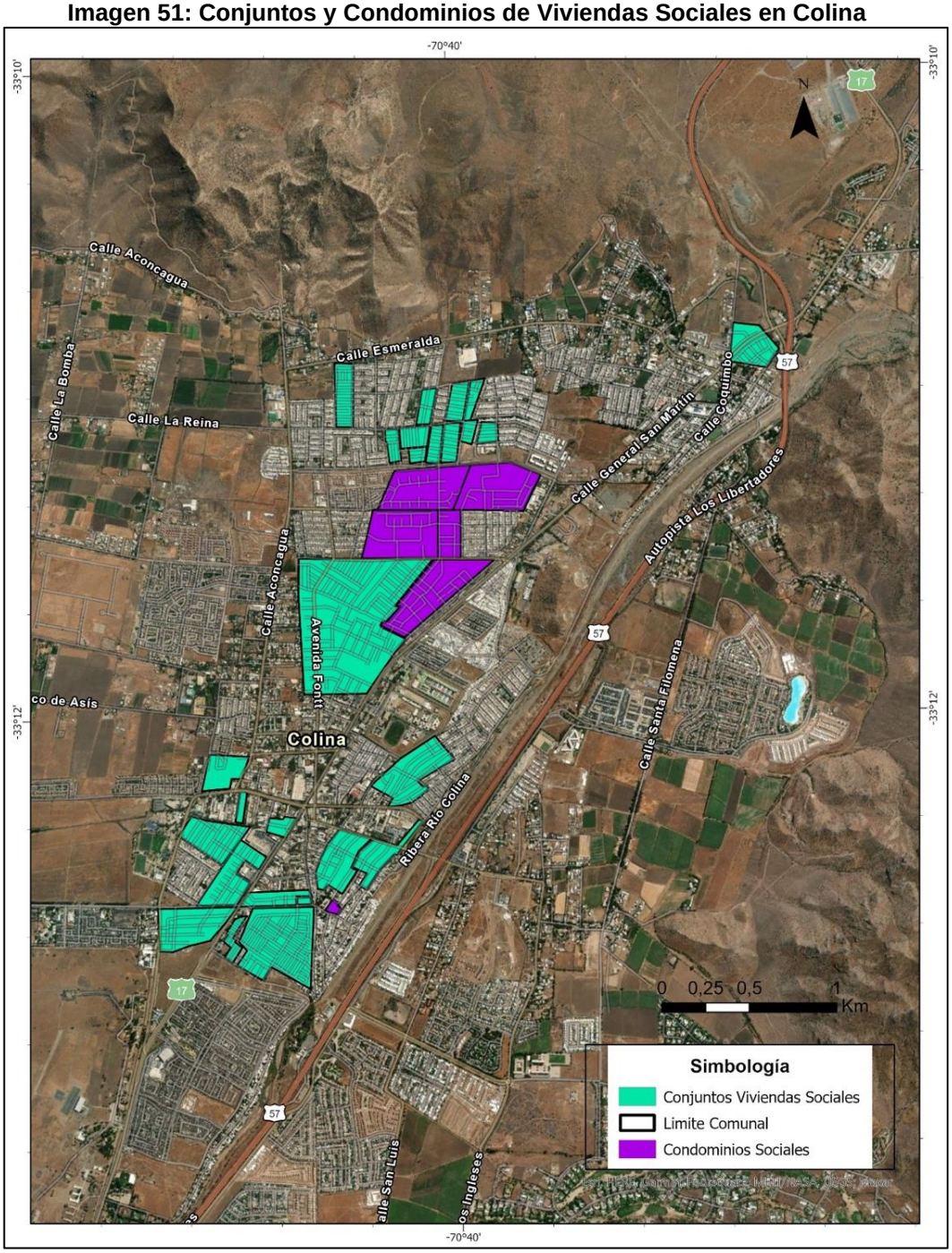
Tabla 51: Conjuntos de vivienda social construidos en Colina

Nombre	Año Construcción	Viviendas	% Comunal	Tipo
Población Colina	1.954	98	2,1%	Conjunto Social
Población Van Der Rest	1.968	133	2,9%	Conjunto Social
Colina II	1.976	200	4,4%	Conjunto Social
Villa Bernardo O'Higgins	1.968	0	0,0%	Conjunto Social
Población San Martín	1.975	188	4,1%	Conjunto Social
Visper Colina II	1.971	212	4,6%	Conjunto Social
Oscar Astudillo	1.971	18	0,4%	Conjunto Social
Villa Las Águilas de Colina	1.966	490	10,7%	Conjunto Social
Peldehue	1.969	120	2,6%	Conjunto Social
De la Concepción	1.970	58	1,3%	Conjunto Social
Población Diego portales	1.981	36	0,8%	Conjunto Social
Las Casonas III	2.009	128	2,8%	Conjunto Social
Las Pircas III de Colina	2.012	118	2,6%	Conjunto Social
Magdalena Petit 5	2.010	137	3,0%	Conjunto Social
Magdalena Petit 6	2.010	139	3,0%	Conjunto Social
Magdalena Petit 1	2.010	140	3,1%	Conjunto Social
Magdalena Petit 3	2.010	148	3,2%	Conjunto Social
La Esperanza de Colina I	2.007	150	3,3%	Conjunto Social
la esperanza de colina i	2.007	150	3,3%	Conjunto Social
La Esmeraldina I	2.007	145	3,2%	Conjunto Social
Los Valles de Colina	2.007	150	3,3%	Conjunto Social
Aires de Colina	2.007	124	2,7%	Conjunto Social
La Ilusión de Los Aromos	2.009	139	3,0%	Conjunto Social
La Copa	1.971	1.354	29,6%	Conjunto Social
Claudio Arrau 1 y 2	1993	1.550	41,0%	Condominio Social
Centenario1	1998	424	11,2%	Condominio Social
Centenario2	1998	614	16,3%	Condominio Social

José Fuentes Guerra	1995	600	15,9%	Condominio Social
San Alberto	1993	84	2,2%	Condominio Social
San Alfonso	2002	504	13,3%	Condominio Social

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 51: Conjuntos y Condominios de Viviendas Sociales en Colina



Fuente: Elaboración Propia

VI.1.2.4 Estado y Conservación de Áreas verdes y Sitios Prioritarios

VI.1.2.4.1Superficie de áreas verdes totales en la comuna

Según datos de la OMS, en Chile y América Latina existiría un déficit de áreas verdes en las ciudades, situación que hace necesario equiparar el acceso a un bien que es relevante para el desarrollo de las personas en el ámbito urbano. Cada país tiene una conceptualización distinta sobre las áreas verdes desde la mirada de la política pública. Si bien hay casos como Chile o Colombia donde se definen políticas específicas para parques y plazas, en otros países la conceptualización es más amplia.

En nuestro país el foco se centra en el área verde más que en la gama de espacios abiertos, considerando el valor social, medioambiental y ecológico aparejado a la vegetación. Actualmente, la Ordenanza General de Urbanismo y construcción (OGUC) define las áreas verdes como: “Superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios”. La definición expuesta abarca una gran diversidad de áreas verdes las cuales se pueden diferenciar y clasificar según sus funciones principales, tamaño y condición de espacio público o privado

Según lo dispuesto en los PRMS y PRC vigentes que norman la comuna, Colina dispone de grandes superficies destinadas a áreas verdes metropolitanas. Estas recaen en elementos naturales de gran envergadura existentes, principales cerros en el sector suroriente, correspondiente a parques Metropolitanos, Intercomunales y Plazas. La distribución de las áreas verdes comunales a partir de los IPT suma lo siguiente:

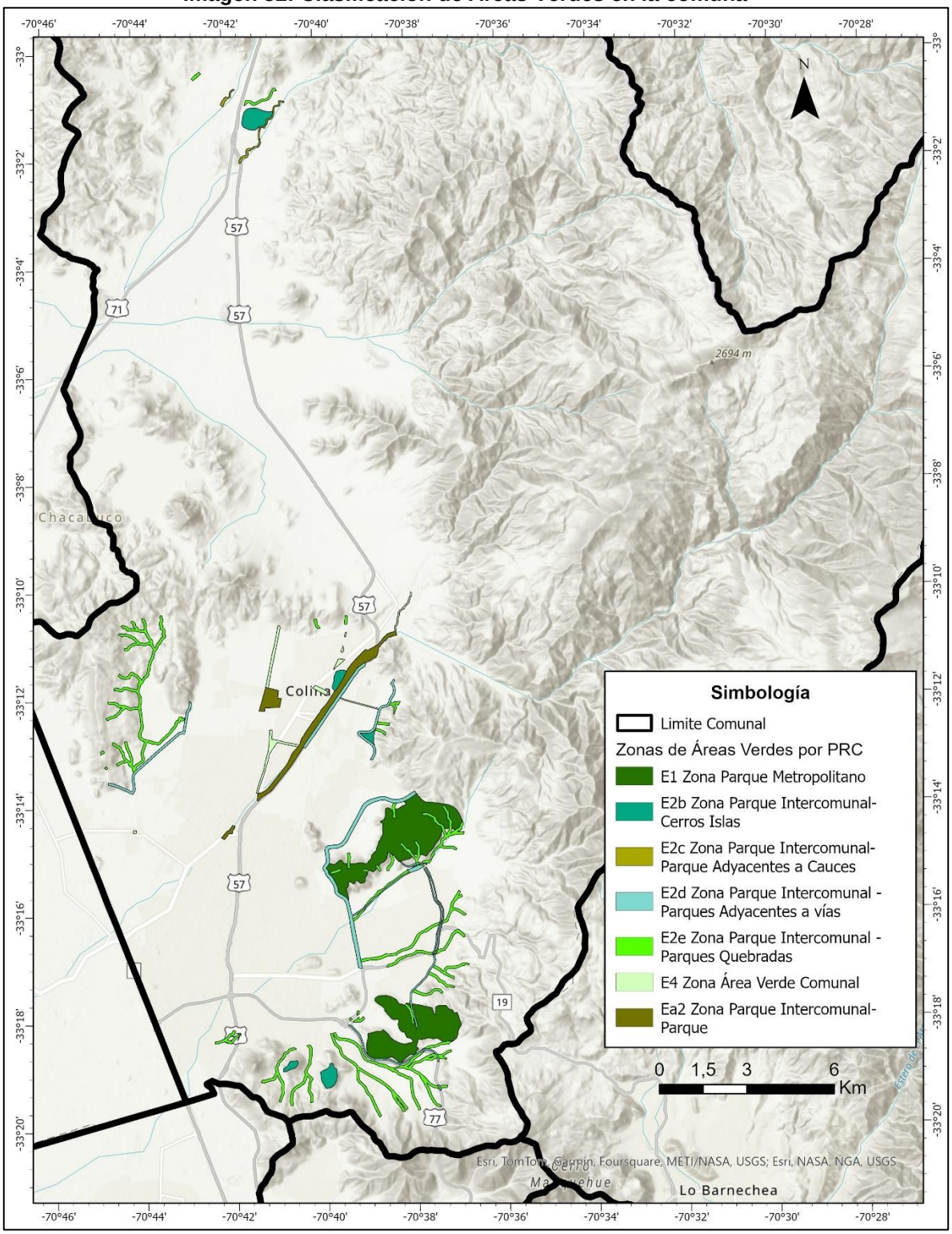
Tabla 52: Distribución de las Áreas Verdes de la comuna

Área Verde	Hectáreas	m²
Parque Metropolitano	879,2	8.792.490,2
Parque Intercomunal	1.144,6	11.445.528,5
Plazas	71,9	719.245,4
Total	2.095,7	20.957.264,2

Fuente: Elaboración Propia

La disposición de Áreas Verdes en la comuna sumando las plazas y los parques identificados por el PRC y el PRMS, dan un total de más de 2.000 hectáreas, donde los parques abarcan casi un 99% de la superficie total de áreas verdes, dejando solamente poco más de 70 hectáreas a plazas. La siguiente cartografía muestra la distribución y clasificación total de las áreas verdes en la comuna de acuerdo con la zonificación del PRC.

Imagen 52: Clasificación de Áreas Verdes en la comuna



Fuente: Elaboración Propia

VI.1.2.4.2Superficie de áreas verdes públicas (m²) por habitante

Las áreas verdes públicas o de acceso público son espacios abiertos que cumplen funciones sociales, ambientales y económicas en los territorios donde se emplazan y están caracterizados siempre por la relevancia de vegetación según la zona geográfica en que se ubican, la cual determinará el tipo de vegetación y el nivel de predominio de esta.

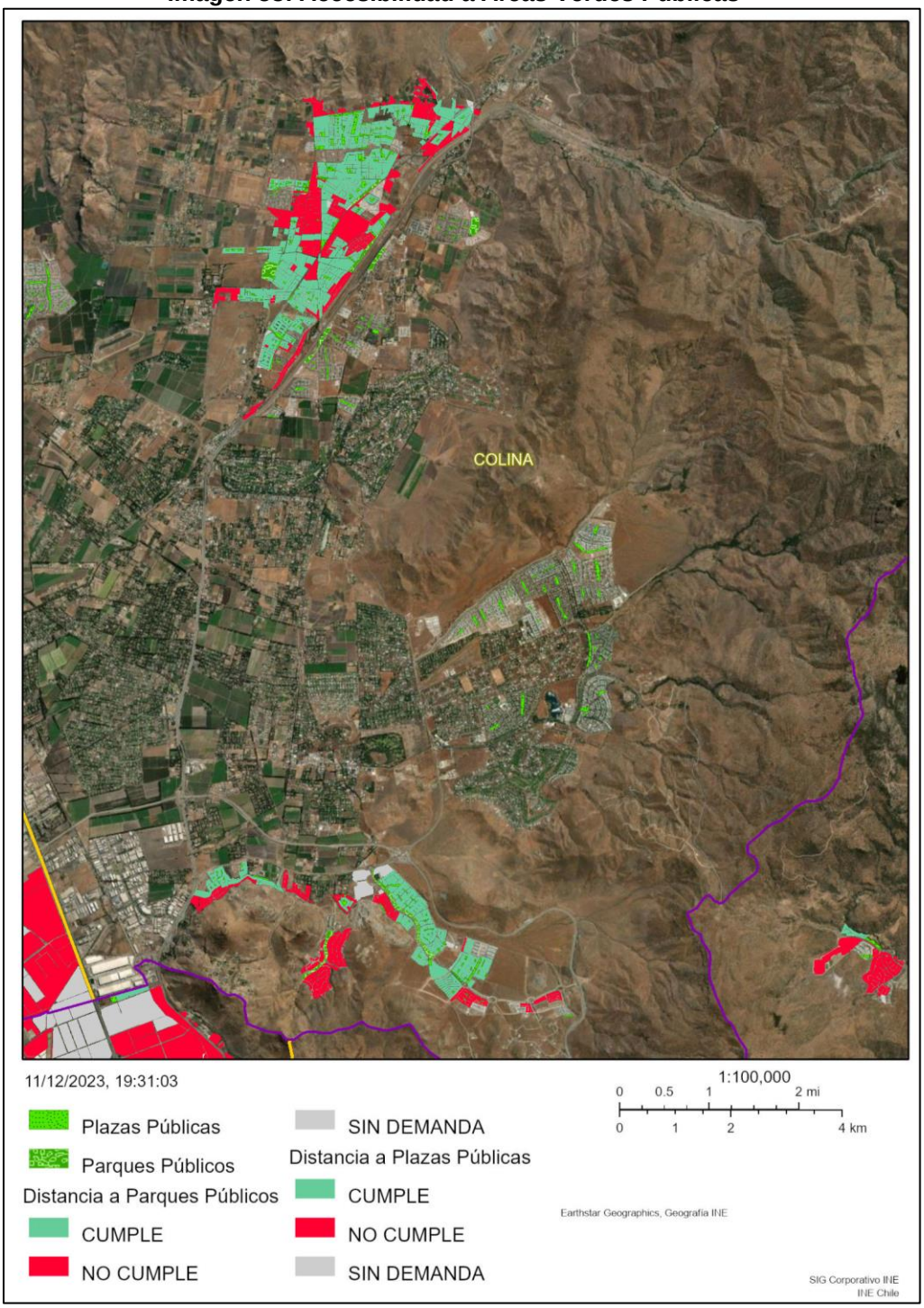
Las funciones sociales están relacionadas con la provisión de espacios que promuevan la vida social y comunitaria, el encuentro entre vecinos, el ocio, recreación y contacto con la naturaleza. Esto contribuye a la disminución de enfermedades coronarias, obesidad, depresión y otras enfermedades asociadas a la vida sedentaria y al estrés de la vida urbana, por lo tanto, son funciones que aportan en general a la salud pública. Las funciones ambientales están relacionadas con las condiciones fisicoquímicas del ambiente urbano, tales como la captura de contaminantes atmosféricos, captura y almacenamiento de carbono, retención de humedad y aporte de materia orgánica en el suelo, regulación micro climática, mitigación de ruidos, etc. Finalmente, las funciones ecológicas se asocian con la biodiversidad. Por lo tanto, proveen de hábitat, alimento y refugio para la fauna nativa, conectan con los ecosistemas que rodean la ciudad, y contribuyen a la conservación de especies amenazadas.

A mayor tamaño de Área Verde, existen mejores beneficios y funcionalidad de esta por lo que existe disposición a recorrer distancias más largas si el área verde tiene una mayor superficie, constituyendo un elemento básico para el esparcimiento de las personas en las ciudades. Es así como el indicador elaborado por el INE en conjunto con el MINVU, elaboraron ciertos indicadores que miden el desarrollo urbano, uno de ellos tiene relación a la superficie de áreas verdes públicas (m²) por habitante. Este indicador representa la relación entre la superficie total de áreas verdes comunal (Suma de superficie de plazas y parques públicos) respecto de la población urbana comunal.

Para el caso de Colina, los resultados del indicador muestran la capacidad de carga simple, en términos de homogeneidad espacial de la comuna. Se establece como estándar de cumplimiento optimo desde 10 m²/ habitante.

A nivel regional, la superficie de áreas verdes públicas (m²) por habitante llega a 4,63; estando muy por debajo del estándar de cumplimiento. En el caso comunal, Colina tiene una superficie de 9,4 m²/habitante, esto quiere decir que se encuentra cercano a cumplir con el estándar. Solamente 7 comunas de la región logran superar el estándar propuesto, donde si bien la comuna está muy cerca de cumplir, esto se debe principalmente a la gran cantidad de superficie que abarcan los parques de la comuna, por lo que no todas las personas tienen la misma accesibilidad a las áreas verdes. Por esta razón, la siguiente cartografía indica los sectores que cumplen con el estándar de acceso cercano a áreas verdes, donde si se pueden apreciar grandes diferencias a nivel de sector.

Imagen 53: Accesibilidad a Áreas Verdes Públicas



Fuente: INE, 2020

VI.1.2.4.3Estado de áreas verdes (Parques y Plazas)

Las plazas y parques forman parte de lo que se entiende como áreas verdes multifuncionales ya que cumplen funciones sociales, como ocio, recreación y/o

contemplación de la naturaleza, y también funciones ambientales y ecológicas a diferente escala según su tamaño.

Las plazas se definen como áreas de libre acceso a la población destinadas a la recreación, la reunión y la integración de la comunidad. Cubren necesidades a escala de barrio y se caracterizan por permitir actividades de baja intensidad, como paseo, picnic, ocio, entre otras. Los parques se definen como áreas de libre acceso a la población destinadas a las necesidades de recreación activa y pasiva de un grupo de barrios. A su vez, generan valores paisajísticos y ambientales a una escala mayor, cuya área de influencia puede abarcar todo el territorio de la ciudad. En este contexto, la calidad de ellas se entiende como el estado en que se encuentran las plazas y parques para cumplir su funcionalidad y se mide a través de cinco componentes: mantención general, vegetación, seguridad, accesibilidad universal y diversidad de equipamientos. La siguiente imagen muestra las ponderaciones de los componentes de calidad para plazas y parques definidos por el INE.

Imagen 54: Ponderaciones de los componentes de calidad para plazas y parques

COMPONENTES DE CALIDAD	PONDERACIONES PLAZA	PONDERACIONES PARQUE
1. MANTENCIÓN GENERAL (MG)	**25**	**20**
▪ Estado de los equipamientos (EE)	15	15
▪ Estado de la limpieza (EL)	40	40
▪ Estado de la vegetación (EV)	45	45
2. VEGETACIÓN (VG)	**25**	**25**
▪ Variedad de estratos de vegetación (VE)	100	100
3. ACCESIBILIDAD UNIVERSAL (AU)	**25**	**22,5**
▪ Existencia de ruta accesible (RA)	50	50
▪ Conectividad de ruta accesible a paraderos y/o estacionamientos (CP)	0	10
▪ Existencia de zona de descanso accesible (ZD)	20	10
▪ Dotación de juegos accesibles (JA)	30	20
▪ Dotación de baños universales (BU)	0	10
4. SEGURIDAD (SG)	**5**	**10**
▪ Estado de luminarias (LM)	50	30
▪ Presencia de grupos/actividades negativas (AN)	50	20
▪ Presencia de guardias (PG)	0	50
5. DIVERSIDAD DE EQUIPAMIENTOS (DE)	**20**	**22,5**
▪ Existencia de equipamientos básicos (EB)	80	60
▪ Diversidad de equipamientos complementarios (EC)	20	40

Fuente: INE, 2019

Finalmente, para el indicador de calidad se estableció tres rangos, calculados a partir del promedio nacional () obtenido y la desviación estándar (σ) del conjunto de valores. Esta agrupación de valores sirve para generalizar en qué estado se encuentra una determinada plaza o parque en función del puntaje obtenido, así como también para conocer la distribución general de los valores, es decir, cómo están en cuanto a calidad las plazas y parques del país. En el caso comunal, más del 60% de las plazas y parques se encuentran catalogados dentro del rango superior de calidad, mientras que para los otros rangos se aprecian notables diferencias respecto a si el área verde corresponde a una plaza o un

parque, donde en el caso de las plazas un porcentaje menor al 5% se encuentra en el rango inferior, mientras que, en el caso de los parques casi el 25% de ellos se encuentra en el rango inferior. La siguiente tabla ilustra los resultados.

Tabla 53: Rangos de calidad para plazas y parques urbanos en Colina

Área Verde	Plazas			Parques		
Rango	Cantidad	Superficie m²	%m²	Cantidad	Superficie m²	%m²
Rango Superior	63	158.698,00	64,2	1	69.529,70	60
Rango Intermedio	46	77.944,60	31,6	1	18.588,80	16
Rango Inferior	11	10.381,90	4,2	1	27.843,90	24
Total	120	247.024,50	65,2	3	115.962,40	44,7

Fuente: Elaboración Propia a partir de INE, 2020

Respecto a la evaluación de calidad de las áreas verdes en la comuna para determinar su estado es el siguiente:

Tabla 54: Promedios urbanos de componentes y de calidad para plazas y parques urbanos en Colina

Espacio Publico	Mantención General	Vegetación	Accesibilidad Universal	Seguridad	Diversidad de Equipamiento	Calidad Áreas Verdes
Plaza	89,69	86,25	44,02	89,99	74,48	74,38
Parque	77,79	100	72,18	29,98	76,26	76,95

A partir de los componentes mantención general, vegetación, seguridad, accesibilidad universal y diversidad de equipamientos, se obtuvo un valor de calidad de 74,38 para las plazas y de 76,95 para los parques. Esto quiere decir que a nivel general y en una escala de 1 a 100, la calidad de las áreas verdes en la comuna es relativamente optima, aunque cabe mencionar que el componente “Accesibilidad Universal” es el que aparece con los menores valores, lo cual indica que se tiene un comportamiento deficiente frente a esto.

VI.1.2.4.4 Superficie de sitios prioritarios

La Región Metropolitana de Santiago cuenta con diversos instrumentos relacionados directamente con la protección de áreas o zonas relevantes para el patrimonio natural del territorio. Estos constituyen un complemento en la gestión de la biodiversidad al ser respetadas y/o consideradas, según corresponda, en la planificación comunal. Como se mencionó anteriormente, Colina cuenta con un área de preservación ambiental identificado como “Sitios Prioritarios” correspondiente cerros y cordones montañosos localizados al oriente de la comuna, los cuales equivalen al 67% del territorio.

Dentro de la región se han identificado sitios prioritarios que cubren una superficie de 1.076.088 ha, lo que representa el 70% de la superficie total regional. Estos sitios se ubican en zonas de alta montaña, piedemonte andino, cordillera de la Costa, quebradas y algunas áreas bajas del valle central. La siguiente tabla identifica los sitios prioritarios de la región.

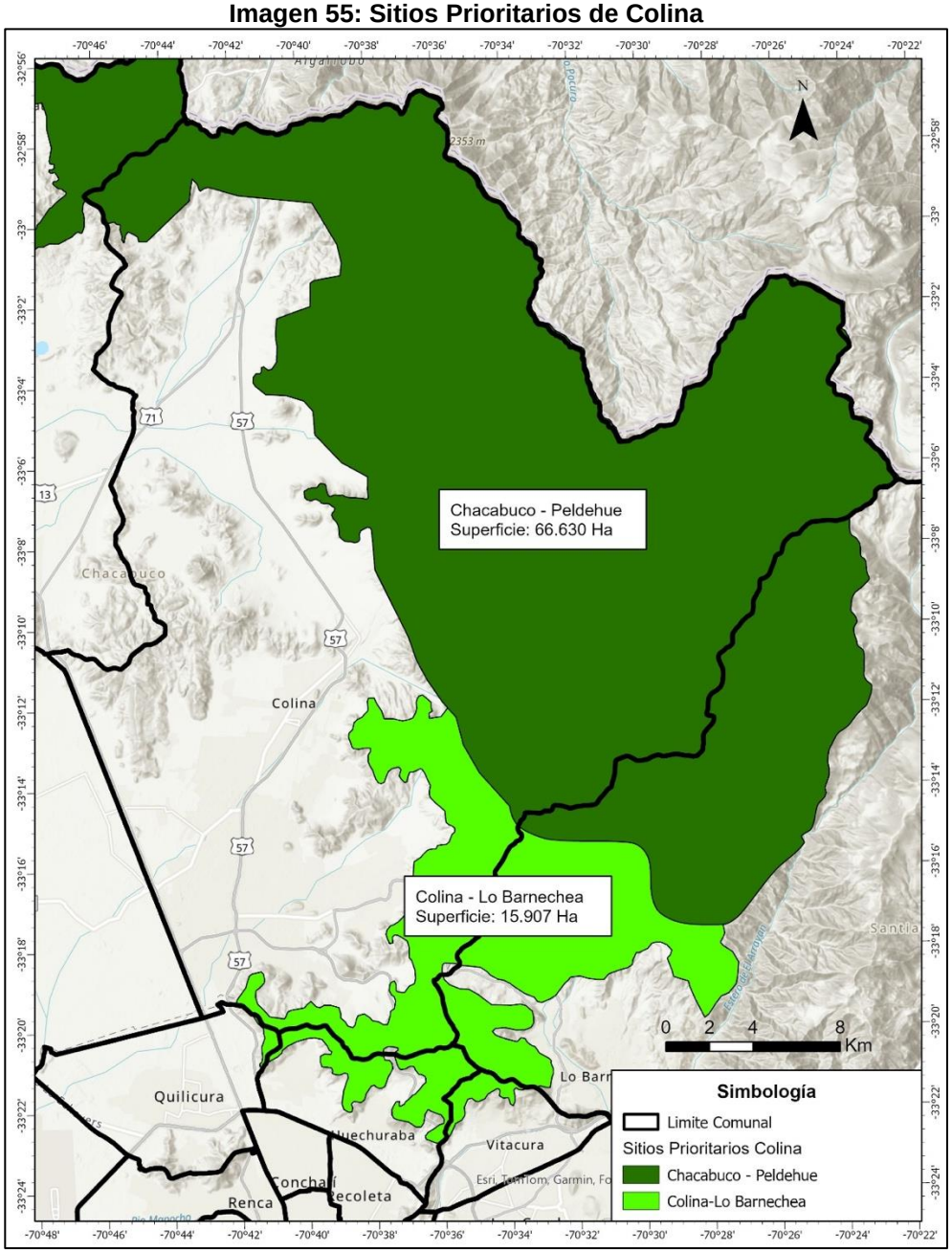
Tabla 55: Sitios prioritarios de conservación de la biodiversidad de la RM

Nº del sitio	Sitio Prioritario	Superficie (Ha)
1	Cordón de Cantillana	205.366
2	El Roble	88.514
3	Altos del Río Maipo	126.614
4	El Morado	141.819
5	Río Olivares, Río Colorado, Tupungato	110.431
6	Humedal de Batuco	14.788
7	Contrafuerte Cordillerano	13.351
8	Cuenca Estero El Yali	10.252
9	Río Clarillo	62.343
10	Zona Altoandina	83.362
11	Corredor Limítrofe Sur	8.388
12	Chacabuco-Peldehue	66.630
13	Fundo Huechún	691
14	Altos de la Cuenca del Mapocho	76.991
15	Colina-Lo Barnechea	15.907
16	Mallarauco	8.640
17	San Pedro Nororiente	4.689
18	Cerro Lonquén	4.296
19	Cerro Águilas	9.143
20	Cerros Limítrofes Melipilla-San Antonio	6.269
21	Las Lomas-Cerro Pelucón	9.001
22	Cerros Alto Jahuel-Huelquén	7.415
23	Cerro Chena	1.188
	TOTAL	**10.760.888**

Fuente: Elaboración Propia

De los 23 sitios identificados, dos de ellos pertenecen a la comuna, el sitio Chacabuco-Peldehue con una superficie superior a las 66.000 hectáreas y el sitio Colina-Lo Barnechea con más de 15.000 hectáreas de superficie. La siguiente cartografía ilustra los sitios prioritarios que abarcan la comuna y su superficie.

Imagen 55: Sitios Prioritarios de Colina



Fuente: Elaboración Propia

VI.1.2.4.5Estado de biodiversidad de los sitios prioritarios de la comuna

En la Región Metropolitana de Santiago la definición de sitios prioritarios se realizó durante los años 2002 y 2003, proceso que se inició con la conformación de un Comité Operativo, coordinado por la ex-CONAMA RMS e integrado por la SEREMI de Agricultura y por las Direcciones Regionales del Servicio Agrícola y Ganadero, la Corporación Nacional Forestal y el Servicio Nacional de Pesca (GORE-RMS, 2013).

Las implicancias legales de la denominación de un área como sitio prioritario se relacionan principalmente con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La Ley Nº 19.300/94, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente modificada por la Ley Nº 20.417/2010, que introduce en el artículo 11 que los proyectos de inversión que se localicen dentro o próximos a recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios, humedales protegidos y glaciares, deben ser evaluados en el sistema mediante la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

Respecto al estado de conservación de los sitios prioritarios de la región Metropolitana de Santiago, la Estrategia Regional para la conservación de la biodiversidad, estimó algunas variables que ayudan a conocer el estado de los sitios prioritarios, a partir de las principales tendencias de usos de suelo antrópico y de coberturas naturales, además estimar la superficie potencial de los pisos de vegetación identificados.

En general, los sitios prioritarios que abarcan al territorio comunal, se distinguen tres categorías de usos de suelo: áreas preferentemente residenciales, plantaciones forestales y cultivos. Estos usos de suelo se dan en una matriz de coberturas naturales que, en los sitios prioritarios, se encuentran por sobre los usos antrópicos. La cobertura natural predominante son los espacios con escasa o nula vegetación (ocupan el 26% de la superficie total de los sitios prioritarios de la Región), ubicados principalmente en los sitios prioritarios Altos del Río Maipo, El Morado; Río Olivares-Colorado-Tupungato; Zona Altoandina; Chacabuco-Peldehue; presentando posiblemente especies de herbáceas. La segunda cobertura natural predominante son los matorrales (ocupan 24% de la superficie total de los sitios prioritarios), y se presenta en 18 de ellos. La siguiente tabla muestra la distribución de los usos de suelo presentes y las coberturas naturales de Chacabuco-Peldehue y Colina-Lo Barnechea.

Tabla 56: Usos de suelo y cobertura naturales de los sitios prioritarios de Colina

Categorías de usos y coberturas	Chacabuco-Peldehue	Colina-Lo Barnechea
USOS DE SUELO		
Actividades mineras	0	0
Actividades pecuarias	0	0
Áreas residenciales	0	284
Infraestructura hídrica	0	0
Plantaciones forestales	2	0
Cultivos	0	4
Depósitos de residuos	0	0
Zona industrial	0	0
COBERTURAS NATURALES		
Bosques	25	2.979
Cuerpos de agua	0	0
Cursos de agua	0	0
Matorrales (esclerófilos y con suculentas)	10013	8.021
Matorrales de espinos	23415	4.361
Espacios con escasa o nula vegetación	13281	0

Glaciares y nieves	0	0
Humedales y vegas	123	0
Vegetación andina	19704	258

Fuente: Elaboración Propia

Respecto de la distribución potencial de pisos vegetacionales en los sitios prioritarios destaca que el sitio Chacabuco–Peldehue contiene el 99,7% del piso Matorral espinoso mediterráneo interior de Trevoa quinquinervia y Colliguaja odorífera. Respecto al piso vegetacional, tanto Chacabuco-Peldehue como Colina-Lo Barnechea pertenecen al Bosque espinoso mediterráneo andino de A. caven y B. paniculata: este piso tiene una superficie potencial de 99.698 ha en la Región; no obstante, solo 15% se encuentra dentro de los sitios prioritarios, principalmente en Cerros Alto Jahuel-Huelquén (3%), Chacabuco-Peldehue (4,5%), Colina-Lo Barnechea (4,7%) y El Morado (1,6%). La siguiente tabla ilustra la distribución de los pisos vegetacionales presentes en los sitios prioritarios correspondientes a Colina.

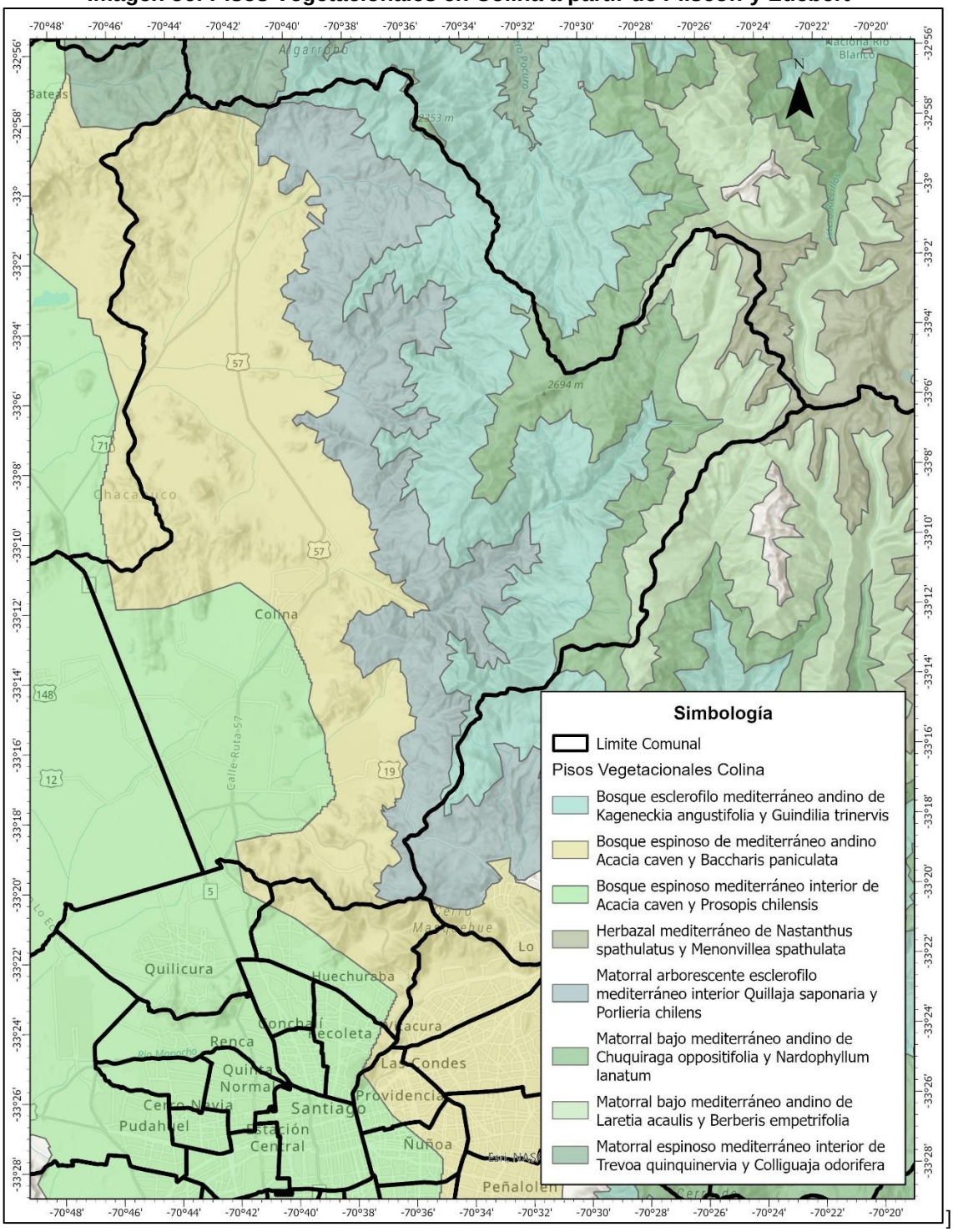
Tabla 57: Superficie Potencial de pisos vegetacionales de los sitios prioritarios en Colina

Sitio Prioritario	Pisos vegetacionales	Superficie piso (ha)	% que ocupa el piso en sitio
Chacabuco-Peldehue	Bosque espinoso mediterráneo andino de Acacia caven y Baccharis paniculata	4.459	6,7
	Bosque espinoso mediterráneo interior de Acacia caven y Prosopis chilensis	544	0,8
	Herbazal mediterráneo de Nastanthus spathulatus y Menonvillea spathulata	1.687	2,5
	Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior de Quillaja saponaria y Porlieria chilensis	14.332	21,5
	Matorral bajo mediterráneo andino de Chuquiraga oppositifolia y Nardophyllum lanatum	11.054	16,6
	Matorral bajo mediterráneo andino de Laretia acaulis y Berberis empetrifolia	9.722	14,6
	Matorral espinoso mediterráneo interior de Trevoa quinquinervia y Colliguaja odorifera	2.723	4,1
Colina-Lo Barnechea	Bosque esclerófilo mediterráneo andino de Kageneckia angustifolia y Guindilia trinervis	3.582	22,5
	Bosque esclerófilo mediterráneo andino de Quillaja saponaria y Lithrea caustica	439	2,8
	Bosque espinoso mediterráneo andino de Acacia caven y Baccharis paniculata	4.719	29,7
	Bosque espinoso mediterráneo interior de Acacia caven y Prosopis chilensis	231	1,5
	Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior de Quillaja saponaria y Porlieria chilensis	6.935	43,6

Fuente: Elaboración Propia

La siguiente imagen N° 56, ilustra en detalle los pisos vegetaciones existentes en Colina, a partir de las coberturas realizadas por Pliscoff y Luebert.

Imagen 56: Pisos Vegetacionales en Colina a partir de Pliscoff y Luebert



Fuente: Elaboración Propia

VI.1.2.4.6Crecimiento del riesgo frente a las Islas de Calor

La Isla de Calor Urbano (ICU) es la principal característica del clima urbano y se define como la diferencia entre la temperatura urbana y la temperatura rural. Su existencia se explica por el diseño y materiales de construcción de la ciudad, superficies impermeables y no evapotranspirantes, y sus efectos son de diversa índole (Henríquez, Smith, Quense, & Contreras, 2021). La magnitud e intensidad de la ICU depende, a su vez, del tamaño de la ciudad y por ello, del volumen de población concentrada espacialmente.

De acuerdo con las investigaciones el clima urbano, junto con el impacto del cambio climático, tendrán importantes efectos sobre la intensidad de la isla de calor urbana y, a su vez, sobre la salud y bienestar de la población, en especial sobre el disconfort térmico y la demanda energética para climatización, entre otros efectos (Henríquez, Qüense, Mallea, & Villarroel, 2019). Debido a la intensificación de los extremos climáticos, tales como el aumento de olas de calor y temperaturas máximas que afectan a las ciudades en el período estival. Este aumento de la temperatura provoca condiciones de disconfort térmico tanto al interior de las edificaciones, como en los espacios exteriores, como plazas, parques y espacios públicos en general, afectando especialmente a la población más vulnerable.

En una escala regional, se han reportado la existencia de varias islas de calor urbanas en Santiago y otras ciudades medias chilenas, configurando una estructura de archipiélagos de calor urbanos (ACU). La relevancia del número, magnitud y forma de los archipiélagos de calor urbanos en la configuración térmica de la ciudad dependen de varios factores, tales como el uso de suelo, diseño de calles y edificios, altura de edificios, los materiales superficiales y, especialmente, de la distribución de parques (islas de frío urbanas). Se han observado efectos positivos de la isla de calor urbana y archipiélago de calor urbano en invierno en términos de confort bioclimático, especialmente los días de más bajas temperaturas. Sin embargo, en verano durante los días más calurosos sus efectos son claramente deletéreos.

Por esta razón, las islas de calor se suelen determinar a partir de los meses de mayor temperatura. Respecto a este escenario, a partir de lo indicado por el “Explorador de Amenazas Climáticas” ARClim, se analizaron los valores respecto al Riesgo de las Islas de Calor en las capitales provinciales de la región y en la comuna misma a partir del escenario histórico y un escenario futuro, haciendo énfasis además en la variación del Riesgo respecto al escenario histórico y futuro.

Los riesgos (R) por intensidad de la isla de calor urbana se han determinado sumando los tres factores normalizados, amenaza (A), exposición (E) y sensibilidad (S), en una escala de 0 a 1. Luego se ha dividido por tres, de acuerdo a la siguiente fórmula: $R= (E + V + A)/3$. Luego se clasifican en cinco categorías de riesgos: Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy alto (ARClim, 2023).

Respecto con la clasificación del Riesgo, se definen 5 rangos para clasificar la intensidad de las islas de calor, la siguiente tabla muestra los rangos en detalle.

Tabla 58: Rangos clasificación de Riesgos de las Islas de Calor Urbanas

Riesgo ICU	Concepto	Color
0,01 – 0,27	Muy bajo	Verde
0,28 – 0,37	Bajo	Verde claro
0,38 – 0,47	Medio	Amarillo
0,48 – 0,57	Alto	Naranja
0,58 – 0,67	Muy alto	Rojo

Fuente: Elaboración Propia en base a ARClim, 2023

Los resultados obtenidos a nivel provincial y comunal en relación a los escenarios históricos, futuros y la variación del riesgo son los siguientes:

Tabla 59: Variación del Riesgo de las Islas de Calor Urbanas en Santiago

Unidad Territorial	Índice de Riesgo Isla de Calor (presente)	Índice de Riesgo Isla de Calor (futuro)	Aumento del Riesgo Isla de Calor Urbana
Santiago	0,6101	0,6674	0,0573
Melipilla	0,4631	0,6016	0,1385
Colina	0,3877	0,5328	0,1552
Talagante	0,3666	0,4794	0,1128
Peñaflor	0,3395	0,4083	0,0688
Buin	0,2951	0,3978	0,1027

Fuente: Elaboración Propia en base a ARClim, 2023

La variación en el Riesgo de Islas de Calor muestra claramente que el escenario futuro aumenta el riesgo en todas las comunas, donde Colina de acuerdo con su información histórica, presenta un riesgo medio frente a las islas de calor, pero que en el escenario futuro aumentaría a un riesgo Alto, siendo además la comuna que muestra el mayor aumento del Riesgo, siendo muy necesario considerar medidas dentro de la planificación urbana que ayude a mitigar estos efectos y disminuya el latente riesgo de las islas de calor urbanas.

VI.1.3 FCD 3: CONTAMINANTES AMBIENTALES Y EMISIONES GEI EN ZONA INDUSTRIAL

El siguiente factor crítico pretende dar cumplimiento al objetivo principal a partir de tres criterios de evaluación. El primero busca identificar y conocer la evolución y desarrollo de la actividad productiva industrial comunal, utilizando como fuente de información recabada del SII para individualizar las cifras de empresas y las actividades industriales que se han desarrollado en la comuna con el paso del tiempo. El segundo criterio busca conocer la normativa que rige y establece los parámetros de evaluación para la calidad del aire y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), como también las metas propuestas para la reducción de los contaminantes ambientales, como también clasificar los contaminantes ambientales que se generan en la zona industrial, para ello se ahonda principalmente en el escenario regional y sus principales hitos en relación a la contaminación ambiental y los parámetros de calidad del aire. El tercer criterio se enfoca principalmente en cuantificar las emisiones de contaminantes ambientales y Gases de Efecto Invernadero de la zona industrial a partir del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) que deben realizan las empresas, en este caso como fuentes estacionarias con emanaciones de contaminantes. Finalmente, el cuarto criterio pretende conocer tanto en una escala nacional, regional como local.

VI.1.3.1 . Consolidación Zona Industrial

VI.1.3.1.1. Evolución Temporal en la Cantidad de Empresas y Trabajadores

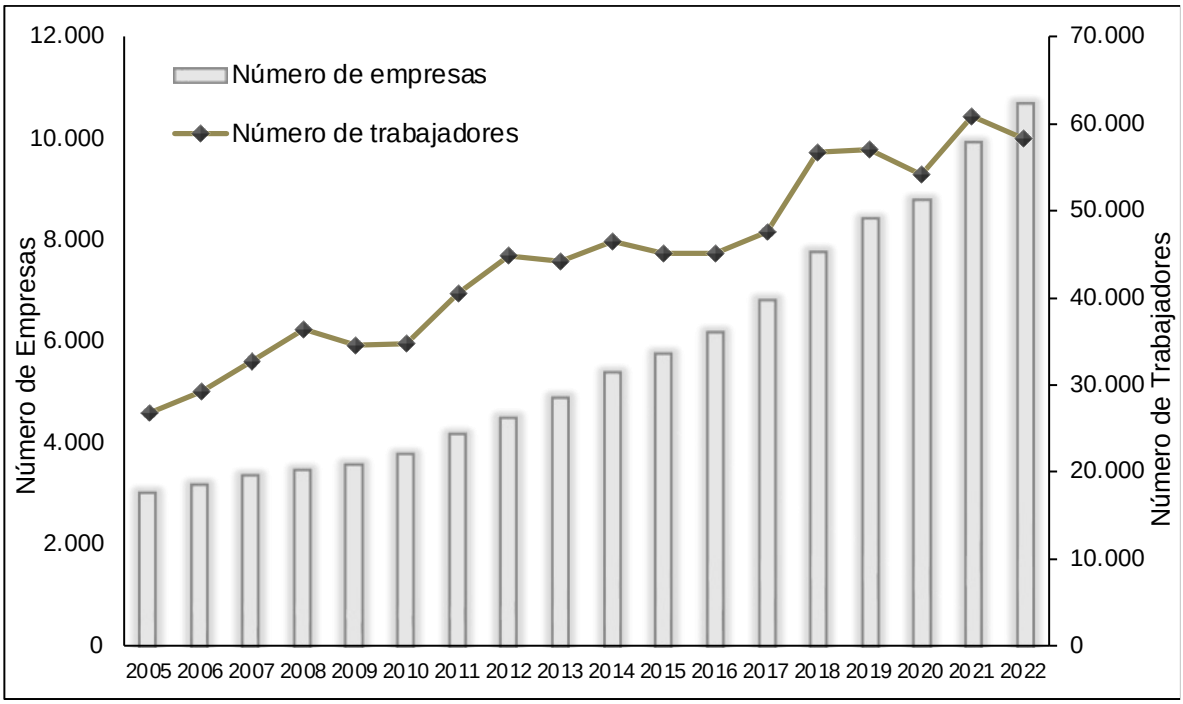
Colina al ser una comuna periférica, pero de vasto territorio, que cuenta además con núcleos urbanos que son capaces de albergar una variada diversidad de servicios como de infraestructura que sigue en proceso de desarrollo. Pero además de poseer núcleos urbanos provistos de servicios, también logra mantener su identidad local, siendo una comuna donde la actividad agrícola aun es de relevancia, existiendo ventas considerables en la agricultura que son de gran utilidad para la economía local. Otra actividad económica de importancia en la comuna es la industrial, donde existe una zona exclusiva para su desarrollo, convirtiéndose en el sustento laboral de miles de Colinanos.

Debido a la mixtura de grandes actividades económicas que se han desarrollado y se desarrollan dentro de la comuna, es relevante identificar la variación en el transcurso del tiempo que han tenido las empresas, como también la cantidad de trabajadores que forman parte de ellas. El siguiente gráfico identifica la evolución temporal que han tenido las empresas y trabajadores registrados en la comuna, a partir de la información publicada por el SII.

La información revelada en el gráfico proporciona una panorámica reveladora de la evolución del panorama empresarial y laboral en la comuna de Colina durante el periodo comprendido entre 2005 y 2022. A lo largo de estos años, se ha observado un crecimiento constante en el número de empresas registradas, pasando de 3.053 en el año 2005 a un impresionante total de 10.662 en 2022. Este fenómeno destaca la robustez y vitalidad del

entorno empresarial local, sugiriendo un ambiente propicio para la creación y el establecimiento de nuevas empresas.

Gráfico 15: Evolución Temporal en la Cantidad de Empresas y Trabajadores



Fuente: Elaboración Propia en base a SII, 2023

Paralelamente, el incremento en la cantidad de trabajadores registrados sigue una tendencia similar. Se ha pasado de 26.745 trabajadores en 2005 a 60.845 en 2021, indicando un crecimiento sostenido en las oportunidades laborales dentro de la comuna. Sin embargo, es esencial destacar que mientras las cifras generales reflejan un crecimiento, existen fluctuaciones anuales notables que podrían atribuirse a factores externos, como eventos económicos o cambios en las políticas laborales.

Al explorar las variaciones porcentuales a lo largo del periodo de 2005 a 2022, es esencial sumergirse en la dinámica interanual para capturar las fluctuaciones y tendencias más detalladas. En términos de empresas registradas, se observa un crecimiento considerable en los primeros años, con aumentos anuales significativos, especialmente en 2007, donde la variación alcanza un 11.1%. Posteriormente, la tasa de crecimiento experimenta una ralentización en 2010, con una variación del 5.3%, para luego retomar un ritmo más acelerado en los años siguientes. Sin embargo, cabe destacar que en 2018 y 2021, se registran las mayores variaciones porcentuales con incrementos del 12.2% y 15.7%, respectivamente, indicando periodos de expansión especialmente robustos.

En el caso de los trabajadores registrados, se observa una variabilidad más pronunciada. En 2007, la variación alcanza un máximo del 22.4%, sugiriendo un año excepcionalmente favorable para la creación de empleo. Posteriormente, se evidencia una disminución en la variación en los años siguientes, especialmente en 2014, donde la variación alcanza un

mínimo del -2.0%. Sin embargo, la tendencia general muestra una recuperación constante, alcanzando su punto álgido en 2021 con una variación del 14.0%.

VI.1.3.1.2. Clasificación de las Empresas por Rubro

Al igual que el indicador anterior, el SII también alberga el registro de las empresas localizadas en Colina que proporcionan información respecto del rubro al que pertenecen. Respecto a ello y de acuerdo a lo registrado en el año 2022 donde se identificaron un total de 10.662 empresas y 58.357 trabajadores, las cuales generaron una sumatoria de ventas de 132.523.765,1 UF. La siguiente tabla muestra la clasificación de las empresas, los trabajadores y las ventas en UF según el rubro, registradas durante el 2022.

Tabla 60: Clasificación de las Empresas, Trabajadores y Ventas por Rubro en el año 2022

RUBRO	N° DE EMPRESAS	N° de trabajadores	Ventas en UF
A - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	406	3.908	4.438.470,8
B - Explotación de minas y canteras	32	3.764	6.337.313,1
C - Industria manufacturera	759	9.013	26.416.728,7
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	17	17	0,0
E - Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	65	572	1.658.333,8
F - Construcción	830	6.177	4.982.677,8
G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	3.260	11.070	59.191.585,2
H - Transporte y almacenamiento	839	2.492	3.464.860,2
I - Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	417	1.522	1.524.934,8
J - Información y comunicaciones	203	494	514.081,9
K - Actividades financieras y de seguros	749	281	5.660.075,7
L - Actividades inmobiliarias	493	292	4.445.417,7
M - Actividades profesionales, científicas y técnicas	801	1.484	2.176.375,8
N - Actividades de servicios administrativos y de apoyo	578	10.621	6.640.081,9
O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	2	239	0,0
P - Enseñanza	155	4.590	2.930.719,3
Q - Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	488	771	1.590.166,0
R - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	125	318	270.265,1
S - Otras actividades de servicios	403	696	280.039,5
Sin información	40	36	1.637,8
Total general	**10.662**	**58.357**	**132.523.765,1**

Fuente: Elaboración Propia en base a SII, 2023

La clasificación detallada por rubro revela una diversidad significativa en la estructura empresarial de Colina. Diferentes sectores desempeñan roles clave en la economía local, y la variabilidad en el número de empresas, trabajadores y ventas, entre los rubros subraya la complejidad de la actividad económica en la comuna. Por ejemplo, Industria manufacturera (Rubro C) no solo destaca por su número de empresas, sino también por su contribución sustancial a la fuerza laboral y las ventas generadas que corresponden a la segunda actividad más alta de la comuna. Este fenómeno sugiere la presencia de un sector industrial robusto y económicamente activo en la comuna, con implicaciones significativas para la sustentabilidad y el desarrollo local.

La construcción (Rubro F) también desempeña un papel crucial, contribuyendo significativamente con un 7,8% del total de empresas, un 10.6% de la fuerza laboral y un 3,8% en las ventas totales. Estos números resaltan la importancia del sector de la construcción en la creación de empleo y generación de ingresos. Asimismo, actividades profesionales, científicas y técnicas (Rubro M) exhiben una presencia notoria con un 7,5% del total de empresas, ilustrando la importancia de servicios especializados en la estructura empresarial local. A nivel de empleo y ventas, otros rubros como el Rubro N (Actividades de servicios administrativos y de apoyo) se destacan con un significativo 18,2% en la fuerza laboral y el Rubro C (Industria manufacturera) aporta con un 19,9% en las ventas totales.

En contraste, la Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria (Rubro O) muestra un bajo número de empresas y trabajadores, destacando la influencia limitada de este sector en la actividad económica general. Sin embargo, es crucial reconocer la función fundamental de este rubro en la prestación de servicios esenciales y la gestión pública, aunque su impacto directo en términos de empleo y ventas pueda ser más modesto.

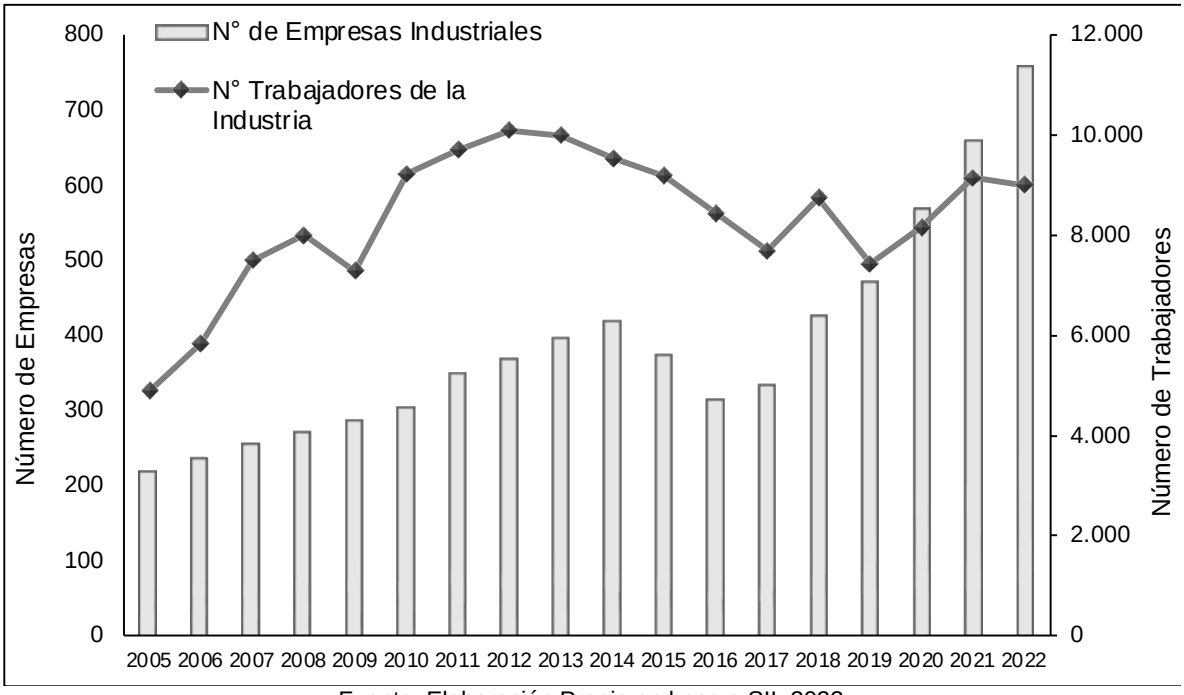
Por otro lado, el Rubro A (Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) se manifiesta con un 3,8% del total de empresas, señalando la presencia de actividades rurales. Aunque su contribución a las ventas totales es del 0,03%, el valor de este rubro radica en su arraigo a las tradiciones agrícolas locales y su aporte a la diversificación económica. El Rubro B (Explotación de minas y canteras) exhibe una presencia más modesta, con un 0,3% del total de empresas y una contribución mínima a las ventas totales. Sin embargo, su papel en la extracción de recursos naturales sugiere un impacto indirecto en la economía local. El Rubro H (Transporte y almacenamiento) se erige como un componente vital con un 7,9% del total de empresas, reflejando la importancia logística en la estructura empresarial local. Su contribución del 6,5% a las ventas totales destaca su influencia en la generación de ingresos.

VI.1.3.1.3. Variación Temporal del Rubro Industrial

Debido a la relevancia que presenta el Rubro de la “Industria Manufacturera” dentro de las actividades económicas que se desarrollan en la comuna, es que se realiza un análisis de la variación temporal que ha tenido este rubro en la comuna, lo cual está estrechamente ligado al desarrollo que ha tenido la zona industrial en el territorio, concentrándose particularmente en el sector suroeste de la comuna, alrededor de la Ruta 5 y Autopista Los

Libertadores. El siguiente Gráfico muestra la variación temporal que ha tenido el rubro de la Industria Manufacturera en Colina, clasificado por cantidad de empresas y trabajadores.

Gráfico 16: Variación Temporal de la cantidad de Empresas y Trabajadores del Rubro Industrial



Fuente: Elaboración Propia en base a SII, 2023

El análisis de la tabla revela un crecimiento empresarial sostenido durante todo el período. El número de empresas ha experimentado un aumento significativo del 244% en 2022 en comparación con el año inicial de 2005. Este incremento constante señala un entorno propicio para el desarrollo industrial en Colina. De manera interesante, a partir del año 2014, se observa una aceleración en el crecimiento, sugiriendo un posible auge en la atracción de inversiones o una expansión deliberada de la actividad industrial en la región.

La fuerza laboral, aunque sujeta a fluctuaciones anuales, destaca el año 2018 como el de mayor incremento con un 13,5%. Este notable aumento podría atribuirse a proyectos industriales a gran escala que demandaron una mayor mano de obra. La variación en la fuerza laboral en 2010 y 2015 también es digna de mención, sugiriendo dinámicas específicas en esos periodos que podrían haber influido en la demanda y oferta laboral en la industria local.

El análisis de variación porcentual interanual revela crecimientos importantes en el 2011 y 2018 en la cantidad de empresas, con aumentos del 58,4% y 27,7%, respectivamente. En cuanto a la fuerza laboral, 2018 presenta el mayor incremento porcentual con un 13,5%. En ventas, el año 2011 destaca con una variación positiva del 18,6%, y 2018 muestra un aumento significativo del 14,9%. Estos aumentos señalan años clave de crecimiento y expansión en la industria local, siendo momentos cruciales para el análisis y la planificación estratégica.

Las ventas industriales exhiben una clara tendencia al crecimiento, alcanzando su punto máximo en 2021 con un valor superior a los 26 millones, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 61: Variación Anual de las Empresas, Trabajadores y Ventas del Rubro Industrial en Colina

Año	N° de Empresas Industriales	N° Trabajadores de la Industria	Ventas en UF
2005	221	4.900	10.971.627
2006	239	5.850	12.749.233
2007	258	7.504	14.449.151
2008	273	8.006	14.334.989
2009	289	7.294	13.293.960
2010	306	9.228	15.244.922
2011	351	9.718	18.147.812
2012	370	10.099	19.825.030
2013	398	9.999	20.386.858
2014	421	9.541	20.220.630
2015	376	9.196	19.639.166
2016	317	8.447	18.313.181
2017	336	7.696	20.083.629
2018	428	8.756	22.958.328
2019	473	7.430	18.371.587
2020	569	8.162	20.854.731
2021	660	9.156	26.495.215
2022	759	9.013	26.416.729

Fuente: Elaboración Propia en base a SII, 2023

Este aumento constante indica una robusta demanda de productos industriales a nivel regional, evidenciando la relevancia de esta actividad económica en la comuna.

VI.1.3.1.4. Clasificación de Principales Actividades Económicas del Rubro Industrial

Las actividades económicas desarrolladas en el Colina intentan exhibir de manera más detallada como se desenvuelve el rubro del sector Industrial, debido a que proporciona mayor detalle respecto al rol especifico que realiza cada empresa. En este sentido, según lo reportado por el SII para el año 2022, las empresas del Rubro Industria Manufacturera se clasificaban en casi 100 Actividades diferentes, aunque existen solamente 16 actividades que registran cifras en las Ventas anuales en UF, las cuales concuerdan con las mismas actividades que registran la mayor cantidad de empresas en este rubro. La siguiente tabla muestra las principales actividades que se desarrollan dentro del Rubro de la Industria Manufacturera, identificando el número de empresas, trabajadores y ventas por cada una de ellas.

Tabla 62: Principales Actividades Económicas del Rubro Industrial

Actividad Económica	N° de Empresas	N° de Trabajadores	Ventas en UF
107100 - Elaboración de productos de panadería y pastelería	86	365	387.029
310001 - Fabricación de muebles principalmente de madera	53	163	180.143
141001 - Fabricación de prendas de vestir de materiales textiles y similares	50	200	19.118
251100 - Fabricación de productos metálicos para uso estructural	43	203	452.975
331209 - Reparación de otro tipo de maquinaria y equipos industriales n.c.p.	41	176	417.828
181200 - Actividades de servicios relacionadas con la impresión	36	275	690.747
259900 - Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.	33	969	2.781.023
222000 - Fabricación de productos de plástico	31	2.084	9.042.250
107909 - Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	28	376	618.405
107500 - Elaboración de comidas y platos preparados envasados, rotulados y con información nutricional	20	28	12.952
162200 - Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones	18	153	167.616
139900 - Fabricación de otros productos textiles n.c.p.	16	25	81.807
181109 - Otras actividades de impresión n.c.p.	15	62	64.809
110402 - Producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas	14	16	8.647
162900 - Fabricación de otros productos de madera, de artículos de corcho, paja y materiales trenzables	12	178	561.957
139200 - Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir	12	88	75.900

Fuente: Elaboración propia

El sector industrial en Colina muestra una notable diversificación en sus actividades, y la elaboración de productos alimenticios destaca como la principal. Con 86 empresas dedicadas a la elaboración de productos de panadería y pastelería, seguido de cerca por la elaboración de otros productos alimenticios, que cuenta con 28 empresas, se evidencia una sólida presencia en la industria alimentaria. Este predominio puede atribuirse a la demanda constante de productos alimenticios tanto a nivel local como regional.

Otro aspecto destacado es la especialización en la manufactura de productos específicos. Actividades como la fabricación de muebles principalmente de madera, productos metálicos para uso estructural, productos de plástico y otros productos elaborados de metal muestran una concentración de empresas en la producción de bienes específicos. Este enfoque podría indicar una estrategia de especialización para satisfacer demandas específicas del mercado. La presencia de actividades relacionadas con servicios, como la reparación de maquinaria y equipos industriales, y las actividades de servicios vinculadas con la impresión, sugiere una demanda sostenida en servicios especializados dentro del sector

industrial. Estos servicios pueden desempeñar un papel crucial en el mantenimiento y funcionamiento eficiente de la maquinaria industrial, así como en la satisfacción de necesidades específicas de impresión para otras empresas de la región.

En relación a la concentración y distribución de la cantidad de trabajadores, la actividad relacionada a la elaboración de productos de panadería y pastelería destaca no solo como líder en la cantidad de empresas, como se mencionó anteriormente, sino también como un importante generador de empleo con 365 trabajadores. De manera similar, la fabricación de productos de plástico se destaca con un impacto laboral considerable, empleando a 2.084 trabajadores. La fabricación de productos elaborados de metal y productos de plástico emergen como actividades altamente especializadas con 969 y 2.084 trabajadores respectivamente. Este enfoque especializado indica la importancia estratégica de estas industrias en Colina, posiblemente satisfaciendo demandas específicas del mercado regional o contribuyendo a cadenas de suministro más amplias.

Otras actividades que sobresalen en términos de empleo incluyen la fabricación de prendas de vestir, con 200 trabajadores, y actividades de servicios relacionadas con la impresión, que emplean a 275 personas. Estas cifras resaltan la relevancia continua del sector textil y la necesidad de servicios especializados de impresión en el entorno industrial local, contribuyendo tanto a la diversificación económica como a la generación de empleo.

Las actividades económicas relacionadas con la elaboración de productos de plástico y alimentos se destacan como líderes en generación de ventas. La fabricación de productos de plástico alcanza una cifra considerable de 9.042.250 UF, indicando una demanda sostenida de productos plásticos en la región. Asimismo, la elaboración de productos de panadería y pastelería presenta ventas significativas de 387.029 UF, sugiriendo una fuerte presencia en el mercado local. La fabricación de productos metálicos para uso estructural y las actividades de servicios relacionadas con la impresión también exhiben ventas notables, con cifras de 452.975 UF y 690.747 UF, respectivamente. Estos resultados indican una demanda constante en la industria de la construcción y la necesidad de servicios especializados en impresión, respaldando la diversificación del rubro industrial.

La fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p. destaca con ventas considerables de 2.781.023 UF, indicando un enfoque estratégico y especialización en la producción de bienes específicos. Este enfoque puede responder a demandas específicas del mercado o contribuir a cadenas de suministro más amplias, consolidando la posición de esta actividad en la economía local.

Estas cifras son de relevancia para comprender el impacto del sector industrial tanto para el desarrollo de la economía local como regional, y también para la generación de miles de empleos que benefician a las personas de Colina principalmente.

VI.1.3.2 . Contaminación Atmosférica y Ambiental

VI.1.3.2.1. Principales Contaminantes ambientales de la región

La problemática de la baja calidad del aire se evidencia desde los relatos de la época colonial, donde se encuentra vinculada al humo emanado de fogatas, quemas de vegetación, incendios, partículas de polvo suspendidas en el aire y acumulación de desechos en las principales urbes de nuestro país. Esta cuestión ambiental ha atravesado diversas épocas, arraigándose en las prácticas cotidianas y las condiciones urbanas. Las ciudades históricas, en su afán de desarrollo, han enfrentado desafíos persistentes en la gestión de la calidad del aire, marcando así una continuidad en la preocupación por este aspecto ambiental desde los primeros tiempos de la colonización hasta la actualidad. Este fenómeno, inicialmente ligado a las actividades rudimentarias, ha evolucionado y se ha diversificado con el tiempo, subrayando la importancia de abordar de manera integral las problemáticas ambientales a lo largo de la historia de nuestro país.

En una escala regional, fue en 1988 cuando se estableció la Red de Monitoreo Automático de la Calidad del Aire y Variables Meteorológicas en la Región Metropolitana, conocida como la Red MACAM. Esta iniciativa fue crucial para abordar la creciente preocupación sobre la calidad del aire en la Región Metropolitana, que alberga la mayor concentración de la población chilena. Posteriormente, en 1994 con la promulgación de la Ley 19.300 sobre Bases del Medio Ambiente, se experimentó un impulso significativo en la gestión ambiental dirigida a abordar la problemática de la contaminación y mejorar la calidad del aire en Chile. Más tarde con la entrada en vigencia del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en 1997, se produjo un aumento significativo en el número de estaciones de monitoreo. Estas estaciones desempeñan un papel crucial en el seguimiento y control de las emisiones, especialmente aquellas provenientes de fuentes fijas como instalaciones industriales, centrales termoeléctricas y actividades mineras.

En función de lo establecido por la Ley 19.300, se puede definir a la contaminación atmosférica como la presencia en el aire de uno o más contaminantes, o cualquier combinación de ellos en concentraciones o niveles tales que puedan constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

En ese aspecto y debido a los umbrales establecidos para los contaminantes del ambiente, las estaciones de monitoreo han jugado un rol fundamental para declarar Zonas Saturadas y Latentes, siendo la Región Metropolitana una que ha presentado uno de los mayores índices de contaminantes, según se indica en el DS N° 131, de 1996, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10, Partículas en Suspensión, Ozono y Monóxido de Carbono; y Zona Latente por Dióxido de Nitrógeno a la Región Metropolitana de Santiago; en el DS N° 67, de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que Declara Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable (MP2,5) a la Región Metropolitana de Santiago.

Según lo definen ambos decretos citados, la Región Metropolitana se ha visto afectada principalmente por la concentración de los siguientes contaminantes:

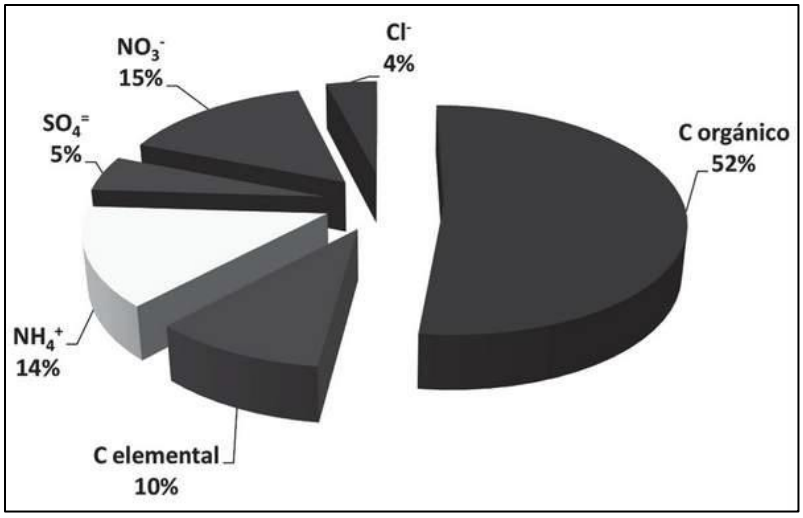
- *Material Particulado (MP10 y MP2,5)*

El término "material particulado" se refiere a una mezcla de partículas, tanto líquidas como sólidas, que contienen una variedad de sustancias orgánicas e inorgánicas y que se encuentran suspendidas en el aire. Este conjunto de partículas constituye una parte importante de la contaminación atmosférica. Su composición es extremadamente diversa e incluye componentes como sulfatos, nitratos, amoníaco, cloruro sódico, carbón, polvo de minerales, cenizas metálicas y agua. Además de su diversidad química, estas partículas pueden desencadenar reacciones químicas en la atmósfera, contribuyendo así a la complejidad de la contaminación del aire.

La clasificación del material particulado se realiza en función de su tamaño, y dentro del ámbito de la calidad del aire, se distinguen las partículas PM 10, que son las de mayor tamaño, con un diámetro aerodinámico teórico de 10 µm (micrones de metro, equivalentes a la millonésima parte de un metro), y las partículas finas conocidas como PM 2.5, con un diámetro de 2.5 µm. Esta categorización basada en el tamaño es crucial para comprender la penetración de estas partículas en el sistema respiratorio humano y evaluar sus posibles impactos en la salud pública. La presencia y concentración de material particulado, especialmente de PM 2.5, son indicadores críticos en la evaluación y gestión de la calidad del aire.

La Caracterización química del MP2,5 en la Región Metropolitana de Santiago indicó que los derivados de carbono, elemental y orgánico, representan el 67%, siendo este último responsable de más del 50% del material particulado fino. La otra parte importante de la distribución la tienen los aerosoles secundarios que en conjunto alcanzan al 33% de responsabilidad, siendo los derivados de nitrato y amonio los más importantes.

Gráfico 17: Caracterización química del MP2,5 en la Región Metropolitana de Santiago, año 2015



Fuente: PPDA, 2017

El impacto en la salud asociado a las partículas se manifiesta a niveles de exposición comunes para la mayoría de la población, especialmente aquellos que residen en proximidad a las fuentes de contaminación. Debido a su tamaño, estas partículas tienen la capacidad de ingresar al sistema respiratorio, generando potenciales riesgos para los órganos principales del cuerpo humano. Cuanto menor sea su diámetro, mayor será su capacidad de causar daño a la salud humana. Las partículas PM 2.5, dada su diminuta dimensión, logran penetrar hasta los alvéolos pulmonares y acceder directamente al torrente sanguíneo, incrementando significativamente los riesgos de mortalidad prematura y afectando la salud respiratoria en general.

Es fundamental destacar que el Material Particulado no solo afecta a los seres humanos, sino que también puede causar daños a las plantas, inhibir el crecimiento de la vegetación y corroer materiales. Estos efectos secundarios evidencian la amplia gama de impactos negativos que el material particulado puede tener en los ecosistemas y en la calidad ambiental en general.

- *Monóxido de Carbono (CO)*

El monóxido de carbono (CO) es un gas nocivo generado principalmente durante la combustión incompleta de gas natural, butano o propano en quemadores defectuosos, como los presentes en calderas o calentadores de gas. También se produce en espacios mal ventilados durante la combustión de carbón, coque, queroseno o madera en chimeneas y hornos con conductos defectuosos. Además, el humo de incendios puede contener CO, junto con otros gases como cianuros, óxidos de azufre y de nitrógeno.

A pesar de ser inodoro, incoloro e insípido, el monóxido de carbono es altamente tóxico y muy inflamable. Su exposición puede pasar desapercibida, ya que no es irritante. Al ser más ligero que el aire, tiende a acumularse en las zonas altas de la atmósfera. Las emisiones de CO están mayormente asociadas a vehículos a motor y procesos industriales, contribuyendo aproximadamente en un 80% a su presencia en la atmósfera. Sin embargo, su producción también ocurre en entornos residenciales, como en la combustión de leña para calefacción, cocinas, humo de cigarrillo y calefones, representando una amenaza adicional en el ámbito doméstico.

Con respecto a los sectores industriales que mayores cantidades de CO emiten a la atmósfera destacan: Industria metalurgia, en la fundición de aceros; Industrias de fabricación de papel y Plantas productoras de formaldehído.

El monóxido de carbono (CO) ejerce un impacto significativo en la salud humana debido a su afinidad superior a la del oxígeno por la hemoglobina de la sangre. Esta afinidad forma la carboxihemoglobina, un compuesto que impide el transporte de oxígeno a las células. Como consecuencia, el organismo no puede obtener la energía necesaria para su supervivencia. La exposición prolongada o a concentraciones elevadas de CO puede tener graves consecuencias, incluso llevar a situaciones de intoxicación y riesgo de vida.

En cuanto a su impacto ambiental, el CO es una sustancia altamente inflamable que reacciona de manera vigorosa con el oxígeno y otros elementos, como acetileno, cloro, flúor y óxidos nitrosos. Esta reactividad puede dar lugar a la formación de humos tóxicos e incendios, especialmente en presencia de fuentes de calentamiento. Además, el CO actúa como precursor de ozono troposférico cuando se combina con otros contaminantes atmosféricos, lo que puede provocar quemaduras en humanos y ser perjudicial para la flora y fauna autóctona, por lo que el CO no solo representa un riesgo para la salud humana, sino que también contribuye a la degradación del medio ambiente y la calidad del aire.

- *Ozono Troposférico (O3)*

El ozono troposférico, componente principal del esmog fotoquímico, se forma en la tropósfera mediante la acción de moléculas de ozono en la estratósfera. Este proceso resulta de la reacción entre óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COV) y hidrocarburos (HC) en presencia de la radiación solar. La luz solar, especialmente la radiación cercana al ultravioleta disocia moléculas estables para formar radicales libres, iniciando así la formación de ozono. Principal contaminante fotoquímico, se origina mayormente en áreas urbanas, siendo los automóviles y la industria fuentes significativas de emisión.

Las concentraciones elevadas de ozono en la superficie generan diversos problemas. Este gas reacciona intensamente, destruyendo o alterando otras moléculas y actuando como un contaminante tóxico para la salud humana. Sus efectos incluyen daños respiratorios y pulmonares, como inflamación de tejidos, dolores de pecho, irritación de garganta y ojos, aumento de afecciones asmáticas, ataques de tos, jadeo, dificultades respiratorias durante el ejercicio y alteraciones en el sistema inmunológico.

Además, el ozono impacta negativamente en la vegetación. Deteriora las hojas de árboles y plantas, reduce el rendimiento de cultivos y el crecimiento de bosques al interferir en la capacidad de almacenar y producir nutrientes. Esto hace que las plantas sean más susceptibles a insectos, otros contaminantes y condiciones climáticas adversas. En conjunto, el ozono troposférico no solo afecta la salud humana, sino que también tiene consecuencias significativas en el medio ambiente y la biodiversidad vegetal.

- *Dióxido de Nitrógeno*

El dióxido de nitrógeno (NO2) se presenta como un contaminante atmosférico, mayormente de origen antropogénico, es un importante contribuyente a la formación de smog y un precursor de muchos contaminantes secundarios nocivos. Es altamente reactivo con otros productos químicos y es un agente oxidante fuerte, siendo las emisiones del tráfico rodado y ciertas industrias las fuentes primordiales. Los niveles más altos se observan en áreas urbanas, especialmente en grandes ciudades y sus zonas metropolitanas, así como cerca de vías de alto tráfico, donde más del 75% del NO2 en el aire urbano se atribuye al tráfico rodado.

Este contaminante contribuye a la formación y modificación de otros contaminantes atmosféricos, como el ozono y las partículas en suspensión (PM10 y PM2,5). Los óxidos de nitrógeno, en interacción con compuestos orgánicos volátiles (COVs) y bajo la influencia de la radiación solar, generan ozono, que se convierte en un contaminante secundario en la atmósfera.

Es crucial destacar que evaluar los efectos en la salud de la contaminación atmosférica por NO2 no puede hacerse de manera aislada. Dada su conexión con el tráfico urbano, los niveles elevados de NO2 pueden coincidir con altas concentraciones de partículas en suspensión, especialmente PM2,5. Estas partículas pueden contener elementos perjudiciales, como Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos o metales pesados, que pueden tener impactos negativos en la salud humana.

Los contaminantes ya mencionados, son los que han presentado las mayores concentraciones en la región Metropolitana, siendo además objetivo fundamental de la elaboración y ejecución de los Planes de Prevención y Descontaminación Atmosférica Regional que actualmente rigen, con la finalidad de dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental de aire vigentes, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Fino Respirable (MP2,5), Ozono (O) y Monóxido de Carbono (CO), en un plazo de 10 años.

VI.1.3.2.2. Episodios Críticos de Contaminación

El Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago PPDA, aprobado por el DS 66 de 2009, estableció un "Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica por Material Particulado (MP10)". Este plan fue diseñado con el propósito de prevenir la exposición de la población a niveles elevados de contaminación por MP10. Incluía medidas preventivas permanentes para controlar las emisiones de contaminantes, especialmente durante el periodo del 1 de abril al 31 de agosto, que representa condiciones adversas de ventilación en la región. Además, se contemplaban medidas de mitigación durante episodios críticos de contaminación, como Alerta, Preemergencia o Emergencia.

El DS N°59 de 1998, de Minsegpres, establece los niveles que desencadenan situaciones de emergencia ambiental para material particulado respirable MP10 durante la declaración de episodios, la cual indica los siguientes parámetros:

Tabla 63: Niveles que determinan las situaciones de Emergencias Ambientales para MP10

Niveles	Concentración 24 h MP_{10} (µg/M³N)
Alerta	195-239
Preemergencia	240-329
Emergencia	330 o superior

Fuente: Elaboración Propia en base PPDA, 2017

Estas medidas reflejan la preocupación por la protección de la salud de la población ante condiciones adversas de calidad del aire, especialmente en los periodos más críticos. Durante la Gestión de Episodios Críticos (GEC) para el PPDA por MP10 se han constatado desde 1997 en adelante, más de 300 días con alerta en Santiago, para el mismo periodo 150 días con Preemergencia y 7 días con Emergencia en la Capital. El siguiente gráfico muestra el aumento que tuvo la fracción MP10 respecto de años anteriores, y en particular el crecimiento en el número de preemergencias, que sitúa al año 2015 como uno de los peores en términos de ventilación.

Gráfico 18: Episodios Constatados y Concentración Promedio Anual MP10, periodo 1997-2016

Fuente: PPDA, 2017

Por su parte, para la declaración de episodios por MP2,5, el DS N°12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente señala como niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado respirable MP2,5 los siguientes:

Tabla 64: Niveles que determinan las situaciones de Emergencias Ambientales para MP2,5

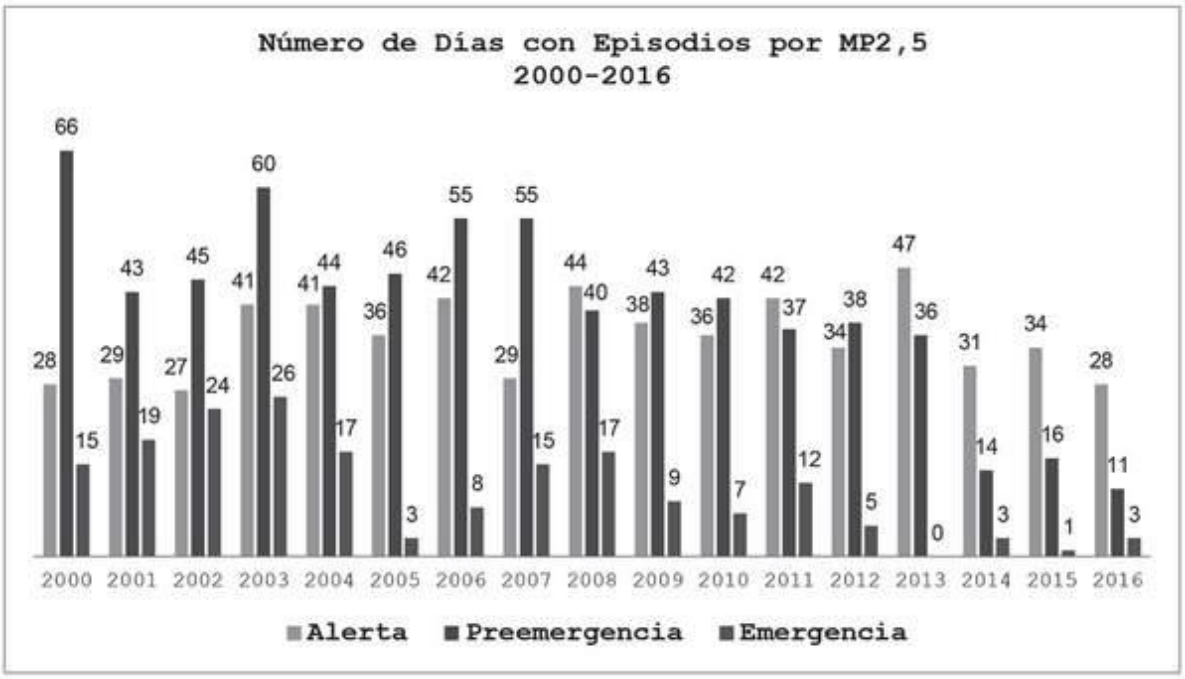
Niveles	Concentración 24 h $MP_{2,5}$ (µg/M³N)
Alerta	80-109
Preemergencia	110-169
Emergencia	170 o superior

Fuente: Elaboración Propia en base PPDA, 2017

Con relación a la tendencia de episodios constatados para el MP2,5, el siguiente grafico ilustra la cantidad de episodios que se han desencadenado desde 1997 en adelante, siendo claramente superiores a la cantidad de episodios registrados para el MP10, existiendo para

el periodo 1997 al 2016, más de 600 días con Alerta por MP2,5, 691 días declarados con Preemergencia y 184 días con Emergencia. Si bien la cantidad de episodios críticos es considerablemente mayor que para los MP10, a modo general se observa una importante reducción en la última década, fundamentalmente entre 2014 a 2016, cuando se empezó a hacer gestión de episodios críticos por MP2,5, logrando reducir entre el año 2013 y el 2016 un 52% los episodios críticos por este contaminante.

Gráfico 19: Episodios Constatados y Concentración Promedio Anual MP2,5; periodo 1997-2016



Fuente: PPDA, 2017

VI.1.3.2.3. Emisiones MP10

Como ya se ha indicado anteriormente, el material particulado es el principal contaminante ambiental en la Región Metropolitana, siendo una de las principales razones para establecer la red de monitoreo de calidad del aire de contaminantes atmosféricos. La medición de MP continuo en la Red MACAM comenzó en el año 2000 en cuatro estaciones de la Red MACAM: La Florida (L), Las Condes (M), Parque O'Higgins (N) y Pudahuel (O). En el año 2009 el monitoreo de MP2,5 se extendió al resto de las estaciones de la Red: Independencia (F), Cerrillos (P), El Bosque (Q), Cerro Navia (R), Puente Alto (S), Quilicura (V) y Talagante (T).

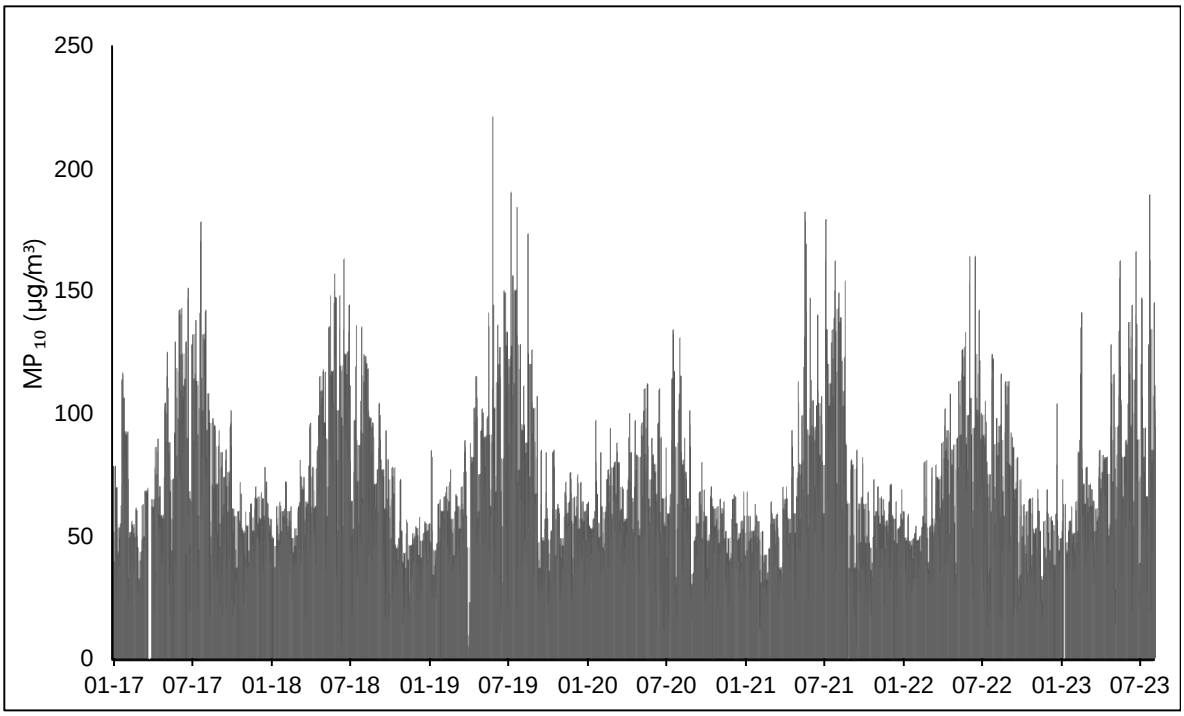
La estación de monitoreo más cercana a Colina corresponde a Quilicura, la cual se encuentra operativa a partir de mediados del 2016, recopilando las emisiones del Material Particulado MP10 y MP2,5. Las emisiones de MP10 se calculan tanto a nivel horario, generando así promedios diarios, mensuales y anuales necesarios para estimar episodios que sobrepasen la normativa de Calidad del Aire propuesta para la Región Metropolitana.

El siguiente grafico muestra los índices diarios alcanzados de Material Particulado MP10 para la estación de Quilicura entre el periodo comprendido 2017 al 2023.

Se puede apreciar que si bien las concentraciones muestran un comportamiento irregular en el tiempo, si se pueden ver algunos patrones característicos, como lo son las concentraciones en los meses de inviernos y en los meses de verano, evidenciando grandes aumentos durante los días fríos del invierno, superando varias veces la normativa diaria propuesta, donde en particular durante el año 2019 se evidenciaron los mayores aumentos superando las 220 (µg/m³), mientras que para los días más cálidos del verano, las concentraciones de MP10 muestra los valores más bajos, llegando a un promedio diario de 50 (µg/m³).

Es importante mencionar que, si bien durante el año 2020 las concentraciones de MP10 fueron las más bajas desde que existen registros de medición en esta estación, este comportamiento se atribuye particularmente a los efectos del COVID-19, debido al encierro de las personas, lo que impactó tanto en la contaminación producida por la industria como por el transporte. Este escenario cambió drásticamente a partir de la segunda mitad del 2021, donde se volvieron a presentar los mismos valores que en 2017 y 2018.

Gráfico 20: Registro Diario de MP10 (µg/m³) de la estación Quilicura, periodo 2017-2023



Fuente: Elaboración Propia en base a SINCA, 2023

Otra de las mediciones de relevancia respecto a las Normas de Calidad del Aire en la Región Metropolitana de Santiago, es el promedio anual de MP10, el cual debe encontrarse dentro de los parámetros exigidos por la normativa propuesta de 50 (µg/m³). La siguiente tabla muestra los valores anuales promedio a partir de los registros diarios, donde se evidencia que en todos los años se supera la estipulado por la normativa vigente.

Tabla 65: Promedio Anual de Concentración MP10 en (µg/m³). Estación Quilicura, periodo 2016-2023

AÑO	REGISTROS MP10 (µg/M³)
2016	64,6658
2017	59,8064
2018	65,5762
2019	67,7797
2020	58,3901
2021	63,075
2022	61,7639
2023	68,4055

Fuente: Elaboración Propia en base a SINCA, 2023

Durante este período, se observa cierta variabilidad en los niveles de MP10. En 2016, la concentración fue de 64,6658, seguida de una ligera disminución en 2017 con 59,9. En 2018, se produjo un aumento a 65,6, y este patrón de aumento continuó en 2019 con 67,8. Sin embargo, en 2020, se registró una disminución marcada a 58,4. Es importante destacar que el año 2020 estuvo marcado por la pandemia de COVID-19 y las medidas de confinamiento, lo que probablemente contribuyó a la reducción de la contaminación atmosférica.

Posteriormente, en 2021 y 2022, los niveles de MP10 aumentaron a 63,1y 61,8, respectivamente. Finalmente, en 2023, se observó un nuevo aumento a 68,4. Este patrón sugiere fluctuaciones anuales, posiblemente influenciadas por factores meteorológicos, actividades humanas, pero siguen estando muy por sobre la norma y también para las metas propuestas por el PPDA que sugiera la reducción del MP10.

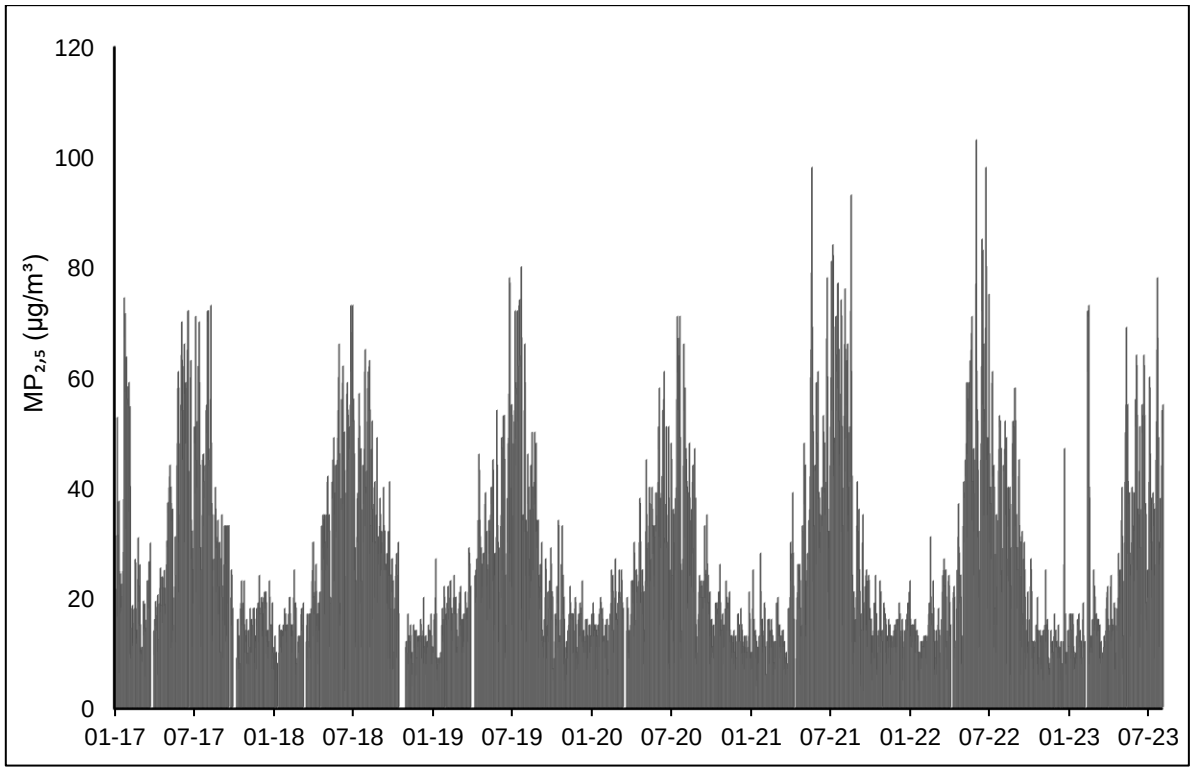
VI.1.3.2.4. Emisiones MP2,5

A la par del MP10, el Material Particulado fino con un diámetro de 2.5 µm, conocido como MP2,5, exhibe las concentraciones más significativas. Específicamente, el MP2,5 conlleva repercusiones más notables debido a las marcadas variaciones que se evidencian en su concentración. La fracción fina de este material particulado presenta efectos y riesgos significativos para la salud, incluyendo tasas de mortalidad y hospitalizaciones más elevadas en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedades cardiovasculares.

Según la última distribución del MP2,5, los derivados de carbono, tanto elemental como orgánico, representan el 67% de la composición, siendo este último responsable de más del 50% del material particulado fino. La otra parte crucial de la distribución recae en los aerosoles secundarios, que en conjunto contribuyen con un 33% de responsabilidad, destacándose los derivados de nitrato y amonio como los más significativos en esta categoría.

El siguiente grafico muestra los índices diarios alcanzados de Material Particulado MP2,5 para la estación de Quilicura entre el periodo comprendido 2017 al 2023.

Gráfico 21: Registro Diario de MP2,5 (µg/m³) de la estación Quilicura, periodo 2017-2023



Fuente: Elaboración Propia en base a SINCA, 2023

De acuerdo con el gráfico, se puede apreciar que si bien las concentraciones muestran un comportamiento irregular en el tiempo, al igual que las concentraciones de MP10, se pueden ver algunos patrones característicos del comportamiento anual, como un aumento considerable en las concentraciones de los meses de inviernos y una disminución en los meses de verano, evidenciando valores críticos durante los días fríos del invierno, superando varias veces la normativa diaria propuesta, donde en particular durante los meses de invierno del 2021 y del 2022 se evidenciaron los mayores aumentos superando las 80 (µg/m³) diarios que estipula como límite para definir un periodo crítico, mientras que para los días más cálidos del verano, las concentraciones de MP2,5 muestra los valores más bajos, llegando a un promedio diario de solo 20 (µg/m³).

De igual forma que el MP10, la Normativa de Calidad del Aire en la Región Metropolitana de Santiago establece un valor promedio anual para las concentraciones de MP2,5 que se debe regir. Este indicador debe cumplir con los parámetros establecidos por la normativa, que propone un límite de 20 (µg/m³). Sin embargo, al analizar la siguiente tabla, que muestra los valores anuales promedio obtenidos a partir de los registros diarios, se observa que en todos los años se supera el límite establecido por la normativa vigente. Este hallazgo subraya la persistente preocupación por la calidad del aire en la región y la necesidad de

implementar medidas efectivas para mitigar la concentración de MP10 y mejorar así la salud ambiental.

Tabla 66: Promedio Anual de Concentración MP2,5 en (µg/m³). Estación Quilicura, periodo 2016-2023

AÑO	REGISTROS MP2,5 (µg/M³)
2016	31,4259
2017	27,0659
2018	24,7923
2019	24,3757
2020	22,6397
2021	25,3922
2022	24,7837
2023	24,9541

Fuente: Elaboración Propia en base a SINCA, 2023

Durante el año 2016, se registró un valor de 31,4 (µg/m³), indicando una concentración inicial relativamente alta que podría estar asociada a diversas fuentes de emisión. A medida que se avanza en los años y con la entrada en vigencia del PPDA de la Región Metropolitana, se observa una tendencia general a la disminución en los niveles de MP2,5. Se observa una disminución significativa del 13,6% entre 2016 y 2017, seguida de disminuciones más moderadas en los años siguientes. En el año 2020 los valores son atribuidos principalmente a la pandemia de COVID-19 y las medidas de confinamiento, donde se evidencia una disminución notable, alcanzando un valor de 22,7 (µg/m³), lo que sugiere una respuesta directa a la reducción de actividades antropogénicas.

Sin embargo, durante el año 2021 se experimenta un nuevo aumento del 12,04%, aunque en 2022 vuelve a disminuir en un 2,42%. A pesar de esto, los años 2021, 2022 y 2023 muestran cierta estabilización en los niveles de MP2,5, con valores que oscilan entre 24,8 (µg/m³) y 25,4 (µg/m³). Esta relativa estabilidad podría indicar que, aunque las medidas durante la pandemia tuvieron impactos positivos, se requieren estrategias continuas y sostenibles para mantener una mejora constante en la calidad del aire en la Región Metropolitana de Santiago.

VI.1.3.2.5. Emisiones de gases y partículas contaminantes por Fuente y Rubro

Si bien la red de monitoreo de calidad del aire de contaminantes atmosféricos es de gran utilidad para medir los contaminantes en la atmosfera, también es de importancia conocer y cuantificar las emisiones directa o indirecta a la atmósfera de gases o partículas por una chimenea, ducto o punto de descarga de las fuentes que lo generan.

En ese contexto, actualmente existen mecanismos y normativas que cuantifican las emisiones tanto del sector que lo genera como también por cada tipo de fuente emisora. El

Ministerio del Medio Ambiente junto con el Ministerio de Salud son los encargados de establecer los mecanismos que cuantifican la emisión de contaminantes al aire.

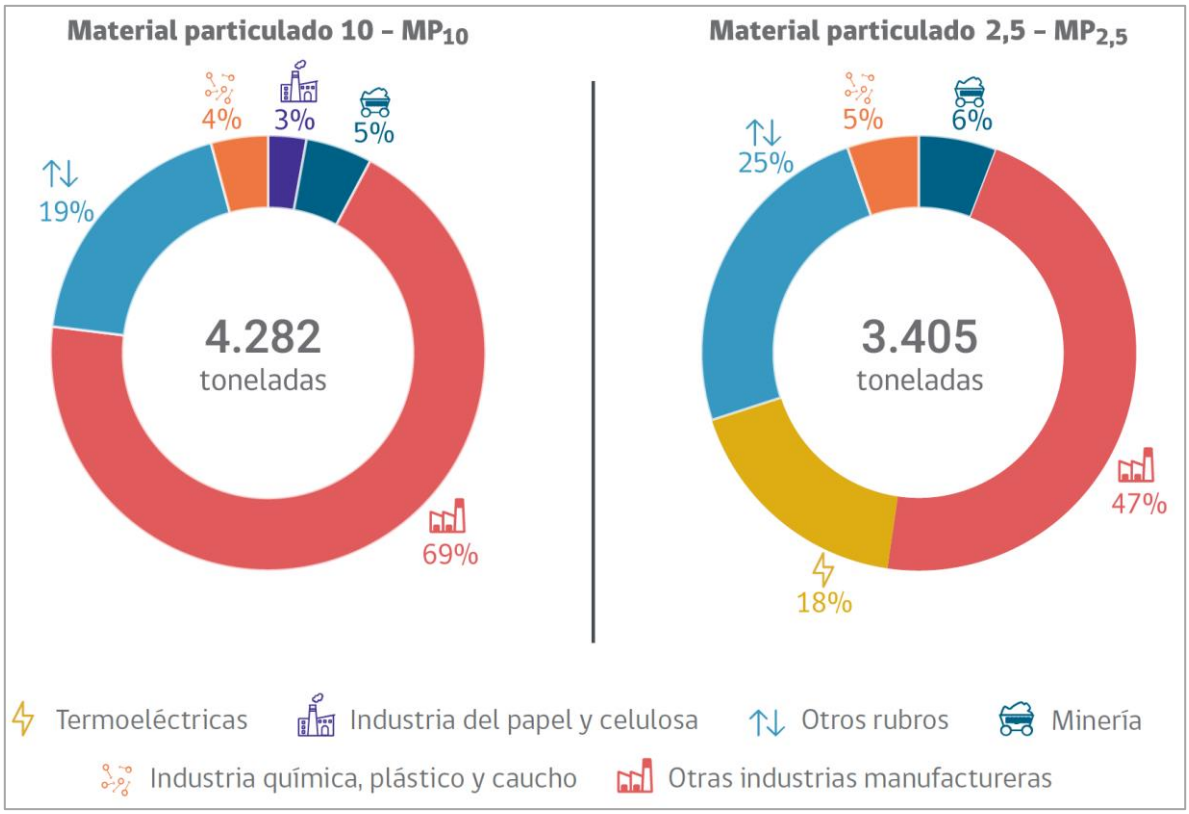
El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), es un catálogo o base de datos accesible al público destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados por actividades industriales o no industriales y transferidos para su valorización o eliminación (Artículo 1 del D.S. N° 1/2013, Ministerio del Medio Ambiente).

El registro de estas emisiones se clasifica según el tipo de fuente (puntual o difusa) que la genera, rubro (se definen 18 a partir de CIIU) y temática (emisiones al aire, aguas residuales, residuos sólidos no peligrosos, residuos peligrosos). La información de emisiones al aire que es recopilada en RETC, se origina por diferentes cumplimientos normativos relacionados con las emisiones atmosféricas, donde se recopilan los principales contaminantes vinculados a posibles daños a la salud de las personas: óxido de nitrógeno (NOX), dióxido de azufre (SO2), monóxido de carbono (CO), material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), además de dióxido de carbono (CO2), principal gas de efecto invernadero asociado al cambio climático.

El reciente Informe Consolidado del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes 2022 clasifica las emanaciones por tipo de contaminante.

Material particulado 10: En 2020 las emisiones de MP10 alcanzan las 182.294 toneladas, las que se componen principalmente de los rubros combustión de leña residencial e incendios forestales. La combustión de leña residencial representa el 68% de la emisión de MP10 con 123.518 toneladas, mientras que los incendios forestales representan el 24% de la emisión de MP10 con 42.918 toneladas. Las fuentes puntuales (corresponde a toda fuente diseñada para operar en un lugar fijo) que se consideran para los procesos industriales, durante el 2020 las emisiones de MP10 (fracción gruesa) fueron 4.282 toneladas, siendo la industria manufacturera con 2.961 toneladas la que emite el 69% de las emisiones totales. La siguiente imagen ilustra la distribución de los diferentes rubros

Imagen 57: Composición de emisiones al aire (MP10 y MP2,5) de fuentes puntuales por rubro, 2020.



Fuente: RETC, 2021

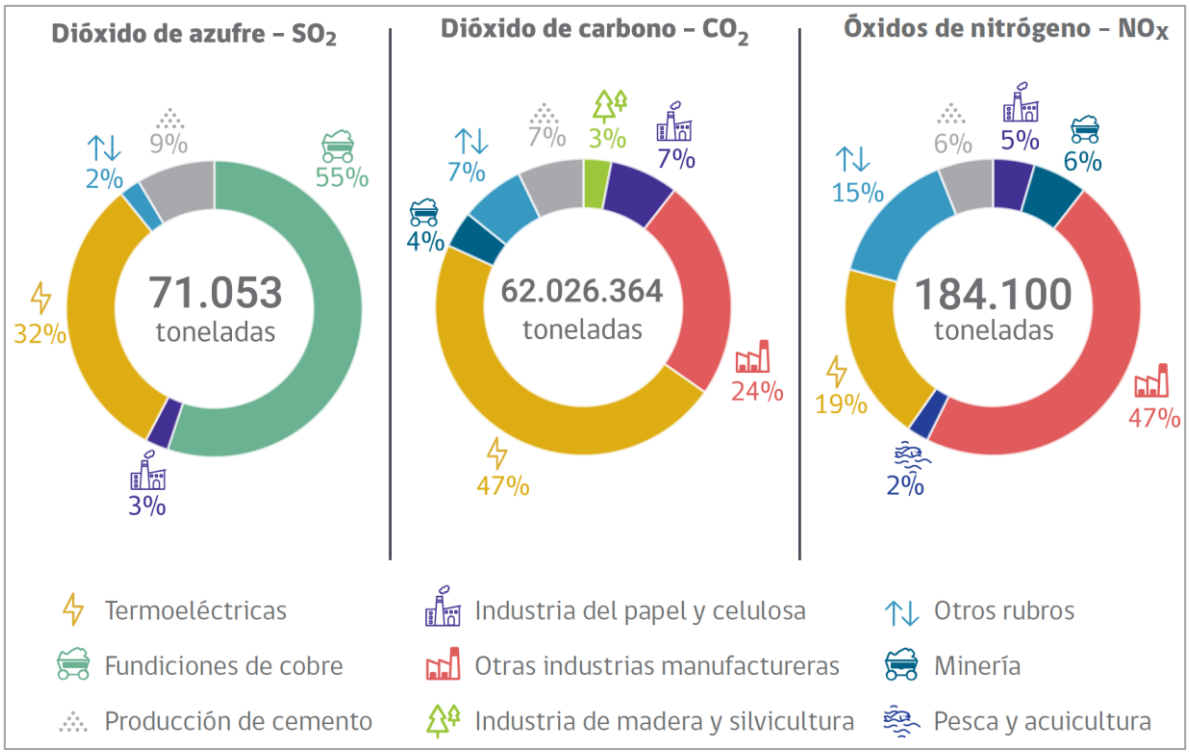
Las emisiones de material particulado MP10 se concentran en tres regiones: la Región Metropolitana con 1.551 toneladas, la Región del Libertador Gral. B. O'Higgins con 864 toneladas y la Región del Biobío con 404 toneladas. Los principales emisores de MP10 corresponden a las industrias del rubro manufacturero, representando el 71 % para la Región Metropolitana y 68% para la Región del Biobío.

Material particulado 2,5: El comportamiento del MP2,5 es muy similar al MP10. La combustión de leña residencial representa el 70% de la emisión total de MP2,5 con 120.058 toneladas, mientras que los incendios forestales representan el 21% de la emisión con 36.392 toneladas. Respecto a las Fuentes Puntuales, el mayor emisor de MP2,5 se atribuye a la industria manufacturera con 1.583 toneladas anuales, lo que significa el 47% del total. A diferencia del MP10, existe un gran aporte de MP2,5 del rubro termoeléctrico con 18% de las emisiones, equivalentes a 603 toneladas. Las emisiones totales de MP2,5 para el 2020 son 3.405 toneladas a nivel nacional.

Las emisiones de material particulado MP2,5 se concentran en cuatro regiones; la Región de Antofagasta con 650 toneladas, la Región Metropolitana con 763 toneladas, la Región del Libertador Gral. B. O'Higgins con 590 toneladas y la Región del Biobío con 311 toneladas. Los principales emisores de MP2,5 corresponden al rubro termoeléctrico (85%) en la Región de Antofagasta y a la industria del rubro manufacturero 41% en la Región Metropolitana.

Respecto a la emisión de gases contaminantes, los resultados tanto a nivel general como clasificados por rubro indican lo siguiente:

Imagen 58: Composición de emisiones totales al aire de fuentes puntuales por rubro para SO2, CO2 y NOX durante el 2020



Fuente: RETC, 2021

Dióxido de carbono (CO2): Las emisiones generadas durante el 2020 llegaron a las 90.224.488 toneladas, siendo las fuentes puntuales quienes generaron el 69% de las emisiones totales con 62 millones de toneladas. La combustión de leña residencial es la segunda mayor fuente de generación de CO2 con 13%, equivalente a 11,9 millones de toneladas. Le sigue el transporte en ruta también con 13% del total, equivalente a 11,4 millones de toneladas. Las emisiones totales de CO2 para los rubros analizados de fuentes puntuales suman 62.026.364 toneladas al 2020. El principal emisor corresponde a las Termoeléctricas con 47% de las emisiones, seguido de las industrias manufactureras con 24% del total.

Dióxido de azufre (SO2): En 2020 las emisiones alcanzaron las 76.754, donde la principal fuente generadora de SO2 son los tipos de fuente puntual, con más del 93% del total de las emisiones (71 mil toneladas). Asimismo, el rubro con mayores emisiones corresponde a las fundiciones de cobre con 39.164 toneladas al año representando el 55%.

Óxidos de nitrógeno (NOX): Para el caso del NOX se emitieron 259.615 toneladas durante el 2020, las principales fuentes de emisión fueron las fuentes puntuales con 71% y el transporte en ruta con 15% (39.339 toneladas). Respecto a las emisiones de fuentes puntuales, las emisiones llegaron a 184.100 toneladas anuales, cuyo principal emisor fue

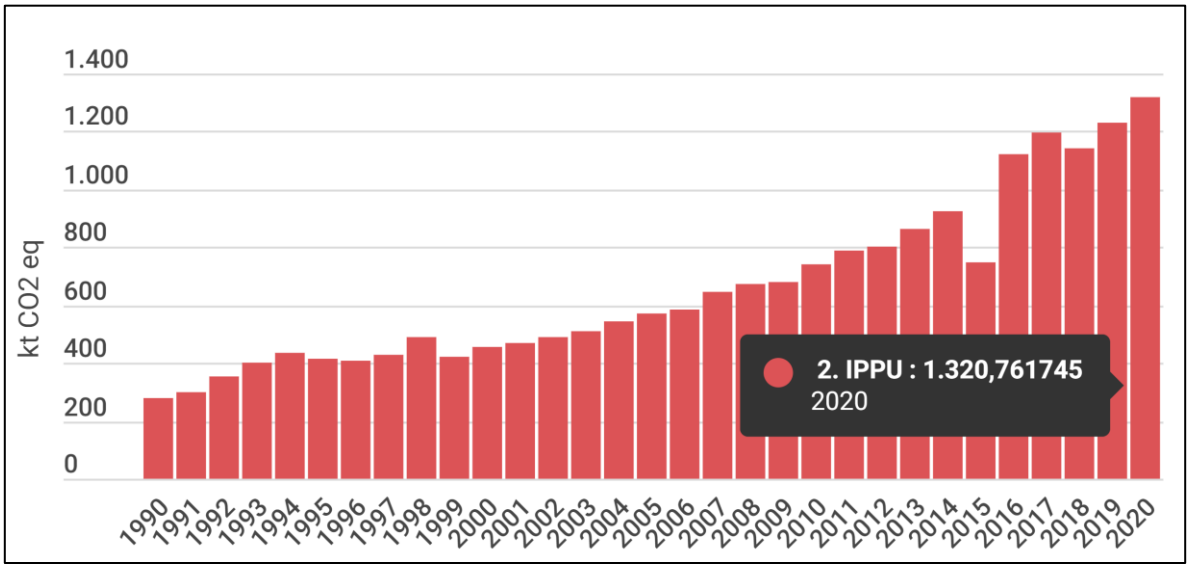
el rubro de las industrias manufactureras con 47% de las emisiones, lo que equivale a 86.144 toneladas.

Por otro lado, debido a la latente amenaza del Cambio Climático y a la presencia de nuestro país en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), todos los países miembros de la CMNUCC deben elaborar un Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), los cuales se deben actualizar periódicamente, publicar y facilitar inventarios nacionales de emisiones antropógenas liberados o absorbidos desde la atmósfera en un área y en un período específico. Estos INGEI tienen por objetivo determinar la magnitud de las emisiones y absorciones de GEI nacionales que son atribuibles directamente a la actividad humana y la contribución específica del país al fenómeno del cambio climático.

El INGEI fue elaborado siguiendo las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, en donde los sectores económicos de un país se agrupan en cinco sectores que comparten características relativas a los procesos que generan emisiones o absorciones de GEI. Estos sectores son Energía; Procesos industriales y uso de productos (IPPU); Agricultura; Uso de la tierra, cambios del uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS); y Residuos.

Respecto a los resultados indicados para la Región Metropolitana durante el 2020 emitió directamente 20.741 kt CO2, representando un 19,6 % del total de emisiones de GEI nacionales. El sector Energía fue el principal sector emisor (70,7%), seguido por los residuos (3.730 kt CO2) y los IPPU (1.320 kt CO2) son los que generan mayor contaminación, siendo estos últimos de gran relevancia. El siguiente grafico muestra el comportamiento temporal de las emisiones de IPPU desde 1990 hasta el 2020.

Gráfico 22: Emisiones y absorciones de GEI (kt CO2 eq) del sector IPPU en la RM, 1990-2020

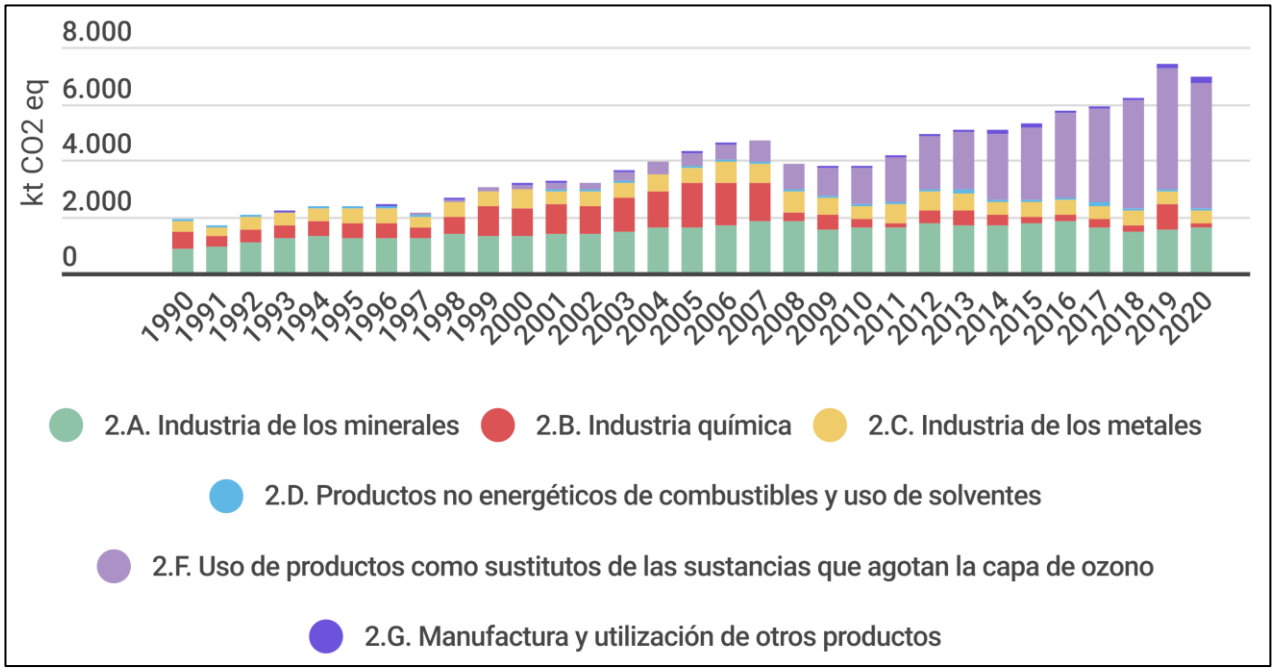


Fuente: Equipo INGEI MMA, 2023

A nivel nacional las emisiones totales aumentaron en un 429 % desde 1990 y disminuyeron en un 4% desde 2018. A nivel regional se observa un incremento de emisiones de un 153% desde 1990 y de una disminución de un 6% desde 2018. La tendencia general ha estado dominada por el incremento sostenido del consumo de combustible, especialmente el relacionado con el transporte en camiones y automóviles.

VI.1.3.2.6El sector IPPU, que incluye las emisiones de GEI producidas por una gran variedad de actividades industriales que transforman materias primas por medios químicos o físicos, representó un 4 % del balance de GEI en 2020. En el mismo año, sus emisiones alcanzaron las 6.930 kt CO2 eq, incrementándose en un 267 % desde 1990 y en un 11 % desde 2018, debido principalmente al incremento del uso de los HFC en la refrigeración, sumado al crecimiento sostenido, aunque irregular, de las emisiones de las industrias del cemento, cal y el vidrio. El siguiente grafico muestra el comportamiento temporal del sector IPPU

Gráfico 23: Sector IPPU: emisiones de GEI (kt CO2 eq) por categoría, serie 1990-2020



Fuente: Equipo INGEI MMA, 2023

VI.1.3.3 . Emisión de contaminantes ambientales en la zona industrial

VI.1.3.3.1. Emisión de contaminantes de la zona industrial según tipo

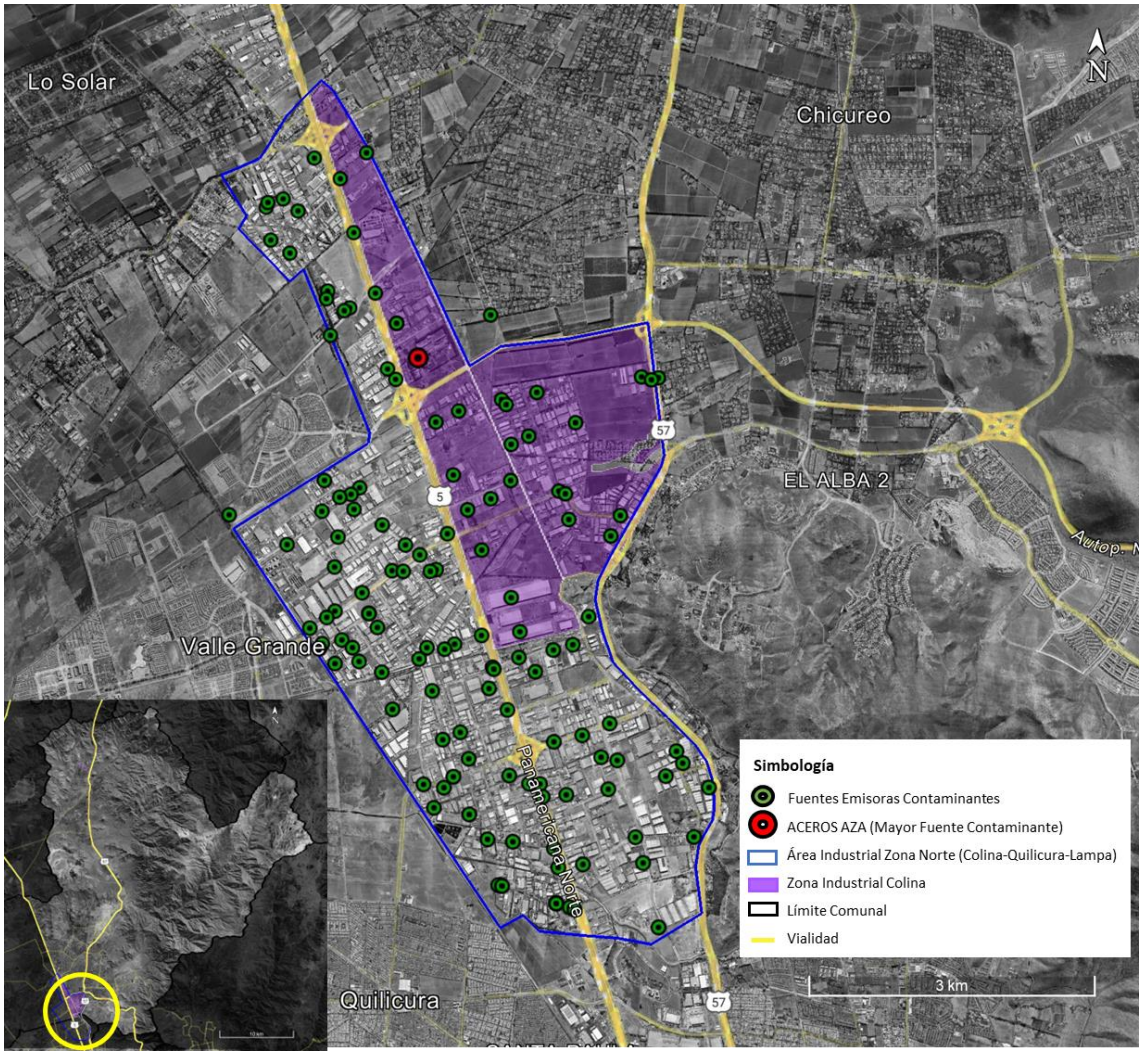
Como se ha señalado previamente en los antecedentes, el crecimiento económico y el desarrollo industrial en la Región Metropolitana conllevan consecuencias negativas, siendo la contaminación ambiental un problema destacado, especialmente en los núcleos urbanos más densamente poblados y en áreas designadas como "Zonas Industriales". Estos efectos tienen un impacto significativo tanto en el medio ambiente como en la salud de las personas.

En el ámbito comunal, las condiciones naturales y la configuración del uso del suelo han dado lugar a áreas específicas con una mayor emisión de contaminantes. Un ejemplo de esto es el centro de Colina, caracterizado por un flujo vehicular constante, así como la concentración de equipamientos y servicios. Además, Colina forma parte de la "Área Industrial Zona Norte", ubicada principalmente alrededor de la Autopista Ruta 5 Norte, abarcando las comunas de Colina, Quilicura y Lampa.

El Área Industrial Zona Norte es un sector que ya cuenta con décadas de desarrollo enfocado principalmente a la Actividad Industrial y que actualmente comprende 3 comunas de la región, pero que en sus inicios abarcaba solo la comuna de Quilicura. Al día de hoy, esta zona se ha extendido a Colina, comprendiendo los límites de la Autopista Ruta 5, Autopista los libertadores y Autopista Nororiente, abarcando una superficie de más de 440 hectáreas.

Muchas de las empresas localizadas en el Sector Industrial generan emisiones de contaminantes al aire, las cuales deben ser reportadas al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), las cuales se clasifican por tipo de contaminante, la fuente emisora quien lo genera, la comuna con su localización y también al Rubro que pertenecen. En base a lo anterior, se geolocalizaron todas las empresas registradas que generan emisiones de contaminantes y que pertenecen al Área Industrial Zona Norte, las cuales se pueden apreciar en la siguiente imagen.

Imagen 59: Sector Área Industrial Zona Norte y Fuentes Emisoras de Contaminantes reportados en 2021



Fuente: Elaboración Propia en base datos RETC, 2023

En la imagen se puede apreciar que la Zona Industrial de Colina, demarcada de color lila, si bien no abarca la mayoría de la superficie de la denomina Área Industrial Zona Norte, alberga a la empresa que genera la mayor fuente contaminante del sector.

Al clasificar la información de las emisiones por tipo de contaminante, se puede indicar que de acuerdo con lo reportado en RETC del año 2021, de todas las fuentes emisoras de esa área que abarcan zonas de Colina, Lampa y Quilicura, anualmente generaron un total de emisiones de contaminantes que alcanzan a 1.323.058,6 toneladas (ver siguiente tabla). En términos generales, si se analiza la información por tipo de contaminante, la suma de las emisiones de material particulado (MP10 y MP2,5) es de 27,5 y 25,2 toneladas/año, respectivamente, destacando la notable contribución de Lampa en este aspecto. En cuanto al dióxido de carbono (CO_2), la cifra total alcanza 1.321.439 toneladas/año, siendo Colina la principal responsable de estas emisiones, aportando más del 75% del total. Por otro lado, en óxidos de nitrógeno (NO_x), Quilicura sobresale con 880,8 toneladas/año, evidenciando su impacto significativo en comparación con Colina y Lampa. La emisión total de monóxido

de carbono es de 194,5 toneladas/año, destacando la marcada contribución de Quilicura en este contaminante.

Tabla 67: Emisión de Contaminantes (ton/año 2021) del Área Industrial clasificados por comuna

Tipo de Contaminante	Colina	Lampa	Quilicura	Total
MP10	1,8	13,9	11,7	27,5
MP2,5	1,8	11,7	11,7	25,2
Dióxido de carbono (CO2)	1.007.140	153.392	160.907	1.321.439
NOx	286,3	184,9	880,8	1.352,0
Monóxido de carbono	21,1	46,1	127,4	194,5
Dióxido de Azufre (SO2)	0,0155	0,2144	0,1071	0,3370
Compuestos Orgánicos Volátiles	6,0	0,7	4,4	11,1
Nitrógeno amoniacal (o NH3)	0,7	2,8	0,7	4,2
Benceno	0,0018	0,0074	0,0749	0,0841
Mercurio	0,0461	0	0,0001	0,0462
Arsénico	0	0,0017	0,0001	0,0018
Plomo	0,0001	0,0039	0,0001	0,0041
Toluenos/metil benceno/Fenilmetano	0,0014	0,0024	0,0336	0,0373
Total Contaminantes	**1.007.459,7**	**153.653,2**	**161.945,7**	**1.323.058,6**

Fuente: Elaboración Propia en base RETC, 2023

La Tabla también resalta las diferencias en la emisión de otros contaminantes, como compuestos orgánicos volátiles, mercurio y metales pesados, donde las comunas presentan variaciones notables. Estos resultados subrayan la importancia de un enfoque diferenciado en la gestión ambiental, considerando las particularidades de cada comuna para abordar eficazmente las fuentes específicas de contaminación. Estos datos proporcionan una base sólida para el diseño de estrategias y políticas ambientales locales que busquen mitigar los impactos negativos en la calidad del aire y la salud pública.

Respecto a las emisiones que genera cada comuna, se destacan notables diferencias en los niveles de distintos tipos de contaminantes. En primer lugar, en cuanto a material particulado (MP10 y MP2,5), Colina exhibe valores bajos, con 1,8 toneladas/año, contrastando con Lampa que presenta un significativo aumento en MP10, alcanzando 13,9 toneladas/año. Quilicura, por su parte, muestra niveles similares a Lampa en ambos materiales, con 11,7 toneladas/año. Esta variación sugiere disparidades en las fuentes de emisión de partículas suspendidas en el aire entre las comunas. Uno de los aspectos más notorios es la emisión de dióxido de carbono (CO2), donde Colina lidera con 1.007.140 toneladas/año, seguida por Lampa y Quilicura con 153.392 y 160.907 toneladas/año, respectivamente. Esta divergencia podría deberse a la actividad industrial y el flujo vehicular en Colina, generando una carga significativa de CO2. Por otro lado, en óxidos de nitrógeno (NOx), Quilicura destaca con una emisión de 880,8 toneladas/año, superando considerablemente a Colina (286,3 toneladas/año) y Lampa (184,9 toneladas/año), señalando posiblemente una mayor actividad industrial y tráfico vehicular en esta comuna.

En términos de monóxido de carbono (CO), Quilicura presenta la emisión más elevada con 127,4 toneladas/año, seguida por Lampa (46,1 toneladas/año) y Colina (21,1 toneladas/año). Este dato sugiere posibles desafíos en la calidad del aire y la salud respiratoria en el sector. En resumen, estos resultados resaltan la importancia de implementar estrategias específicas para abordar las emisiones contaminantes en cada comuna y en particular para el caso de Colina, quien genera la mayor cantidad de CO2, considerando las particularidades de sus actividades industriales y condiciones geográficas.

VI.1.3.3.2. Emisión de contaminantes según Fuente Emisora localizada en la zona industrial

La emisión de contaminantes ambientales registrada en el RETC debe indicar en primera instancia el Tipo de Fuente Emisora que genera los contaminantes. Esto debido a la metodología existente, ya que el tipo de fuente está estrechamente relacionado al rubro que desempeña cada empresa y el nivel de contaminación que genera. En ese sentido, la siguiente tabla muestra la Emisión de Contaminantes en Toneladas totales del año 2021 clasificados según el Tipo de Fuente Emisora de las empresas localizadas en el Área Industrial.

Tabla 68: Emisión de Contaminantes (ton/año 2021) según Fuente Emisora del Área Industrial clasificados por comuna

Tipo de Fuente Emisora	**Colina**	**Lampa**	**Quilicura**	**Total**
Caldera calefacción	19,1	1.937,8	1.785,2	3.742,2
Caldera de fluido térmico		4.322,3	6.928,9	11.251,2
Caldera Industrial	1.435,6	146.884,5	119.601,4	267.921,5
Grupo electrógeno	232,6	334,1	13.558,1	14.124,8
Horno panadería		174,5	8.762,5	8.936,9
Proceso con combustión	1.005.772,3		11.309,7	1.017.082,0
Total	**1.007.459,7**	**153.653,2**	**161.945,7**	**1.323.058,6**

Fuente: Elaboración Propia en base RETC, 2023

El análisis de las emisiones contaminantes según el tipo de fuente emisora en las comunas de Colina, Lampa y Quilicura ofrece una visión integral de los patrones y las contribuciones relativas de cada localidad a la contaminación atmosférica. la distribución de emisiones según la fuente emisora indica que el "Proceso con combustión" es la categoría predominante, contribuyendo con más del 76% del total general de 1.323.058,6 toneladas/año. Este resultado resalta la importancia de este tipo de fuente emisora a nivel regional Colina, con emisiones totales de 1.007.459,7 toneladas/año, muestra una dependencia abrumadora del "Proceso con combustión", destaca con una participación significativa en esta categoría, representando más del 78% de las emisiones totales. Por otro lado, Lampa y Quilicura también aportan notablemente a esta categoría, con el 15,4% y 6,8% respectivamente. En Lampa, con una suma total de 153.653,2 toneladas/año, la "Caldera Industrial" domina las emisiones, por su parte, Quilicura, con emisiones totales de

161.945,7 toneladas/año, presenta una distribución más equitativa, con la "Caldera Industrial" liderando y contribuyendo con aproximadamente el 74% de las emisiones. En cuanto a las "Calderas Industriales", que constituyen la segunda fuente más importante, la suma total es de 267.921,5 toneladas/año. Lampa lidera en esta categoría, contribuyendo con más del 54% del total, seguida por Quilicura con el 44,6%, mientras que Colina tiene una participación menor del 1%

Al analizar la contribución proporcional de cada comuna al total de las emisiones por tipo de fuente, se observa que Colina ejerce una influencia considerable en el "Proceso con combustión", representando más del 99% de las emisiones de este tipo a nivel conjunto. Lampa destaca en "Caldera Industrial", contribuyendo con alrededor del 95% de las emisiones totales en esta categoría. Quilicura, aunque lidera en "Caldera Industrial", su participación se reduce al 74%, demostrando una mayor diversificación en comparación con las otras comunas.

De acuerdo con la información expuesta, se puede indicar que si bien Colina no es la comuna que alberga la mayor superficie y fuentes emisoras que comprenden a toda el Área Industrial de la Zona Norte de la Región Metropolitana, es la comuna donde se genera la mayor cantidad de emisiones contaminantes abarcando más del 75% del total, principalmente por Dióxido de Carbono a partir principalmente de procesos de combustión.

VI.1.3.3.3. Número de empresas emisoras de contaminantes

Debido a la identificación de los principales contaminantes y los tipos fuentes emisoras generadas en el Área Industrial, diferenciadas por cada comuna, cobra también relevancia el análisis particular de las fuentes emisoras, ya que existen diferencias significativas respecto a la cantidad de emisión de contaminantes que generan al compararlas entre sí.

Según la información indicada por el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, durante el año 2021 se reportaron poco más de 4.000 registros de fuentes emisoras de contaminantes que se localizan dentro del Área Industrial Zona Norte. Al relacionar estos registros y clasificarlos por empresa, se obtuvo un total de 132. La siguiente tabla muestra el listado de las empresas que generan mayor cantidad de toneladas de contaminantes al año, existiendo 34 empresas que generaron más de 100 toneladas de contaminantes al aire durante el 2021.

Tabla 69: Principales Empresas contaminantes del Área Industrial Zona Norte en el 2021

Empresa	EMISIÓN (TON/AÑO)	DISTRIBUCIÓN %	Comuna
Aceros Aza S.A.	996.813,25	75,3%	Colina
Juan Bas Alimentos S.A.	105.530,18	8,0%	Quilicura
Energias Industriales S.A.	71.640,56	5,4%	Lampa
Fastpack S.A.	65.549,19	5,0%	Lampa
A B Arriendos S.A.	13.052,63	1,0%	Quilicura
Cerveceria Chile S.A.	11.623,96	0,9%	Quilicura
Zetaene S.A.	11.309,82	0,9%	Quilicura

Esco Elecmetal Ltda	9.069,09	0,7%	Colina
Alusa Chile S.A.	6.602,47	0,5%	Quilicura
Axxa Chemicals Ltda	4.347,07	0,3%	Lampa
Ideal S.A.	3.734,75	0,3%	Quilicura
Colada Continua S.A.	3.667,14	0,3%	Quilicura
Elab de Alimentos Frutale Ltda	3.507,14	0,3%	Quilicura
Smurfit Kappa De Chile S.A.	3.457,13	0,3%	Lampa
Fibrocementos Volcan Ltda	3.045,15	0,2%	Lampa
Rexam Chile S.A.	1.365,72	0,1%	Lampa
Synthon Chile Ltda	1.160,06	0,1%	Lampa
Laboratorio Maver S.A.	970,91	0,1%	Lampa
Import Cafe Do Brasil S.A.	924,28	0,1%	Quilicura
Envases Termoaislantes S.A.	726,99	0,1%	Colina
Sprint Color Spa	665,14	0,1%	Quilicura
Laboratorio Dukay S.A.	457,00	0,0%	Lampa
Alimentos Daily Fresh Spa	437,77	0,0%	Lampa
Eps Chile Spa	381,74	0,0%	Colina
Dist de Prod Industriales Ltda	332,24	0,0%	Lampa
Resinas Chilenas Spa	272,74	0,0%	Quilicura
Sodexo Chile Spa	272,67	0,0%	Colina
Itf-Labomed Farmaceutica Ltda	250,00	0,0%	Lampa
Madesa S.A.	208,61	0,0%	Quilicura
Empresas Cloramon S.A.	181,73	0,0%	Quilicura
Recycling S.A.	147,70	0,0%	Lampa
Duas Rodas Chile S.A.	141,08	0,0%	Lampa
Totalenergies Marketing Chile S.A.	123,69	0,0%	Quilicura
Laboratorio Drag Pharma Chile	111,58	0,0%	Quilicura
Otras Empresas	977,45	0,1%	Comuna
Total	**1.323.058,62**	**100,0%**	Colina

Fuente: Elaboración Propia en base RETC, 2023

La tabla da cuenta que Aceros Aza S.A. ubicada en Colina, es la principal fuente emisora de contaminación al aire, contribuyendo con una cifra significativa de 996.813,25 toneladas/año, lo que representa alrededor del 75% del total de contaminantes que se generó durante todo el 2021. Este dato resalta la significativa contribución de Colina al total de emisiones en la región, principalmente debido a la presencia de empresas industriales de gran escala, dando cuenta del gran impacto que genera al ambiente esta y también las más de 130 empresas restantes que componen toda el Área Industrial de la Zona. Si se compara a nivel regional las Emisiones generadas por Aceros Aza S.A Planta Colina, se puede indicar que es la segunda empresa que genera mayor contaminación a nivel regional, estando solamente detrás de la Termoeléctrica Generadora de Energía Eléctrica ubicada en Renca. En este contexto, la implementación de tecnologías más limpias y prácticas de producción sostenibles podría ser clave para reducir la carga de contaminantes en Colina.

A su vez, la empresa Juan Bas Alimentos S.A., localizada en Quilicura, representa una parte importante de las emisiones totales de esa comuna, contribuyendo alrededor del 8% al total general. Energías Industriales S.A. y Fastpack S.A., ambas localizadas en Lampa,

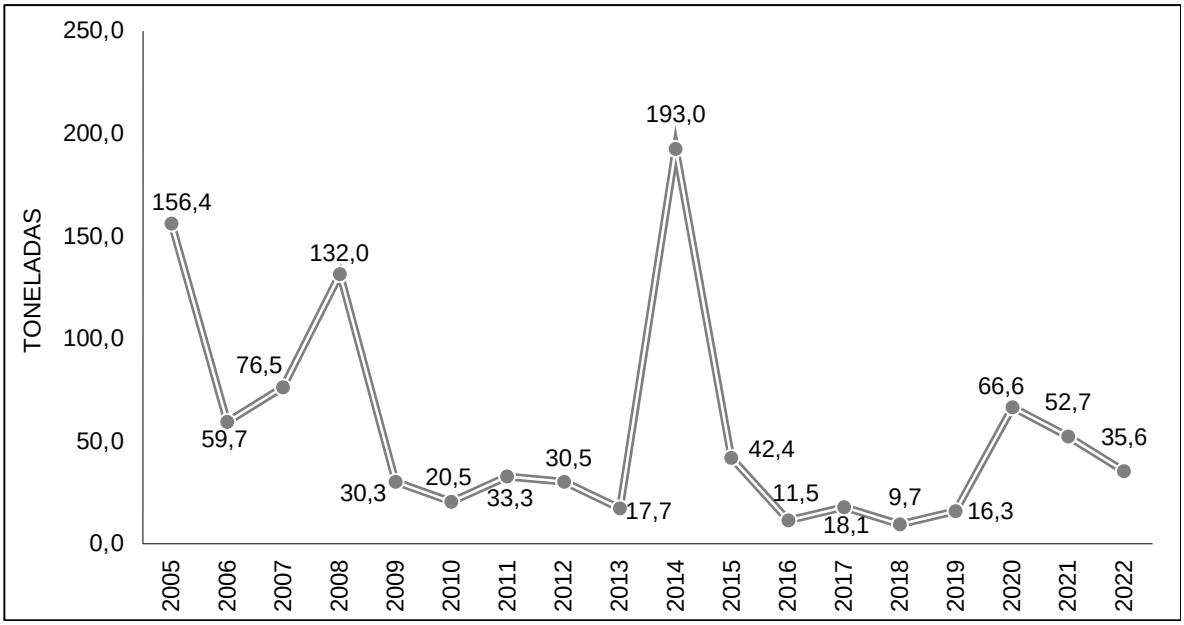
son otras dos empresas relevantes en términos de emisiones. Estos datos refuerzan la importancia de Lampa como una comuna con una notable contribución a las emisiones industriales en el Área. Además, la diversidad de empresas en Quilicura, como A B Arriendos S.A., Cervecería Chile S.A., Zetaene S.A., y otras, indica la gran diversidad del perfil industrial de esta comuna.

La presencia de otras empresas en Colina, como Envases Termoaislantes S.A. y Sodexo Chile Spa, que contribuyen con emisiones más bajas, pero aún significativas, indica una diversificación de actividades industriales en la comuna. Es esencial considerar estas contribuciones adicionales al diseñar estrategias de gestión ambiental para garantizar un enfoque integral y equitativo. La distribución geográfica de las empresas emisoras en Colina, junto con la magnitud de las emisiones de Aceros Aza S.A., enfatiza la necesidad de colaboración entre la empresa, las autoridades locales y la comunidad para desarrollar e implementar estrategias que contribuyan a la reducción de emisiones.

VI.1.3.3.4. Evolución emisiones de Material Particulado en la zona industrial

La emisión de Material Particulado (MP10 y MP2,5) en la Zona Industrial ha experimentado notables fluctuaciones a lo largo del período comprendido entre 2005 y 2022 (ver el siguiente gráfico).

Gráfico 24: Variación Anual de MP (Toneladas) en Zona Industrial



Fuente: Elaboración Propia en base RETC, 2023

A partir del grafico se puede apreciar que los primeros años, desde 2005 hasta 2009, las emisiones se mantuvieron relativamente estables, con una disminución significativa en 2009 que marcó un punto de inflexión en la tendencia. A partir de 2010, se observa una marcada reducción en las emisiones, alcanzando niveles mínimos en 2016. Sin embargo, el año 2014 destaca como una excepción, registrando un aumento extraordinario en las emisiones de MP, superando ampliamente los niveles anteriores.

Tras el aumento en 2014, las emisiones vuelven a disminuir hasta 2022, aunque en menor medida que en los primeros años de la serie temporal. La tendencia general revela una reducción constante en las emisiones de MP, con notables picos en 2009 y 2014. A pesar de las variaciones anuales, la comparación entre 2005 y 2022 revela una disminución total del 77,26%, destacando los esfuerzos por controlar y reducir las emisiones contaminantes en la Zona Industrial.

Respecto a la emisión que realiza cada comuna que comprende la Zona Industrial, de Material Particulado, la siguiente tabla muestra las emisiones de cada una de ellas por año.

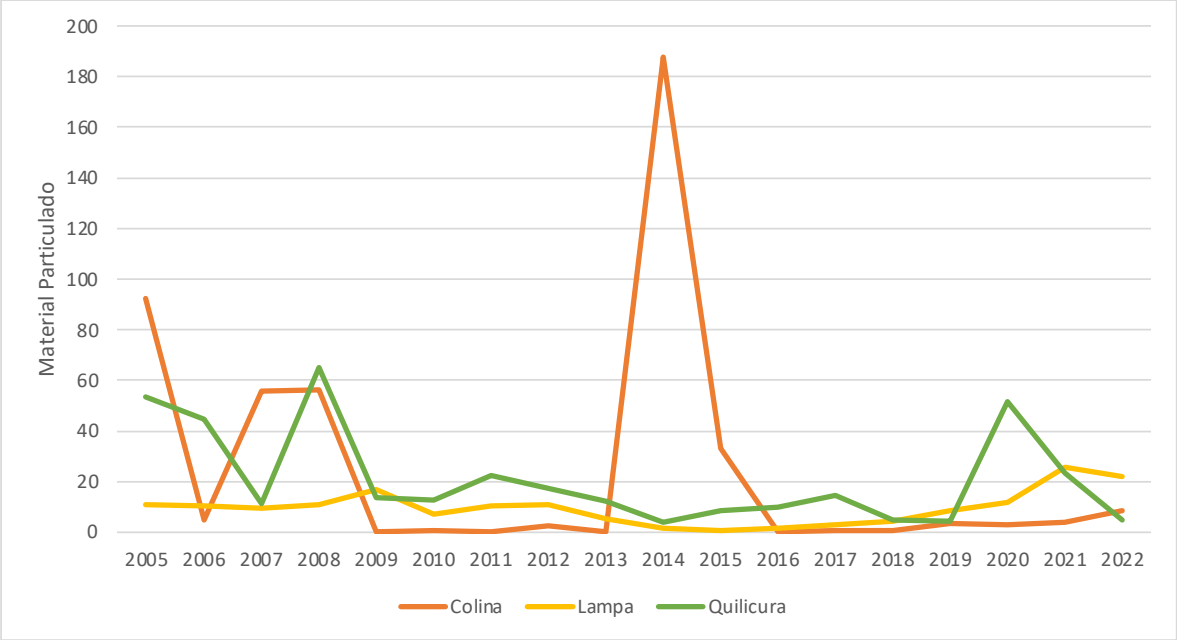
Tabla 70: Emisión de Material Particulado (MP10 y MP2,5) en Toneladas, clasificados por comuna de la Zona Industrial

Año	Colina	Lampa	Quilicura	Total
2005	92,17	10,92	53,32	156,41
2006	4,92	10,27	44,46	59,65
2007	55,79	9,22	11,48	76,48
2008	56,43	10,64	64,88	131,96
2009	0,18	16,69	13,46	30,34
2010	0,41	7,16	12,91	20,47
2011	0,21	10,59	22,53	33,33
2012	2,34	10,98	17,16	30,48
2013	0,22	5,31	12,20	17,73
2014	187,52	1,35	4,10	192,96
2015	32,88	0,82	8,72	42,43
2016	0,23	1,45	9,87	11,55
2017	0,85	2,74	14,51	18,10
2018	0,58	4,33	4,79	9,70
2019	3,28	8,45	4,56	16,29
2020	2,94	11,97	51,73	66,64
2021	3,68	25,61	23,37	52,65
2022	8,46	22,10	4,99	35,56

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la información indicada en la tabla, durante el 2005 Colina lideró con emisiones significativas de 92,17 toneladas de MP, representando la mayor contribución individual a la contaminación. Sin embargo, a medida que avanzaron los años, Colina experimentó una disminución gradual en sus emisiones, seguida de un ligero repunte a partir de 2014. Esta tendencia podría reflejar cambios en las actividades industriales y medidas de control ambiental adoptadas en la comuna.

Gráfico 25: Emisión de Material Particulado (MP10 y MP2,5) en Toneladas, clasificados por comuna de la Zona Industrial



Fuente: Elaboración Propia

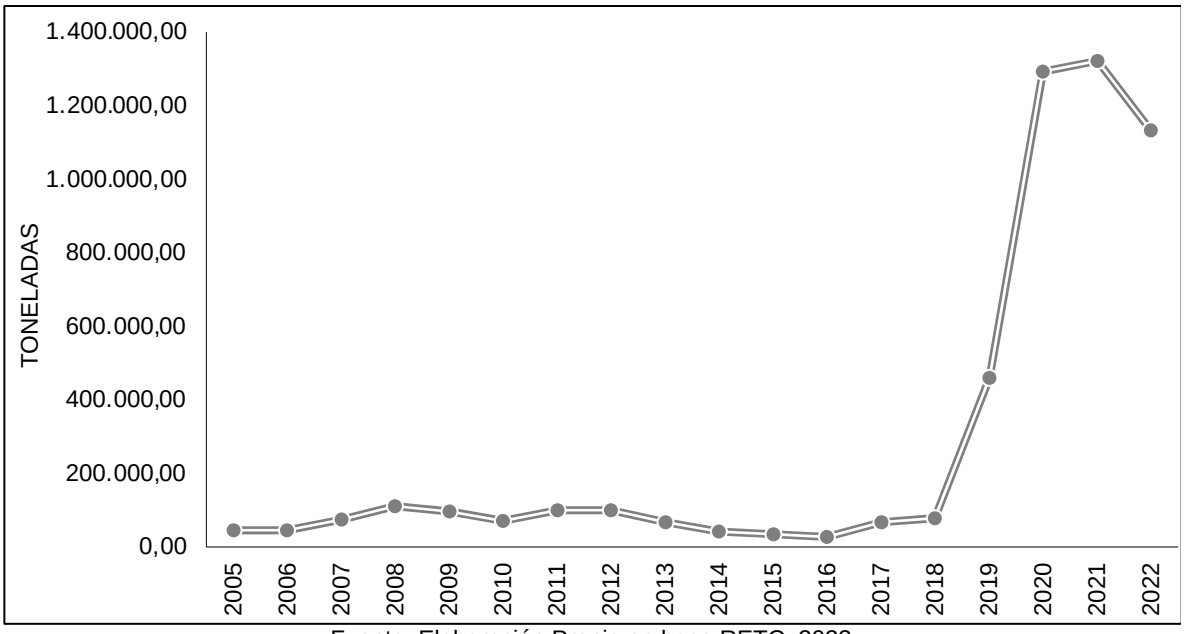
Lampa, en contraste, presentó niveles iniciales relativamente bajos en 2005, pero a partir de 2014 experimentó un incremento sustancial en sus emisiones de MP, superando a Colina en 2021 y 2022. Este fenómeno podría indicar un aumento en las actividades industriales o cambios en las fuentes de contaminación en Lampa. Por otro lado, Quilicura mostró una disminución constante en sus emisiones desde 2005, alcanzando valores mínimos en 2014, no obstante, se observó un aumento en 2021.

La comparación entre las comunas resalta la complejidad de los factores que influyen en las emisiones de MP. Mientras Colina fue la principal contribuyente en 2005, las tendencias cambiantes a lo largo de los años han llevado a una distribución más equitativa entre las comunas, con Lampa emergiendo como un actor significativo en las emisiones recientes. La variabilidad en las emisiones de Quilicura también señala la importancia de monitorear y entender las dinámicas locales para abordar eficazmente la contaminación atmosférica.

VI.1.3.3.5. Evolución Emisiones de Dióxido de Carbono en la Zona Industrial

La emisión de Dióxido de Carbono (CO2) en la Zona Industrial revela patrones y variaciones significativas en el tiempo (ver el siguiente gráfico).

Gráfico 26: Variación Anual de Dióxido de Carbono CO2 (Toneladas) en Zona Industrial



Fuente: Elaboración Propia en base RETC, 2023

Durante el 2005, se registraron 48.509.7 toneladas de CO2, sirviendo como referencia para evaluar las tendencias subsiguientes. Durante los primeros años, hasta 2009, las emisiones experimentaron un crecimiento gradual, alcanzando un pico de 113.677.6 toneladas en 2008. Este período inicial sugiere un aumento sostenido en las actividades industriales y, por ende, en las emisiones de CO2.

No obstante, a partir de 2010, se observa una tendencia descendente en las emisiones, destacando un marcado descenso en 2014 a 42.849,9 toneladas de CO2. Este cambio podría estar asociado con la implementación de medidas de mitigación ambiental o transformaciones en la matriz energética de la Zona Industrial. A pesar de una leve recuperación en los años subsiguientes, las emisiones totales de CO2 se mantuvieron por debajo de los niveles alcanzados en la primera mitad de la serie temporal.

El año 2019 emerge como una excepción, con un aumento significativo en las emisiones, llegando a 459.977.5 toneladas, seguido de un incremento dramático en 2020 a 1.291.934,4 toneladas. Estos valores excepcionales pueden atribuirse a eventos específicos, como cambios en la producción industrial o perturbaciones en la demanda de energía, resaltando la sensibilidad de las emisiones a factores externos.

Al comparar 2020 y 2022, se observa una disminución en las emisiones del 12,2%. Aunque representa una reducción, las emisiones en 2022 aún permanecen por encima de los niveles anteriores a 2019.

Respecto a la emisión que realiza cada comuna que comprende la Zona Industrial, de Material Particulado, la siguiente tabla muestra las emisiones de cada una de ellas por año.

Tabla 71: Emisión de Dióxido de Carbono (CO2) en Toneladas, clasificados por comuna de la Zona Industrial

Año	Colina	Lampa	Quilicura	Total
2005	399,1	756,6	47.354,0	48.509,7
2006	835,0	28.670,1	18.432,5	47.937,6
2007	751,2	45.969,5	30.413,9	77.134,6
2008	1.003,6	46.367,8	66.306,3	113.677,6
2009	1.018,3	54.519,3	42.122,1	97.659,7
2010	1.214,7	35.085,6	36.894,9	73.195,2
2011	1.172,6	36.111,7	63.131,6	100.415,9
2012	2.244,1	44.689,5	54.289,9	101.223,6
2013	1.505,7	20.391,1	48.121,0	70.017,8
2014	894,9	11.722,4	30.232,5	42.849,9
2015	364,6	5.746,7	29.101,4	35.212,8
2016	695,5	8.984,3	20.827,8	30.507,6
2017	1.492,5	39.592,2	27.909,7	68.994,4
2018	1.394,2	50.892,2	29.168,1	81.454,5
2019	366.251,3	53.368,5	40.357,7	459.977,5
2020	875.069,6	74.738,8	342.126,0	1.291.934,4
2021	1.007.141,8	153.399,7	160.880,8	1.321.422,4
2022	1.012.437,5	75.741,9	45.002,3	1.133.181,6

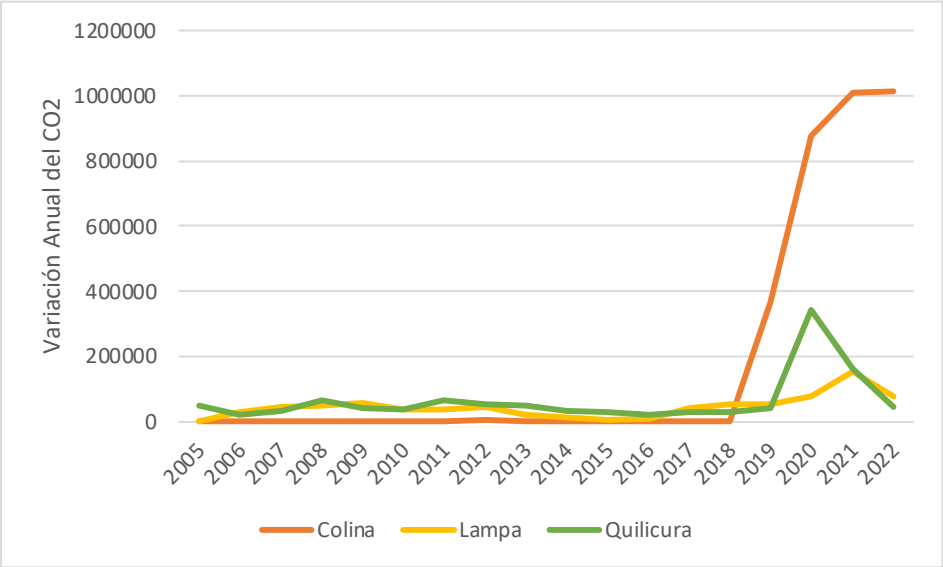
Fuente: Elaboración Propia en base RETC, 2023

De acuerdo con la información indicada en la tabla, En el año inicial, 2005, Colina lideró las emisiones con 399.1 toneladas de CO2, seguida por Lampa con 756.6 toneladas y Quilicura con 47,354.0 toneladas. A lo largo de los años, estas cifras experimentaron variaciones notables.

Colina mantuvo cifras relativamente estables en los primeros años, experimentando un aumento significativo en 2019 a 366,251.3 toneladas de CO2, seguido de un incremento continuo en 2020 y 2021. Lampa, en contraste, mostró un patrón más variable, con un aumento destacado en 2006 y un pico significativo en 2021. Quilicura, aunque registró un incremento en 2007, mantuvo niveles más bajos en comparación con Colina y Lampa hasta 2019, cuando experimentó un aumento pronunciado.

La comparación entre las comunas destaca que, a pesar de que Colina tuvo las emisiones más bajas en 2005, ha experimentado un crecimiento sustancial en los últimos años, superando incluso a Lampa en 2021 y 2022. Lampa, por su parte, ha mostrado variaciones más pronunciadas a lo largo de los años, mientras que Quilicura ha mantenido niveles más constantes en comparación con las otras dos comunas.

Gráfico 27: Variación Anual de Dióxido de Carbono CO2 (Toneladas) por comuna en Zona Industrial



Fuente: Elaboración Propia en base RETC, 2023

VI.1.4 FCD 4: ACCESIBILIDAD, MOVILIDAD Y TRANSPORTE INTRA COMUNAL

El siguiente factor crítico pretende dar cumplimiento al objetivo principal a partir de tres criterios de evaluación. El primero busca identificar y conocer la infraestructura vial existente, como también la accesibilidad vial al interior de la comuna, utilizando como fuente de información recabada del PRMS, del PRC, como también del estudio realizado por SECTRA para Colina. El segundo criterio pretende caracterizar y describir la variación en la Movilidad y Estructura de los viajes realizados intra comunales, de los diferentes sectores de la comuna, para ello se ahonda principalmente en los viajes internos de la comuna, modos y propósitos de los viajes, como también el flujo vehicular y las iniciativas de mejora la movilidad existente. El tercer criterio se enfoca principalmente en conocer el estado de la oferta de transporte publico existente, tanto de carácter interurbano como local, además de las alternativas de accesibilidad existentes y proyectadas en la comuna.

VI.1.4.1 . Consolidación de la Infraestructura Vial

VI.1.4.1.1. Red Vial Comunal Existente de Mayor Jerarquía

La red vial estructurante del área urbana desempeña un papel fundamental al facilitar la movilidad interna de la población (accesibilidad comunal) y la conexión con los centros metropolitanos (accesibilidad intercomunal). Es crucial analizar la capacidad de esta red existente para satisfacer las demandas de uso tanto de la población actual como de la proyectada.

A nivel comunal, la red vial se compone de varios ejes de gran relevancia que conectan los diferentes conjuntos urbanos entre sí. Estos ejes conforman la red estructurante de la comuna, aunque no coincidan completamente con la "red estructurante" definida en el Plan Regulador Comunal (PRC) vigente, debido a su antigüedad y desactualización en comparación con la materialización de las vías. El análisis de la red vial interna, su jerarquía y disposición en el territorio comunal se basa en información proporcionada por la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN) en conjunto con la vialidad estructurante definida en el PRC vigente, utilizando datos del año 2017. La relevancia de estos ejes radica en que no están duplicados ni complementados por redes conexa menores, lo que los convierte en componentes esenciales. Desde esta perspectiva de la vialidad comunal, se pueden identificar 8 vías de mayor jerarquía (expresas y troncales) que forman parte de la red vial interna de la comuna y que presentan un flujo y movilidad significativos:

Vías Expresas: Las autopistas de mayor jerarquía dentro de la red vial comunal corresponde a la Ruta 5 Norte, Ruta 57 y Radial Nororiente. Estas 3 autopistas privadas a peaje componen la red de escala mayor que atraviesa el territorio comunal y lo conecta con los territorios vecinos.

1. Carretera Panamericana Ruta 5 Norte: Conecta la ciudad de Santiago con las comunas de la Provincia de Chacabuco, las cuales se localizan hacia el norte de la Región Metropolitana. Es una ruta bidireccional, cuyas caleteras recogen flujos de traspaso entre oriente y poniente de la vía.

2. Autopista Los Libertadores Ruta 57: Conecta la ciudad de Santiago (en particular la Provincia de Chacabuco) con la ciudad de Los Andes. Es una ruta bidireccional de doble calzada.
3. Autopista Radial Nororiente: Conecta la Ruta Panamericana Norte con el sector de Vespucio Oriente. Es una ruta bidireccional, con dos calzadas por sentido, que no cuenta con caleteras de acceso, desvinculándose del territorio a lo largo de su trazado.

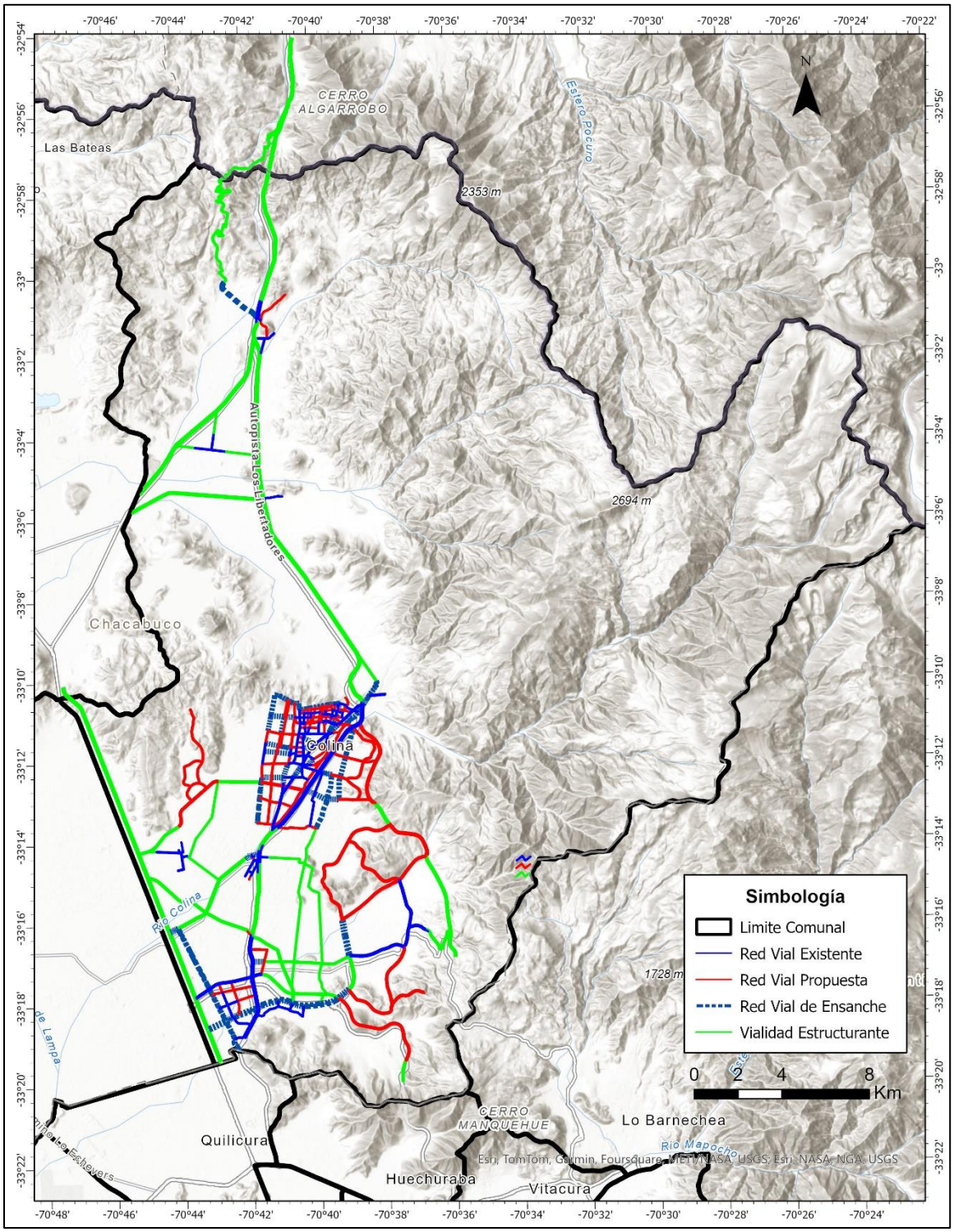
Vías Troncales: Además de las vías expresas, se suman 5 vías de mayor jerarquía que son fundamentales dentro de la conectividad comunal, Avenida El Valle, Avenida Chicureo, Camino Lo Pinto, Avenida Las Brisas y San Martin. Estas son las encargadas de soportar los flujos internos de la Comuna articulando la demanda de conectividad desde las diferentes localidades, las cuales se individualizan a continuación:

4. Avenida El Valle: Conecta el sector de Las Canteras al sur de la Comuna, desde la Ruta 57 hasta Avenida Chicureo conformándose un total aproximado de 6km.
5. Avenida Chicureo: Conecta la localidad de Chicureo desde la Ruta 57, con una longitud de 8.5 km en torno a sectores consolidados, continuando hacia el límite oriente de la Comuna conectando con la comuna de Lo Barnechea a través de su continuación como Avenida Pie Andino.
6. Camino lo Pinto: Cruce transversal de la Ruta cinco correspondiente a la Circunvalación Chacabuco Sur según lo indicado en el PRMS. Conecta con la comuna de Lampa, dentro de la Comuna se define en aproximadamente en 5.7km desde la Ruta 5 hasta su conexión con la caletera de la Ruta 57.
7. Avenida Las Brisas: Se configura desde la Ruta 57 hasta el sector de Las Brisas con un total aproximado de 5km.
8. San Martín: Eje longitudinal paralelo a la Ruta 57, que se configura como vía articuladora dentro del área urbana de Colina urbano, teniendo una longitud aproximada de 9km.

VI.1.4.1.2. Red Vial Comunal de Menor Jerarquía

Además de las vías de mayor jerarquía, también existe una red vial secundaria que también forma parte de la vialidad comunal. La vialidad estructurante definida por el actual PRC comunal define las vías según su jerarquía identificando sus tramos y también el estado, ya sea infraestructura existente, proyectada o de ensanche al eje (ver siguiente imagen).

Imagen 60: Red Vial Comunal según PRC Actual



Fuente: Elaboración Propia en base a PRC, 2023

La red estructural interna secundaria indicada por el PRC es la siguiente:

Tabla 72: Red Vial Interna según actual PRC de Colina

Nombre	Categoría	Tramo	Observaciones
VIAS TRONCALES			
Carretera Gral.	Troncal	Camino Secundario1 - Carretera Gral. San Martín (nueva)	Ensanche al eje
San Martín (antigua)		Carretera Gral. San Martín (nueva) - Reina Norte	Apertura
T15N		Reina Norte - Lo Seco	Ensanche al eje
		Lo Seco - Sta. María	Existente
		Sta. María - Los Valles	Existente
		Los Valles - Víctor Villarroel	Ensanche al eje
		Víctor Villarroel - Av. Colina	Ensanche al eje
		Av. Colina - Carretera Gral. San Martín	Existente
Reina Norte	Troncal	Límite urbano poniente sector Colina/esmeralda - Av. Colina	Ensanche al eje
T11N			
		Av. Colina - Aconcagua	Apertura
		Aconcagua – Fontt	Apertura
		Fontt - Nicolas Massu	Apertura
		Nicolas Massu - Carretera Gral. San martín (antigua)	Existente
		Carretera Gral. San martín (antigua) - Santa Filomena	Apertura
Transversal Colina	Troncal	Carretera Gral. San martín (nueva) – Los Ingleses	Ensanche al eje
T12N			
		Los Ingleses – Reina Norte	Apertura
Santa Filomena	Troncal	Carretera Gral. San Martín(nueva) - La Catana.	Ensanche al eje
T51N		La Catana - Av. Paseo Pie Andino	Apertura
Av. Del Valle T11N	Troncal	Av. Paseo Pie Andino – La Ñipa.	Apertura
		La Ñipa – Camino Guay Guay.	Ensanche al eje
		Camino Guay Guay – Chicureo	Ensanche al eje
		Av. Entre Parques – Av. Radial Nororiente	Existente
		Av. Radial Nororiente – C. Gral. San Martín (nueva)	Ensanche al eje
		C. Gral. San Martín (nueva) – Calle Proyectada 5	Apertura
		Calle Proyectada 5 - Ruta 5 Norte	Ensanche al eje
Paseo Colina Sur T49N	Troncal	Av. Del Valle – La Ñipa	Apertura
		La Ñipa - Chicureo	Existente
		Chicureo - Av. Entre Parques	Apertura
Chicureo T48N	Troncal	Carretera Gral San Martin (nueva) – límite urbano oriente Sector 9.	Ensanche al eje
	Troncal	Av. del Valle – Av. Paseo Colina Sur	Existente
	Troncal	Av. Paseo Collina Sur - límite urbano oriente Sector 8	Existente
Av. El Alfalfal T14N	Troncal	Ruta 5 norte – Camino San Pedro	Existente
	Troncal	Ruta 5 norte – Camino Coquimbo.	Existente

Circunvalación Chacabuco Sur T15N		Carretera Gral. San Martín – límite urbano poniente sector San José.	Ensanche al eje
Camino Coquimbo C45N	Troncal	Circunvalación Chacabuco Sur – limite sur comuna de Colina.	Ensanche al eje
Cuesta Chacabuco T18N	Troncal	Carretera Gral. San Martín – límite nororiente sector casas de chacabuco.	Ensanche al eje
VIAS COLECTORAS			
Av. Colina C33N	Colectora	Carretera Gral. San Martín (Antigua) – La Concepción.	Ensanche al eje
		La Concepción – Reina Sur A	Apertura
		Reina Sur A – Reina Sur B	Ensanche al eje
		Reina Sur B – Reina Norte	Apertura
		Reina Norte - Camino el Cerro	Apertura
Aconcagua C34N	Colectora	La Concepción – Esmeralda.	Existente
Padre Soto C36N	Colectora	Carretera Gral. San Martín (antigua) - Reina Norte	Ensanche al eje
		Reina Norte - Julia Salinas	Apertura
		Julia Salinas - Obispo Aguilera	Existente
	Local	Obispo Aguilera – Esmeralda	Ensanche al eje
Esmeralda C28N	Colectora	Aconcagua – Lidia Muñoz	Ensanche al eje
		Lidia Muñoz - Padre Soto (norte)	Ensanche al eje
	Local	Padre Soto norte – Costanera poniente Estero Colina	Existente
Calle Proyectada 2 (la Capilla)	Colectora	Camino del Cerro -- Camino Lo Seco	Ensanche al eje
		Camino Lo Seco -- San Miguel	Apertura
		San Miguel – Calle Proyectada 3	Ensanche al eje
Calle Proyectada 3	Colectora	Calle Proyectada 2 – Av. Colina	Apertura
Calle Proyectada 4	Colectora	Carretera General San Martín – Los Ingleses	Apertura
Los Ingleses	Colectora	Transverasl Colina - Santa Filomena	Ensanche al eje
		Santa Filomena - Calle Proyectada 4	Ensanche al eje
Camino Lo Seco C29N	Colectora	Costanera poniente Estero Colina – Carretera Gral. San Martín (antigua)	Apertura
		Carretera Gral. San Martín (antigua) – Víctor Jara	Existente
		Víctor Jara – límite urbano poniente Colina/Esmeralda	Apertura
Costanera Poniente Estero Colina C37N	Colectora	Carretera Gral. San Martín (antigua)- Reina Norte.	Apertura
	Colectora	Reina Norte – Carretera Gral. San martín (nueva)	Ensanche al eje
La Catana C38N	Colectora	Reina Norte – Santa Filomena.	Ensanche al eje
Totorilla C39N	Colectora	Sector Santa Elena	Apertura
Santa Elena C40N	Colectora	Sector Santa Elena	Apertura
Los Rulos C41N	Colectora	Sector Santa Elena	Apertura
Camino La Victoria (Federico Retrinovich) C27N Sector Chacabuco	Colectora	C. Gral. San Martín – Camino Hacienda Chacabuco	Existente
		Camino Hacienda Chacabuco - límite urbano norte	Apertura

Fuente: Elaboración Propia en base a PRC, 2023

VI.1.4.1.3. Estado y Distribución de la Trama Vial Comunal (urbano-rural)

La configuración vial en la comuna se organiza en torno a las autopistas existentes y las áreas urbanas parcializadas dentro del territorio. La Ruta 5, ubicada en el límite comunal al oeste, ha sido mencionada anteriormente, generando una marcada segregación entre las comunas. La Ruta 57, por su parte, se posiciona como el eje articulador más significativo, atravesando la comuna de norte a sur. Esta ruta recorre el área urbana consolidada en el centro de Colina y conecta la mayoría de las otras áreas urbanas en los sectores sur y norte. No obstante, también introduce un efecto segregador entre las zonas oriente y poniente de la comuna, especialmente en sus áreas centrales.

Finalmente, la Ruta Radial Nororiente contribuye a la conectividad intercomunal de Colina al proporcionar una vía que se conecta con el sector oriente de Santiago. Sin embargo, esta ruta no contribuye significativamente a fortalecer la conectividad e integración de la red vial interna de la comuna. En términos de distribución, del conjunto de vías en la comuna, se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 73: Distribución Porcentual de Vialidad Dispuesta Comunal

Vialidad Dispuesta Comunal	Distribución Porcentual
Autopistas	7,5%
Vialidad Áreas Urbanas	49%
Vialidad Áreas Rurales	43,5%

Fuente: Elaboración Propia en base a PIMEP, 2023

Para determinar el estado y disposición de la trama vial interna de la Comuna se utilizó como fuente de información el actual PLADECO (2020), PIMEP Colina (2022) y el Análisis Conexiones Viales Comuna de Colina, realizado por SECTRA (2018). Se determinaron 3 aristas para caracterizar y calificar la trama vial interna, ya sea rural o urbana:

- **Capacidad**: En general, la capacidad de las vías en zonas menos urbanizadas se caracteriza por contar con una sola pista por sentido, manteniendo un perfil de tipo rural. Estas vías, en su mayoría, carecen de veredas o estas no están completamente consolidadas. Por otro lado, las vías principales dentro de las áreas urbanas más desarrolladas o los accesos a las zonas de mayor desarrollo suelen contar con 2 pistas por sentido. Ejemplos de esto son el eje San Martín en el centro urbano de Colina, así como Santa Elena, Av. Chicureo, Del Valle y Chamisero, que se destacan como las principales vías de acceso a desarrollos de mayor antigüedad en la comuna. En general, las vías con dos pistas por sentido suelen tener un bandejón central, cuyas dimensiones varían según el eje analizado.
- **Estado:** El estado de conservación de las calzadas también muestra una diferencia notoria entre las vías rurales y aquellas de acceso o estructurantes dentro de áreas urbanas más consolidadas. Las vías de mayor capacidad suelen presentar un mejor estado de mantenimiento, tanto en las calzadas como en los espacios de movilidad adyacentes, como el bandejón central y/o las veredas, dependiendo del caso. En cambio, las vías rurales y/o urbanas de menor

envergadura empiezan a exhibir signos de desgaste. Aunque, en términos generales, la red vial estructurante permite la circulación de vehículos motorizados con un estándar satisfactorio, hay casos puntuales que muestran un fuerte deterioro. Se identificó que El Alba, Fermín Vergara y Guay Guay, en el sector poniente, presentan un peor estado de conservación, atribuible principalmente a la intensa circulación de vehículos pesados, como aquellos involucrados en la construcción y transporte de material pedregoso desde las canteras.

- **Conectividad:** La conectividad en la red estructurante analizada se revela como insuficiente para la demanda de desplazamientos. La ausencia de vías complementarias que ofrezcan alternativas para conectar las diferentes localidades, junto con la falta de uniformidad en el grado de conectividad entre sectores, son aspectos críticos. El estudio subraya la precariedad de la red estructurante al no contar con opciones viables ante el cierre de algún eje. La naturaleza parcializada de la red también se destaca, ya que no todos los sectores poseen el mismo nivel mínimo de conectividad. En este sentido, el análisis demuestra la insuficiencia de la red estructurante, ya que la demanda de uso de las vías supera su capacidad en ciertos tramos, generando zonas de congestión en diferentes momentos del día.

VI.1.4.1.4. Estado de la Infraestructura asociada al Modo Bicicleta

La infraestructura vinculada al uso de la bicicleta en la comuna se divide principalmente en ciclovías (56%) y sendas multipropósito (44%), sumando en total 28.318 metros. De la totalidad de ciclovías, un 86% transcurre por áreas urbanas, mientras que, en el caso de las sendas multipropósito, este porcentaje se reduce al 66%. En ambos casos, la presencia de infraestructura destinada a facilitar desplazamientos en bicicleta muestra una mayor concentración en áreas urbanas.

La distribución espacial de las ciclovías y sendas multipropósito también revela una fuerte fragmentación. No existe una red integrada que favorezca este medio de transporte; en algunas áreas, estas infraestructuras constituyen tramos aislados que no logran proporcionar continuidad al recorrido. En este sentido, la disposición de "islas" urbanas no contribuye al desarrollo de circuitos integrados, estableciendo límites que no se ajustan a los desplazamientos internos de la comuna. Esta condición se acentúa en las zonas rurales, donde los tramos son aún más limitados, afectando negativamente la promoción de este modo de desplazamiento. Para evaluar el estado de la infraestructura relacionada con el uso de la bicicleta, se consideraron tres aspectos de carácter cualitativo:

- **Diseño:** La infraestructura asociada a la bicicleta presenta una diversidad considerable en su diseño a lo largo de los distintos sectores de la comuna, exhibiendo al menos 9 tipologías distintas. Estas variaciones no obedecen necesariamente a una distinción entre áreas urbanas y rurales, ya que se observan diferencias en anchos, colores, medios de protección y

demarcaciones, entre otros aspectos relacionados con el diseño. Esta diversidad dificulta la identificación clara de las instalaciones físicas destinadas a facilitar el uso de la bicicleta, lo que complica la comprensión de los distintos usos del espacio público.

- **Disposición:** La disposición de las vías destinadas a la bicicleta también genera obstáculos para su fomento y uso. Dentro de los tramos existentes, la continuidad de la vía se ve afectada por diversas situaciones, como desvíos debidos a la presencia de postes o, en situaciones más problemáticas, postes ubicados en medio del espacio destinado al tránsito de bicicletas. Otro aspecto negativo en la disposición de ciclovías o sendas multipropósito se evidencia en los puntos de inicio y fin, donde la vía finaliza abruptamente, sin una conexión clara o punto de atracción que facilite su uso como medio de transporte para acceder a diferentes servicios o equipamientos.
- **Compatibilidad de usos:** La compatibilidad de usos y la priorización de las circulaciones en bicicleta también presenta conflictos dentro de la trama existente. Se destaca, en particular, la priorización del automóvil frente a las entradas de viviendas, generando discontinuidades constantes en los tramos construidos, así como la presencia de paraderos que interrumpen la continuidad del tránsito al ubicarse sobre la ciclovía. Además de las condiciones físicas, se suman los usos inapropiados de la infraestructura, como la utilización del espacio disponible para la venta de artículos diversos o su ocupación como estacionamiento y lugar de detención de automóviles.

VI.1.4.1.5. Proyectos Priorizados de Infraestructura Vial Local

De acuerdo con las directrices establecidas por el Plan de Inversión en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público (PIMEP) de la comuna de Colina, su objetivo primordial es elevar la calidad urbana mediante la ejecución de proyectos que abarcan tanto infraestructuras de espacios públicos como mejoras en movilidad, englobando tanto el transporte público como el no motorizado.

La selección de las iniciativas priorizadas del PIMEP se ha llevado a cabo siguiendo dos criterios fundamentales: la ubicación geográfica de la eventual iniciativa y la categoría a la que pertenece. Estas iniciativas están alineadas con las proyecciones de recaudación de fondos y se ajustan a la distribución solicitada de los recursos destinados a la infraestructura vial. La propuesta resultante se enfoca principalmente en la zona central, considerada como el área de máxima atracción de circulación y viajes en la comuna, y al mismo tiempo, la más necesitada de mejoras en infraestructura y movilidad.

El total de inversión estimada para esta propuesta se sitúa alrededor de $1.630 millones, considerados equivalentes a la potencial recuperación en un periodo de diez años. Esta inversión se distribuye en un 70% para infraestructura vial y de movilidad, y un 30% para áreas verdes. Finalmente, el PIMEP actual de Colina privilegia 13 proyectos prioritarios con énfasis en la infraestructura vial y de movilidad, focalizándose en la mejora de cruces,

calzadas, accesos, veredas, luminarias, ampliación de vías de mayor flujo, y la creación de veredas y ciclovías (DESE-UC, 2022). Para más detalles sobre estos proyectos, se proporciona a continuación una tabla detallada.

Tabla 74: Listado de iniciativas priorizadas por PIMEP

Nº	Zona	Categoría	Iniciativa
1	Zona Centro	Mejoramiento integral	Mejoramiento acceso Municipalidad de Colina (cruce y áreas verdes)
2	Zona Centro	Cruces seguros (considera vallas peatonales, señalética, demarcación, pintura y accesibilidad universal)	Carretera General San Martín con María Ester Fuenzalida
3	Zona Centro	Cruces seguros (considera vallas peatonales, señalética, demarcación, pintura y accesibilidad universal)	Entre Lo Seco y Carretera General San Martín (frente a parque Claudio Arrau II)
4	Las Canteras	Mejoramiento integral	Mejoramiento integral en proximidades a la Posta de Salud Rural Las Canteras
5	Zona Centro	Veredas: mejoramiento o nuevas	San Antonio Comaico (oriente) (Se considera ancho promedio de 2 metros)
6	Zona Centro	Veredas: mejoramiento o nuevas	San Antonio Comaico (poniente) (Se considera ancho promedio de 3,5 metros)
7	Las Canteras	Conservación veredas	Reposición de Veredas calle Fermín Vergara (Las Canteras) (Se considera ancho promedio de 1,2metros)
8	Zona Centro	Estudios	Generación del Estudio para establecer zonas 30, considerando señalización, demarcación, balizas y elementos de seguridad en av. Concepción entre Sta. Gemita y Fontt.
9	Zona Centro	Proyecto	Generación del Proyecto para establecer zonas 30, considerando señalización, demarcación, balizas y elementos de seguridad en av. Concepción entre Sta. Gemita y Fontt.
10	Zona Centro	Iluminación	Iluminación de cruces peatonales mediante balizas destellantes empalmadas a la red eléctrica en establecimientos educacionales, instituto Chacabuco, Colegio Andalien, Liceo Bicentenario, Colegio Pablo Neruda, San Benigno
11	Zona Rural	Cruces	Lo Pinto con las Encinas, cerca de colegio Rayen Mahuida
12	Zona Centro	Ciclovía	Carretera General San Martín (Desde Lo Seco hasta Esmeralda) (tramo faltante)
13	Condominios cerrados	Cruces seguros (considera vallas peatonales, señalética, demarcación, pintura y accesibilidad universal)	Cruce en Chamisero frente al Tottus

Fuente: Elaboración Propia en base a PIMEP, 2023

VI.1.4.2 Variación en la Movilidad y Estructura de Viajes

VI.1.4.2.1. Número de viajes generados y atraídos a Colina (por día)

La movilidad abarca todos los desplazamientos que las personas llevan a cabo en el entorno urbano, ya sea mediante medios propios, vehículos o sistemas de transporte. Su alcance va más allá del uso de automóviles y transporte público, incluyendo también opciones como bicicletas, caminatas y otros medios no motorizados.

Los flujos de mayor magnitud dentro de la Comuna se concentran en las autopistas concesionadas que atraviesan el área de manera longitudinal. La Autopista Central (Ruta 5), al tener un carácter nacional, experimenta el mayor volumen de tráfico, tanto de vehículos livianos como de carga. Por otro lado, los flujos en la trama vial principal interna responden a la demanda generada por la conectividad que ofrecen a las diferentes localidades de la Comuna. En particular, la zona sur de Colina registra las velocidades de tránsito más bajas durante las horas punta de la mañana. En este periodo, las vías El Valle, Chicureo y Guay Guay experimentan las mayores demandas de tráfico, destacando como puntos críticos en términos de congestión. Esta situación se debe a su función como eje articulador para cada localidad, siendo la única alternativa vial de convergencia para los viajes tanto dentro de la Comuna como hacia otras localidades o fuera de ella.

Debido a la falta de un estudio de movilidad actualizado que proporcione información precisa sobre la cantidad de viajes en la comuna, se recurrió a la "Encuesta Origen Destino (EOD)" realizada por SECTRA en el Gran Santiago en 2012. Según la EOD, la mayoría de los viajes originados dentro de la Comuna se concentran en el centro urbano de Colina, representando el 78%. Dada la antigüedad de estos datos estadísticos, se estima que esta cifra podría haber experimentado un aumento significativo en los últimos 10 años, siguiendo las tendencias actuales. La siguiente tabla ilustra la distribución de los viajes originados en Colina a lo largo del día.

Tabla 75: Generación de viajes en Colina durante todo el día, EOD 2012

Comuna	Intra-Comunal	Exportado	Viajes-Originados-Día
Colina	206.844	48.590	255.434
Distribución Porcentual	81%	19%	100%

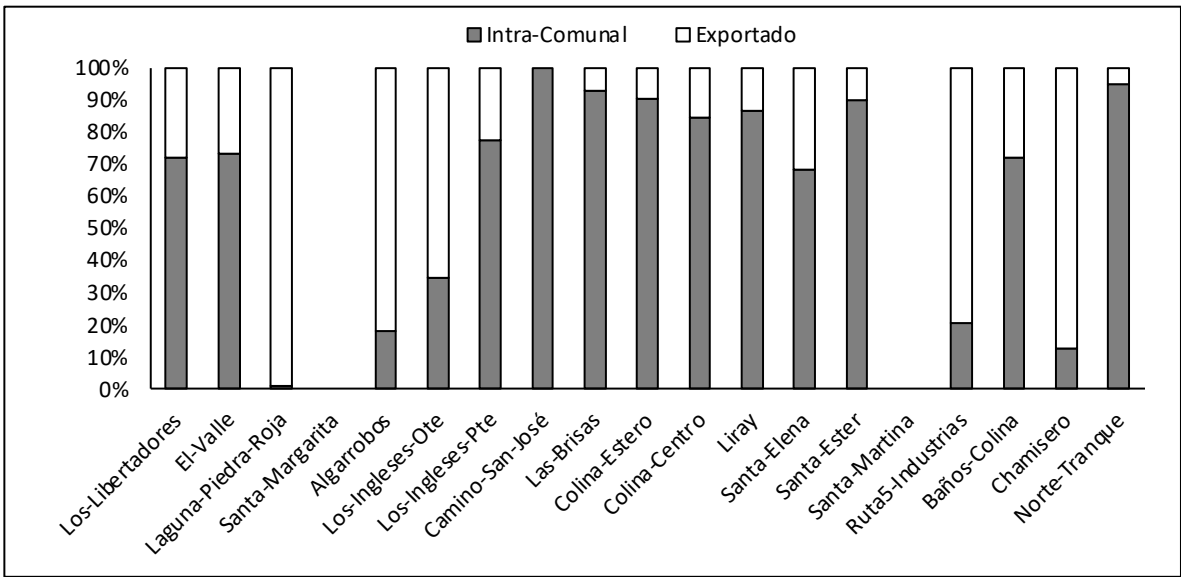
Fuente: Elaboración Propia en base a EOD, 2012

A partir de la tabla Se observa que la gran mayoría de los desplazamientos se concentran dentro de la misma comuna, representando un 81% del total de los viajes originados. Estos viajes intra comunales, que ascienden a 206.844, reflejan la importancia de las actividades y servicios locales, así como la relevancia de la infraestructura de transporte dentro de la comuna. Por otro lado, los viajes exportados hacia otras comunas constituyen el 19% restante. Este segmento, que suma 48.590 viajes, indica la conexión de Colina con áreas circundantes y destaca la interdependencia de las localidades en términos de movilidad.

En términos generales, la suma de los viajes intra comunales y exportados, es decir, los Viajes Originados al Día, alcanza la cifra total de 255.434. Esta suma representa la movilidad total generada en Colina a lo largo del día. La distribución porcentual proporciona una perspectiva clara de la predominancia de los viajes internos en comparación con los exportados, evidenciando la importancia de fortalecer la infraestructura y las opciones de transporte dentro de la comuna para satisfacer las necesidades de la población local.

El siguiente grafico muestra el desglose de los viajes intra comunales y los viajes exportados para diferentes sectores de la comuna.

Gráfico 28: Viajes generados Intra comunales vs. Extra comunales por zonas EOD Colina (todo el día)



Fuente: Elaboración Propia en base a EOD, 2012

Estos sectores representan áreas geográficas específicas dentro de la comuna, y los datos muestran variaciones significativas en los patrones de movilidad entre ellos. En ese contexto, destaca el sector de "Colina-Centro", que registra la cifra más alta de Viajes Originados al Día, con un total de 126.490. Este sector también lidera en la categoría de viajes intra comunales con una cantidad de 106.595 viajes. Estos números sugieren una concentración significativa de actividades y servicios locales en este sector, lo que se traduce en una fuerte demanda de movilidad dentro de la misma área.

Por otro lado, el sector "Colina-Estero" muestra una cantidad sustancial de Viajes-Originados al Día, con 70.788, de los cuales 64.034 son viajes intra comunales. Este sector parece ser un importante punto de origen y destino para los residentes de la comuna, lo que puede estar relacionado con la presencia de servicios centrales, comercios y actividades económicas. El sector "Laguna-Piedra-Roja" destaca por tener una alta proporción de viajes exportados (3.539), lo que sugiere una conexión significativa con áreas exteriores a la comuna. Esto puede indicar que los residentes de este sector realizan desplazamientos frecuentes hacia otras localidades por motivos laborales, educativos u otros (SECTRA-EOD, 2012). Es relevante señalar que algunos sectores, como "Santa-

Margarita" y "Santa-Martina", registran cero viajes en todas las categorías, lo que indica una baja actividad de movilidad en estas áreas. Este análisis puede ser fundamental para desarrollar estrategias de planificación y mejorar la infraestructura de transporte según las necesidades específicas de cada sector.

VI.1.4.2.2. Número de viajes generados y atraídos a Colina (horario punta mañana)

Debido a diversos factores que inciden en los desplazamientos de la población, la cantidad de viajes generados en una comuna experimenta notables variaciones en función del horario. En este contexto, se observan marcadas disparidades en los flujos de viaje dentro de la comuna, especialmente durante los periodos punta. Un ejemplo de estas variaciones se evidencia en la Avenida Chicureo, donde se registra un tránsito lento durante los tramos de medio día y tarde, generando flujos considerables que resultan en secciones congestionadas a lo largo del día. En la zona poniente, se aprecia una disminución en la velocidad del tránsito, especialmente en las intersecciones de las vías. Las principales congestiones se vinculan con los enlaces de Avenida Lo Pinto y Liray con la Ruta 5, así como la conexión entre las vías Lo Arcaya (continuación de Las Brisas) y la Ruta 57. Además, la vía Santa María de Liray experimenta una congestión más pronunciada en las horas de la tarde, mostrando velocidades de tránsito más bajas en las conexiones con Avenida Liray y Lo Pinto. Cabe destacar también las situaciones de congestión en Ignacio Carrera Pinto durante las horas punta de la mañana, así como en Alpatacal y Concepción.

Al igual que para determinar el número de viajes generados por día, la cantidad de viajes generados durante las horas punta de la mañana se obtuvo a partir de la "Encuesta Origen Destino (EOD)" realizada por SECTRA en el Gran Santiago en 2012. Este análisis se hace en particular para el periodo de Punta Mañana porque permite vislumbrar los patrones generales de desplazamientos separando las “idas” de la “vueltas” que se suelen “anular” a escala de un día entero. En términos generales, y como se puede apreciar en la siguiente tabla, de los 56.509 viajes generados en Colina en Punta Mañana, más de 2/3 (68%) se queda en la comuna con 38.453 viajes internos, mientras que el otro tercio (32%) se dirige a otra comuna con 18.056 viajes “exportados”.

Tabla 76: Distribución de viajes internos, externos e importados en Colina durante Horario Punta Mañana, EOD 2012

Horario Punta Mañana	Cantidad de viajes
Viajes Internos	38.453
Viajes Exportados	18.056
Viajes Importados	16.814
Viajes Originados Colina	56.509
Viajes Destinados Colina	55.267

Fuente: Elaboración Propia en base a EOD, 2023

Por otro lado, los viajes que se dirigen a Colina en el mismo periodo de Punta Mañana provienen de San Ramón (11%), Lampa (10%), Lo Barnechea (8%), Quilicura y Cerro Navia (7% cada una) y La Florida, Melipilla y Conchalí (6% cada una). Estas 8 comunas constituyen una muestra amplia de comunas, tanto en cuanto a localización como a perfil socioeconómico, poniendo énfasis en el carácter diversificado del empleo que ofrece la comuna. Respecto a la distribución de los viajes en horario punta por sector, la siguiente tabla muestra el detalle de la distribución:

Tabla 77: Generación de viajes por zona horario Punta Mañana, Comuna de Colina, EOD 2012.

Sector	Intra Comunal	Exportado	Viajes Originados PM
Los-Libertadores	0	0	0
El-Valle	0	0	0
Laguna-Piedra-Roja	0	0	0
Santa-Margarita	0	0	0
Algarrobos	0	0	0
Los-Ingleses-Ote	0	0	0
Los-Ingleses-Pte	738	738	1.476
Camino-San-José	0	0	0
Las-Brisas	0	0	0
Colina-Estero	3.953	1.438	5.390
Colina-Centro	26.353	11.234	37.588
Liray	1.824	0	1.824
Santa-Elena	5.585	2.233	7.818
Santa-Ester	0	31	31
Santa-Martina	0	0	0
Ruta5-Industrias	0	0	0
Baños-Colina	0	0	0
Chamisero	0	2.382	2.382
Norte-Tranque	0	0	0
Total	**38.453**	**18.056**	**56.509**

Fuente: Elaboración Propia en base a EOD, 2023

A partir de la tabla es interesante observar que algunos sectores muestran actividad significativa durante este período, mientras que otros registran cero viajes. El sector que sobresale durante el horario Punta Mañana es "Colina-Centro", generando un total de 37.588 Viajes Originados PM, de los cuales 26.353 son viajes intra comunales. Esta cifra destaca la importancia de este sector como punto de origen y destino para los desplazamientos dentro de la comuna durante el horario de mayor congestión matutina. Otro sector relevante en esta tabla es "Colina-Estero", que contribuye con 5.390 Viajes Originados PM, siendo 3.953 de ellos viajes intra comunales. Esto indica una demanda significativa de movilidad en este sector durante la Punta Mañana. El sector "Santa-Elena" también presenta una actividad considerable durante este horario, con 7.818 Viajes Originados PM, de los cuales 5.585 son viajes intra comunales. Esto sugiere una alta movilidad local en este sector en las primeras horas de la mañana. Es importante tener en cuenta que algunos sectores, como "Santa-Ester", muestran una baja cantidad de viajes

durante la Punta Mañana, lo que podría deberse a características específicas del sector, como la falta de centros laborales o educativos de relevancia en esa franja horaria.

VI.1.4.2.3. Partición Modal de Viajes originados en colina (por día y horario punta)

La partición modal de los viajes se refiere a la distribución de todos los desplazamientos seleccionados en distintos modos de transporte. Estos modos han sido categorizados en grupos significativos, como privado, público, no motorizado, otro y mixto, con el propósito de centrar la interpretación de estos datos en las diversas necesidades y formas de movilidad dentro de la ciudad.

A continuación, se presentan los principales resultados de este análisis, mostrando el total de viajes originados en Colina y su distribución porcentual entre los diferentes modos. Estos resultados se comparan con los datos obtenidos para Gran Santiago (GS), permitiendo así una visión comparativa de los patrones de movilidad entre Colina y la región metropolitana.

Tabla 78: Partición modal de viajes, en un día promedio (24 h), según EOD 2012

Sector	Privado	Público	Otro	Mixto	No-Motorizado	Total
Colina	18%	27%	10%	1%	44%	100%
Gran-Santiago	28%	29%	4%	1%	39%	100%

Fuente: Elaboración Propia en base EOD, 2023

La tabla proporciona una visión detallada de los modos de viaje en Colina y el Gran Santiago durante un día laboral promedio. En Colina destaca la notable preferencia por los desplazamientos no motorizados, que representan el 44% del total de viajes, indicando una marcada inclinación hacia opciones de transporte como caminar o andar en bicicleta. Contrariamente, el transporte privado tiene una presencia más modesta, abarcando el 18% de los viajes. Este panorama sugiere una dinámica de movilidad única en Colina, donde la movilidad sostenible desempeña un papel fundamental.

En el Gran Santiago, por otro lado, se observa un perfil de movilidad más diversificado. El transporte privado tiene una participación significativa, comprendiendo el 28% de los viajes, superando ligeramente a Colina en este aspecto. El transporte público mantiene una presencia destacada, representando el 29% de los viajes. Aunque la movilidad no motorizada sigue siendo relevante con un 39%, su peso relativo es menor en comparación con Colina.

Por otro lado, la participación modal de viajes en horarios punta, también proporciona información relevante al comparar el escenario de Colina respecto al Gran Santiago, como también notables diferencias respecto a los resultados de un día promedio.

Tabla 79: Partición modal de viajes, en horario punta mañana, según EOD 2012

Sector	Privado	Público	Otro	Mixto	No-Motorizado	Total
Colina	26%	32%	15%	1%	25%	100%
Gran-Santiago	32%	36%	7%	1%	24%	100%

Fuente: Elaboración Propia en base EOD, 2023

De acuerdo con la tabla anterior, en Colina destaca el aumento significativo en el uso del transporte público, que representa el 32% de los viajes durante la hora punta de la mañana, evidenciando una mayor dependencia de esta modalidad durante las horas de mayor demanda. Aunque el transporte privado también experimenta un aumento al alcanzar el 26%, es importante destacar que los desplazamientos no motorizados disminuyen al 25%, sugiriendo un cambio en las preferencias de movilidad durante las horas punta.

En el Gran Santiago, durante el horario punta mañana, el uso del transporte público se intensifica aún más, alcanzando el 36% de los viajes totales. Este incremento puede ser atribuido a la necesidad de una movilidad eficiente en las horas de mayor congestión. Aunque el transporte privado también experimenta un aumento al representar el 32%, se evidencia que el peso relativo de los desplazamientos no motorizados disminuye al 24%. Esto podría indicar una mayor presión sobre las opciones de movilidad sostenible durante las horas punta en comparación con el escenario general.

En términos de comparación entre ambos sectores, se observa que el Gran Santiago exhibe una dependencia más pronunciada del transporte público durante las horas punta mañana, posiblemente debido a su naturaleza más densa y a la necesidad de abordar la congestión del tráfico. Colina, por otro lado, mantiene un perfil más diversificado, donde el transporte público se vuelve más relevante durante las horas pico, pero las opciones no motorizadas aún juegan un papel significativo en la movilidad de la comunidad.

VI.1.4.2.4. Tipologías de usos en función de la demanda de movilidad intra comunal

En Colina, las Áreas Urbanas de Desarrollo Condicionado (ZDUC) y las Áreas Urbanas de Desarrollo Prioritario (AUDP) han impulsado el desarrollo del sector sur, generando proyectos de condominios cerrados. Sin embargo, la falta de consideración del sistema de movilidad comunal ha conducido a la saturación de enlaces y conexiones con las vías principales. La infraestructura insuficiente afecta áreas preexistentes con servidumbres de paso, donde el mantenimiento queda en manos de intervenciones privadas, impactando la calidad del espacio público de movilidad.

La conurbación Colina con Esmeralda destaca como el área urbana de mayor jerarquía, mientras que las "islas" dispersas, la planificación de baja densidad y las zonas AUDC han contribuido al poblamiento fragmentado. Las diferenciaciones entre áreas urbanas y rurales generan límites difusos y obstaculizan la integración del espacio público de movilidad. A pesar del cambio hacia áreas residenciales, la infraestructura de conectividad no ha evolucionado adecuadamente, resultando en una sobrecarga del espacio público de movilidad en ciertos sectores.

La concentración de equipamientos y servicios en el centro urbano crea dependencia funcional en las zonas norte y sur, destacando la necesidad de una planificación más integrada. La evolución del uso del suelo desde la producción agrícola hacia áreas residenciales ha superado la capacidad de la infraestructura de movilidad. La falta de una planificación integrada ha generado una fragmentación de usos, dificultando la coherencia en la planificación del Espacio Público de Movilidad (EPM). Cada sector presenta

necesidades de conectividad diferenciadas, resaltando la importancia de una normativa que considere estas diferencias para mejorar la calidad del espacio público de movilidad en Colina.

En base a lo indicado en el PIMEP, se identifican 6 tipologías de usos de la comuna en función de las principales demandas internas de movilidad:

1. **Localidades rurales:** Corresponden a asentamientos ubicados en predios rurales y/o urbanos, que no logran constituir una localidad formal, dada su densidad, tamaño, disposición heterogénea y aislada en el territorio. Estos predios colindan principalmente con predios agrícolas o sitios eriazos, siendo utilizados como vivienda, pero no asociados a un medio de producción. Carecen de servicios y equipamientos en sus cercanías, dependiendo totalmente de las áreas de mayor envergadura cercanas, condición que recae en demandas de traslados hacia sectores con mayor grado de equipamientos y servicios. El EPM asociado a estas localidades consiste en vías aisladas, conectadas a una vía principal, en donde las condiciones para los desplazamientos no motorizados son escasas o nulas en su mayoría En esta categoría se encuentra, por ejemplo, la localidad asociada a casas de Chacabuco.

2. **Área urbana consolidada:** Corresponde al centro fundacional de Colina junto con el sector de Esmeralda. Como se evidenció anteriormente, este sector cuenta con una adecuada dotación de servicios y equipamiento, condición que hace que en ella se concentren gran parte de los destinos intracomunales de los viajes dentro de Colina. Se estructura en torno a la Avenida San Martín y se consolida principalmente al sector poniente de la Ruta 57. Dada su condición de centralidad, existe una saturación de sus accesos y circulaciones existentes durante el día. Esta zona muestra el mayor desarrollo en torno a infraestructura urbana, configurándose a través de avenidas, calles y pasajes.

3. **Área urbana condicionada:** Se definen en condominios privados cerrados principalmente, los cuales se conectan con la vialidad estructurante a través de una única vía (como requisito mínimo para su materialización), dada su condición de ZDUC o AUDP. Esta tipología, genera grandes zonas urbanizadas aisladas y monofuncionales, que no dialogan con el territorio, las cuales cuentan con equipamiento privado en sus inmediaciones, pero no disponen de servicios de mayor envergadura. Esta condición provoca que su dependencia con un área urbana bien servida sea considerable. Esta dependencia, dado el nivel socioeconómico de sus residentes, se proyecta directamente hacia el AMS, disminuyendo su conexión con el centro de Colina en algunos casos.

4. **Parcelas residenciales:** Ubicadas en el sector sur de Colina principalmente, corresponden a la utilización del territorio a través de parcelas residenciales ubicadas en zonas rurales. Estos sectores no cuentan con equipamientos y/o servicios, ya que también presentan un fuerte grado de monofuncionalidad asociado a viviendas, por lo que dependen de las áreas urbanas consolidadas. Esta tipología

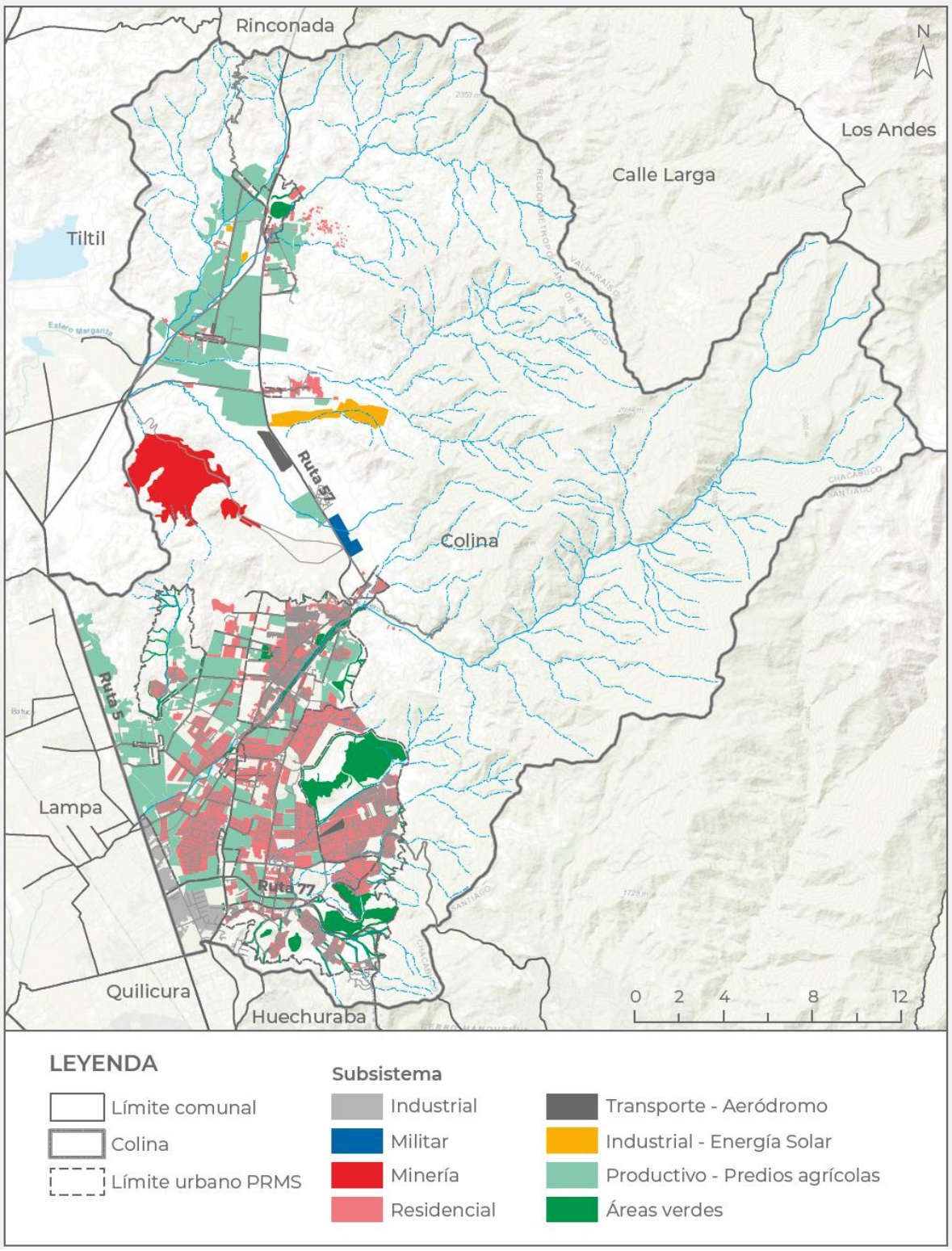
se puede asociar a predios aislados o bien con acceso restringido a través de un portón que agrupa a varias parcelas, manteniendo en ambos casos la necesidad de desplazarse hacia otras localidades para tener acceso a servicios, insumos, educación etc.

5. **Industrial norte:** Esta zona se ubica cerca del límite norte de la Comuna. Si bien presenta una disposición normativa similar a la del sur, en torno a los usos permitidos, su lejanía con el AMS principalmente no ha propiciado su desarrollo. No presenta usos asociados a viviendas, por lo que tampoco presenta infraestructura urbana más allá de una vía de acceso pavimentada y en buen estado. Actualmente gran parte de los predios se utilizan como bodegaje, sin evidenciar grandes flujos de personas y/o vehículos.

6. **Industrial sur:** El subsector industrial sur, se encuentra notoriamente desarrollado, presentando un gran número de industrias y flujo vehicular. La condición de mayor envergadura y consolidación del sector industrial sur está dada principalmente por su ubicación, en donde el sector sur presenta una mayor cercanía al AMS, como también se encuentra en una ubicación estratégica frente a la Ruta Los Libertadores y Ruta 5. En esta zona la infraestructura existente se encuentra en buen estado, destinando sus usos tanto a bodegaje como también a producción.

La siguiente imagen muestra los diferentes usos de suelo normados en la comuna:

Imagen 61: Tipología Usos de suelo, comuna de Colina



Fuente: PIMEP, 2022

VI.1.4.2.5. Distribución de inversión por sector y tipo de uso

Considerando los valores estimados por metro cuadrado, se emplea la base de datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) que registra los permisos de edificación para obras nuevas y regularización de construcciones desde el año 2002 hasta el 2020. Estos valores se desglosan en categorías de uso habitacional y no habitacional, así como el total acumulado. En términos globales, la suma de los permisos durante este período supera los 16 millones de Unidades de Fomento (UF). De esta cifra, alrededor de 11 millones de UF corresponden a proyectos habitacionales, mientras que aproximadamente 5,47 millones de UF están asociados a iniciativas no habitacionales.

Se observa un patrón de crecimiento en los primeros años, alcanzando su punto máximo en el año 2006. Posteriormente, se experimenta una disminución, tendiendo a mantenerse alrededor del millón de UF anuales hasta el 2015, con excepciones notables en los años 2008 y 2013, donde caen por debajo de los 600 mil UF. Además, en los años 2012, 2014 y 2015, se acercan a los 1,2 millones de UF. Entre el 2016 y el 2018, estos valores disminuyen significativamente, situándose por debajo de las 400 mil UF, y experimentan un repunte en los dos últimos años del período analizado (DESE-UC, 2022).

Utilizando los valores por metro cuadrado y la información de los permisos de edificación, es viable identificar el valor total en los diversos sectores de la Comuna durante el período comprendido entre los años 2010 y 2020. Este análisis revela un valor total de permisos que asciende a 9,5 millones de Unidades de Fomento (UF) en dicho lapso. La siguiente tabla presenta la distribución porcentual que refleja la concentración del valor total de los permisos de edificación entre los años 2010 y 2020.

Tabla 80: Concentración del valor total de los permisos de edificación en Colina entre 2010 y 2020

Sector	Habitacional	Mixto	No Mixto	Total
Colina	12,90%	6,90%	4,50%	24,40%
Piedra Roja	12,60%	2,20%	2,40%	17,20%
Los Libertadores	0,00%	0,00%	10,40%	10,40%
Chamisero	5,80%	3,50%	1,10%	10,30%
Alpatacal	5,50%	2,30%	0,20%	8,00%
Barrio Laguna	5,50%	0,50%	0,00%	6,00%
Camino San José	3,70%	0,00%	1,20%	5,00%
Eje Los Ingleses Sur	3,80%	0,10%	0,30%	4,20%
Las Brisas	3,30%	0,00%	0,00%	3,30%
Lo Pinto-Santa Elena	2,50%	0,10%	0,30%	2,90%
Chicureo Sur	2,50%	0,00%	0,00%	2,50%
Eje Chicureo	0,60%	0,00%	1,20%	1,90%
Zona Industrial	0,00%	0,00%	1,40%	1,40%
Eje Los Ingleses Norte	1,00%	0,00%	0,30%	1,30%
Fermín	0,60%	0,00%	0,20%	0,80%
El Cardito	0,30%	0,00%	0,00%	0,30%
Chacabuco	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%

El Colorado	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Peldehue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Quilapilún Alto	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fuente: Elaboración Propia en base a PIMEP, 2023

La tabla evidencia que durante el período comprendido entre 2010 y 2020, la inversión presenta notables diferencias según los sectores de la comuna, distribuyéndose predominantemente en usos habitacionales (60,8%), seguidos por los no habitacionales (23,5%) y, en tercer lugar, los mixtos (15,7%). El Sector Colina destaca como el que ha concentrado la mayor inversión en permisos de edificación, representando el 24,4% del total. De este porcentaje, el 12,9% corresponde a usos habitacionales, el 6,9% a usos mixtos y el 4,5% a usos no habitacionales. A continuación, el Sector Piedra Roja ocupa el segundo lugar con un 17,2%, principalmente atribuible al 12,6% de permisos habitacionales. En tercer lugar se encuentra el Sector Los Libertadores, con el 10,4%, siendo su totalidad destinada a usos no habitacionales. Cercano en cuarto lugar se sitúa el Sector Chamisero, con el 10,3% del total, distribuido en un 5,8% de permisos habitacionales, un 3,5% de usos mixtos y un 1,1% de usos no habitacionales.

Posteriormente, los sectores de Alpatacal, Barrio Laguna y San José se encuentran en el rango del 5% al 8% de la inversión total, mayoritariamente destinada a usos habitacionales. En el rango del 1% al menos del 5% se ubican los sectores Eje Los Ingleses Sur, Sector Las Brisas, Sector Lo Pinto-Santa Elena, Chicureo Sur, Sector Eje Chicureo, Zona Industrial y Eje Los Ingleses Norte, siendo en su mayoría habitacionales, con la excepción de los sectores Eje Chicureo y Zona Industrial. Por último, los sectores Fermín Vergara, El Cardito, Chacabuco, El Colorado, Peldehue y Quilapilún Alto representan menos del 1% de la inversión total en permisos de edificación.

VI.1.4.3 . Estado de la Oferta, frecuencia y tiempos de viaje del Transporte

VI.1.4.3.1. Número de Servicios del Transporte público Rural Periférico Intra Comunal

El sistema de transporte público que opera dentro de la comuna está compuesto por automóviles taxi-colectivos rurales, buses rurales corrientes y buses rurales periféricos. Este sistema no se encuentra cubierto por la RED Metropolitana de Movilidad, dado que las comunas de la Provincia de Chacabuco no están integradas al sistema de transporte metropolitano público.

A partir de la información perteneciente a la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana SEREMITT y SECTRA, se identificaron 7 líneas de servicio asociadas a la modalidad de buses rurales periféricos, con un total de 14 recorridos que conectan la comuna entre sí y también con otras de la Región. Para el caso local, las líneas de servicio que solamente operan dentro de la misma comuna corresponden a 3, las cuales se distribuyen en 8 recorridos que conectan los diferentes sectores de la comuna

Se entiende como servicios rurales periféricos a los servicios de buses rurales cuyo destino es una localidad al interior de la Región Metropolitana distinta de la ciudad de Santiago, numerados con folio 600000 (SEREMITT, 2017). La tabla que aparece a continuación identifica los recorridos y líneas de servicio de transporte rural periférico que opera dentro la comuna.

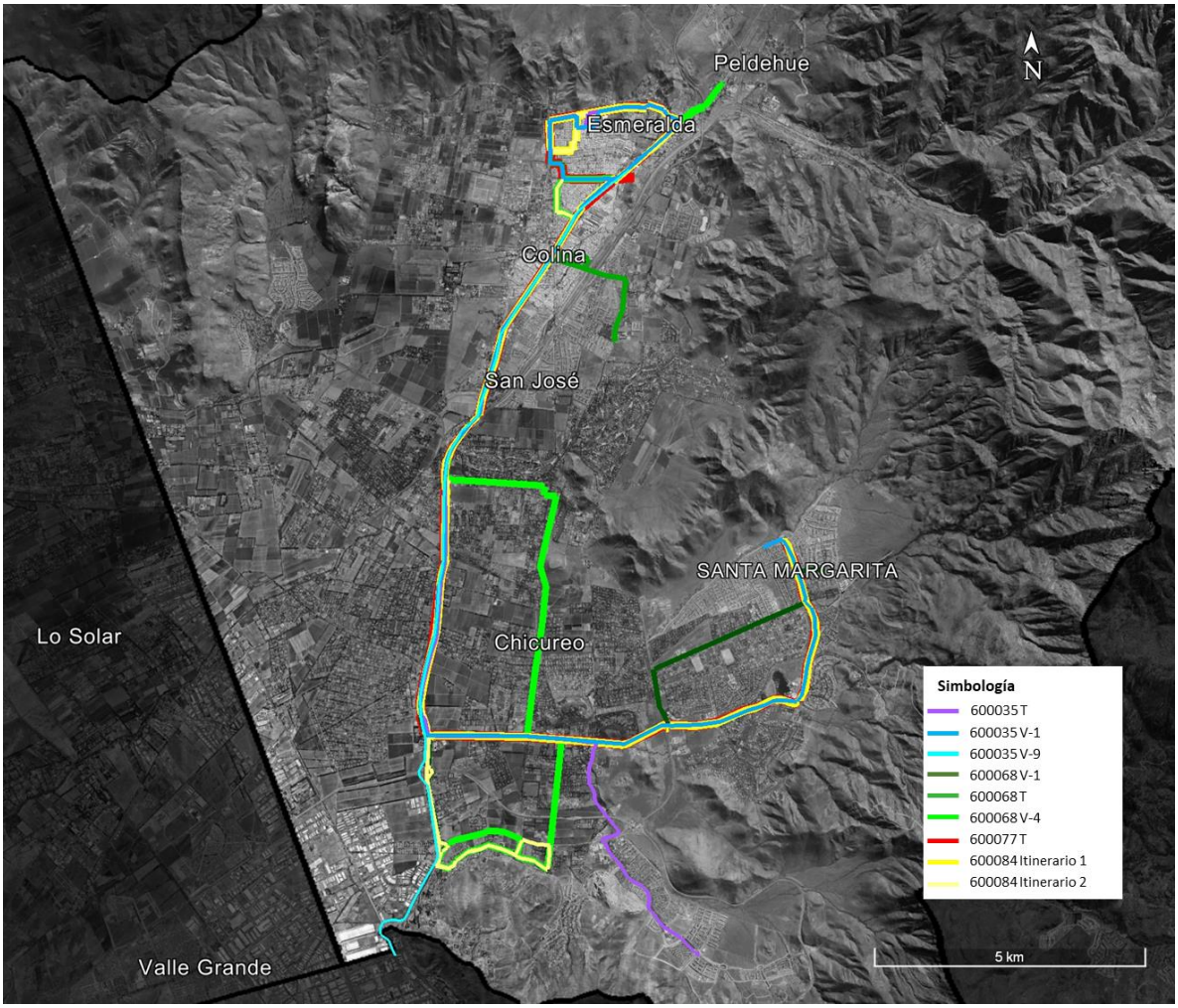
Tabla 81: Recorridos de Buses Rurales Periféricos que operan dentro de la comuna, SEREMITT 2017

Folio	Tipo Trazado	Comuna Origen	Dirección Destino	Dirección Destino	Comuna Destino
600035	T	Colina	Carretera General San Martin, Parcela Nº 16, Lote F, San Antonio De Comaico	Circunvalación: Retorno Frente A Condominio Canquen Norte	Colina
600035	V-1	Colina	Carretera General San Martin (Ruta G-15) Parcela Nº 16 Lote F, San Antonio De Comaico	Circunvalación	Colina
600035	V-9	Colina	Carretera General San Martin, Parcela Nº 16, Lote F, San Antonio De Comaico	Circunvalación: Rotonda Chamisero / Avenida Santa Maria	Colina
600068	V-1	Colina	Parcela Nº 17, San Antonio De Comaico	Circunvalación	Colina
600068	T	Colina	Parcela Nº 17, San Antonio De Comaico	Circunvalación (Retorno Altura Condominio Los Ríos)	Colina
600068	V-4	Colina	Parcela Nº 17, San Antonio De Comaico	Circunvalación: Calle Fermin Vergara	Colina
600084	Itinerario 1	Colina	Carretera General San Martin S/N°, Parcela 16, Lote C, San Antonio De Comaico	Circunvalación	Colina
600084	Itinerario 2	Colina	Carretera General San Martin S/N°, Parcela 16, Lote C, San Antonio De Comaico	Circunvalación	Colina

Fuente: Elaboración Propia

La siguiente imagen ilustra los recorridos realizados por el Transporte Público Rural Periférico que opera dentro de la comuna.

Imagen 62: Recorridos Buses del Transporte Público Rural Periférico que opera dentro de Colina



Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que la red de buses rurales periféricos solo contempla el sector del valle sur de la comuna, quedando el sector del valle norte completamente desconectado del sector sur de la comuna, considerando además que existen zonas del sector norte que si son parte del límite urbano, por lo que deberían contar con esta posibilidad de transporte intra comunal, ya que solo existen recorridos que circulan por el sector norte que conectan con otras comunas.

VI.1.4.3.2. Número de Servicios del Transporte Público Rural Intra Comunal

El sistema de transporte público rural corriente se compone tanto de Buses como Taxi-Colectivos. Para este caso, al constatar los servicios y recorridos que operan dentro de la red rural corriente, se identificaron 4 líneas de servicio asociadas a la modalidad de Buses Rurales, con un total de 20 recorridos, los cuales establecen una conexión entre la comuna de Colina con Independencia, Recoleta, Estación Central, Santiago y Las Condes, por lo que no existen buses que operen solamente dentro de los limites comunales, ya que la

clasificación de los Buses Rurales corrientes se refiere a los servicios de buses rurales cuyo destino es la ciudad de Santiago (SECTRA, 2018).

Por otro lado, si se identificaron 9 líneas de servicio asociadas a la modalidad de Taxi-Colectivos Rurales, con un total de 22, los cuales establecen una conexión local de la comuna de Colina

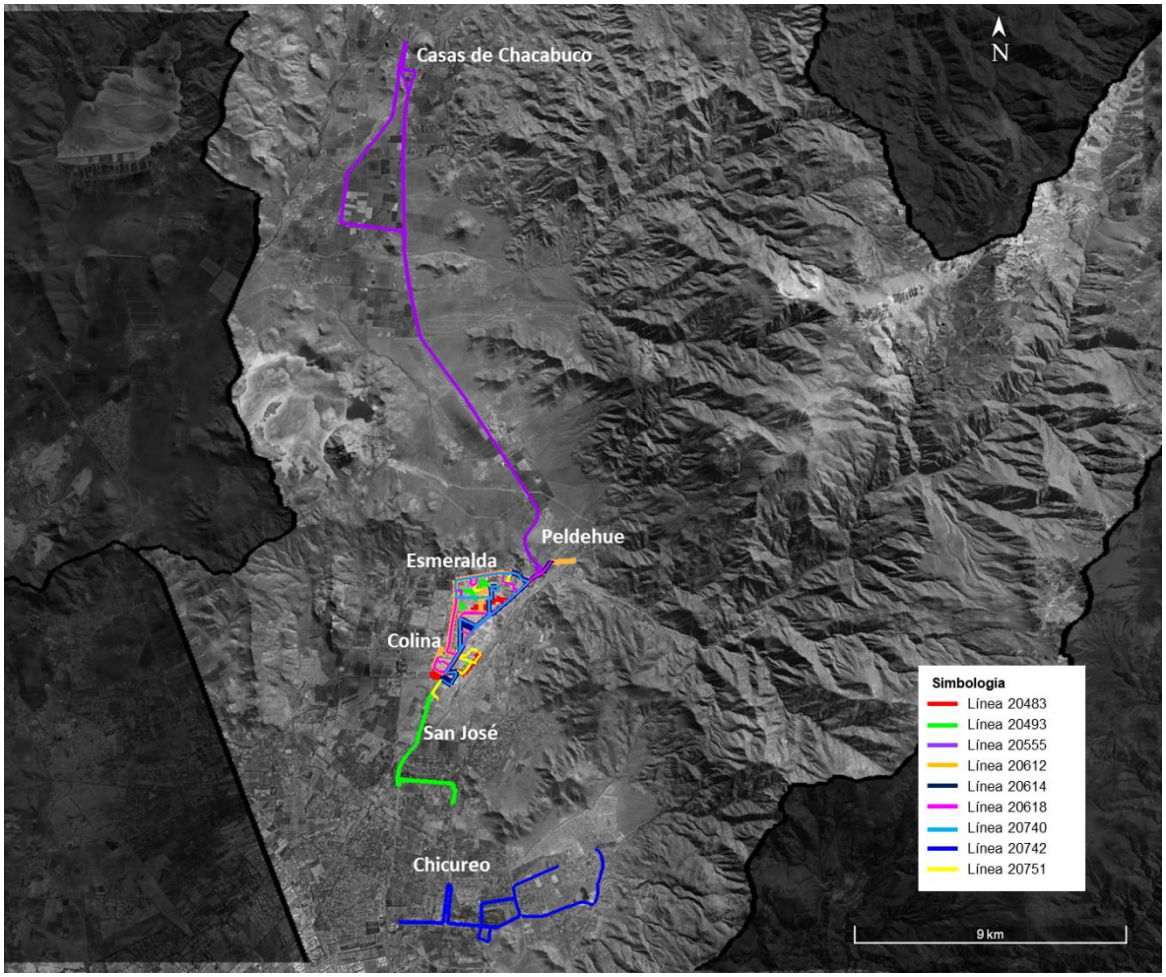
Tabla 82: Recorridos de Taxi-Colectivos Rurales que operan dentro de la comuna, SECTRA 2018

Folio	Tipo Trazado	Comuna Origen	Dirección Destino	Dirección Destino	Comuna Destino
20483	V743-C	Colina	Aconcagua Nº 789	Circunvalación	Colina
20483	T	Colina	Aconcagua Nº 789	Circunvalación	Colina
20483	V743-A	Colina	Aconcagua Nº 789	Circunvalación	Colina
20483	V743-B	Colina	Aconcagua Nº 789	Circunvalación	Colina
20493	V754-A	Colina	Esmeralda N° 1504	Circunvalación: Carretera General San Martin	Colina
20493	T	Colina	Esmeralda N° 1504	Circunvalación: Chicureo (Retorno Alt. Los Boldos Cond.Los Bosques)	Colina
20493	V754-B	Colina	Esmeralda N° 1504	Circunvalación: Alpatacal	Colina
20493	V754-C	Colina	Esmeralda N° 1504	Circunvalación: Alpatacal	Colina
20555	T	Colina	C.G.San Martin 030	Circunvalación: Santa Teresa Alt. Cuesta Chacabuco	Colina
20555	V-1	Colina	C.G.San Martin 030	Circunvalación: Santa Teresa Alt. Cuesta Chacabuco	Colina
20612	V910-A	Colina	Av. Concepción N° 500	Circunvalación	Colina
20612	T	Colina	Av. Concepción N° 500	Circunvalación	Colina
20612	Itinerario 3	Colina	Av. Concepción N° 500	Circunvalación: Esmeralda	Colina
20614	T	Colina	Manuel Plaza N° 2744	Circunvalación: Las Carretas	Colina
20614	V911-A	Colina	Esmeralda N° 892	Circunvalación: Las Carretas	Colina
20618	V916-A	Colina	Guacolda N°60	Circunvalación	Colina
20618	V916-B	Colina	Guacolda N°60	Circunv.Peldehue C.Termas De Colina	Colina
20618	T	Colina	Guacolda N°60	Circunvalación	Colina
20740	T	Colina	Carretera Gral. San Martin Kilometro 40 1/2 Sitio 8	Circunvalación: Las Carretas	Colina
20742	T	Colina	Parcela 2 Camino Chicureo	Circunvalación: Guay Guay	Colina
20751	Itinerario 1	Colina	Esmeralda N° 892	Circunvalación: Padre Soto	Colina
20751	Itinerario 2	Colina	Esmeralda N° 892	Circunvalación: Los Álamos	Colina

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la tabla se puede constatar que la red de taxis-colectivos rurales que opera en Colina, abarca una mayor área dentro de las localidades más alejadas de la comuna. Esto se puede apreciar de mejor manera a nivel territorial, la siguiente imagen ilustra los recorridos de los 9 servicios de transporte de esta modalidad.

Imagen 63: Recorridos Taxi-Colectivos del Transporte Público Rural que opera dentro de Colina



Fuente: Elaboración Propia

Como se indicó en el párrafo anterior, a partir de la imagen que indica los recorridos de los Taxi-Colectivos intra comunales se puede apreciar que tienen una mejor conectividad entre las diferentes localidades de la comuna, sumado también la cantidad de oferta que existe en los recorridos, existiendo 22 de ellos (SECTRA, 2018).

VI.1.4.3.3. Frecuencia del Transporte Público Rural

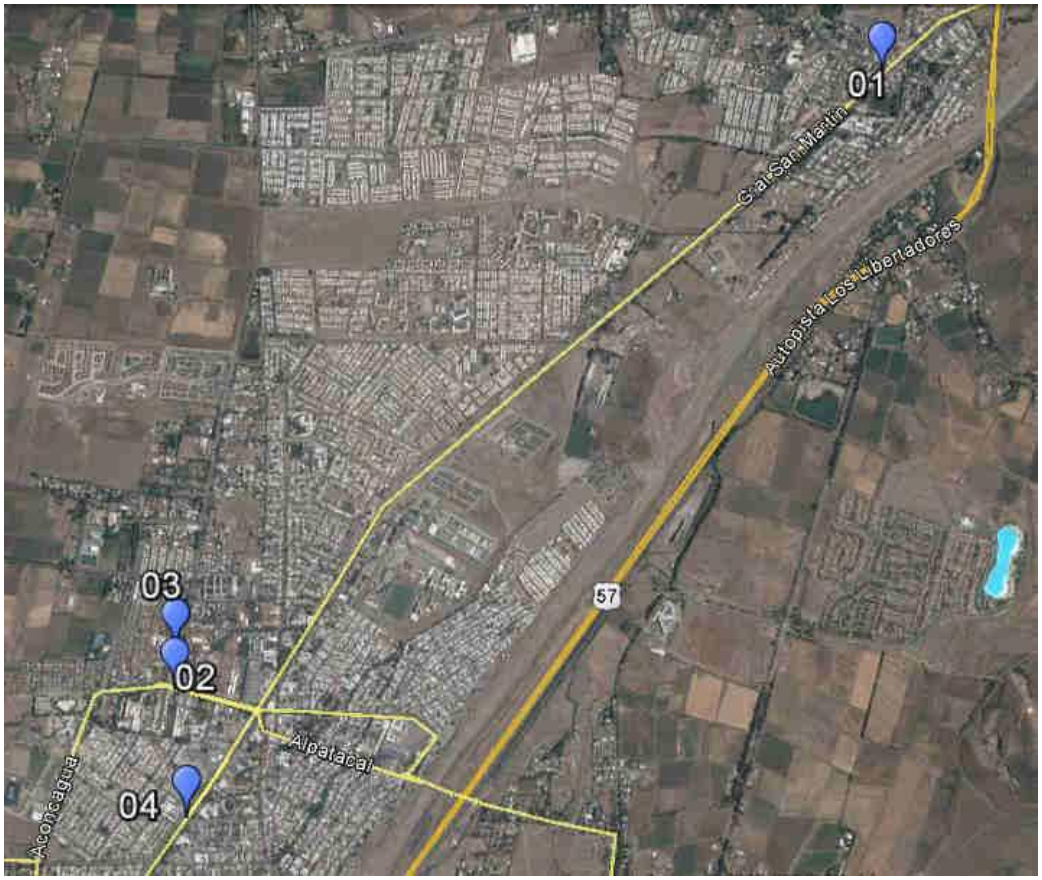
Además de identificar la oferta del Transporte Público Rural Corriente y Periférico, que es de utilidad para entender la conectividad y accesibilidad existente en la comuna, también cobra relevancia conocer la frecuencia que tienen los buses y taxis-colectivos dentro de ciertos rangos de horarios que son de relevancia para la población, como lo son las horas punta y las horas valle.

Para la determinación de la Frecuencia con la que opera el Transporte Público Comunal, ya sea los Buses como los Taxi-Colectivos se identificaron 4 rangos de tiempos que se definen a continuación:

Rango Horario			
Punta Mañana	PM	7:15	8:15
Fuera de Punta	FP	11:00	12:00
Punta Medio día	PMD	13:00	14:00
Punta Tarde	PT	17:45	18:45

A partir del Estudio de Prefactibilidad "Análisis Conexiones Viales Comuna de Colina" realizado por SECTRA, se estimaron las frecuencias de los recorridos del Transporte Público, ya sea Buses Rurales y Taxi-Colectivos que comprenden la red interna de la comuna, definiendo 4 puntos de control (ver siguiente imagen) y clasificando la cantidad de Buses o Taxi-Colectivos que circulan por cada uno de los rangos de tiempo indicados.

Imagen 64: Puntos de Control de Frecuencia del Transporte Público



Fuente: SECTRA, 2018

Las siguientes tablas que se muestran a continuación, identifican las mediciones de frecuencia, por periodo (hora representativa) y por sentido, para los recorridos del transporte público de la comuna.

Tabla 83: Frecuencia Cantidad de Buses por cada Rango Horario (B/HR)

PC	Línea	Sentido	PM	FP	PMD	PT
1	Cobreexpress	Norte - Sur	8	3	3	5
	Damir	Norte - Sur	10	12	7	13
	Local	Norte - Sur	18	14	13	24
	Sedan	Norte - Sur	15	5	5	7
4	001 Chamisero	Sur - Norte	1	0	1	0
	754 Los Robles	Sur - Norte	1	0	0	0
	910	Sur - Norte	1	4	3	0
	911	Sur - Norte	1	2	3	0
	916	Sur - Norte	1	2	0	0
	993	Sur - Norte	6	5	8	0
	Aconcagua	Sur - Norte	1	0	0	0
	Colina	Sur - Norte	2	0	0	0
	Colina El Algarrobal	Sur - Norte	0	0	1	0
	Colina Esmeralda	Sur - Norte	2	0	0	0
	Colina Fontt	Sur - Norte	0	1	1	0
	Colina Liray	Sur - Norte	0	0	1	0
	Colina Lo Pinto	Sur - Norte	3	0	3	0
	Colina Lo Seco	Sur - Norte	0	4	2	0
	Colina Panamericana	Sur - Norte	1	4	2	0
	Colina Piedra Roja	Sur - Norte	0	0	1	0
	El Algarrobal	Sur - Norte	2	2	0	0
	Fontt Lo Pinto	Sur - Norte	1	0	0	0
	Fontt Colina	Sur - Norte	1	0	0	0
	Liray Colina	Sur - Norte	1	0	0	0
	Lo Pinto	Sur - Norte	1	0	0	0
	Lo Pinto Colina	Sur - Norte	0	0	1	0
	Lo Seco	Sur - Norte	0	0	1	0
	Lo Seco	Sur - Norte	0	1	0	0
	Los Libertadores	Sur - Norte	1	0	0	0
	Los Robles	Sur - Norte	2	0	1	0
	Panamericana	Sur - Norte	1	0	0	0
	Panamericana Colina	Sur - Norte	0	0	1	0

Fuente: Elaboración Propia en base a SECTRA, 2018

Tabla 84: Frecuencia Cantidad de Taxi-Colectivos por cada Rango Horario (T-C/HR)

PC	Línea	Sentido	PM	FP	PMD	PT
1	272	Norte - Sur	4	3	4	7
	716	Norte - Sur	0	1	0	0
	743	Norte - Sur	16	21	13	25
	753	Norte - Sur	0	1	0	0
	754	Norte - Sur	21	18	13	20
	784	Norte - Sur	0	0	1	0
	795	Norte - Sur	0	1	0	0
	8017	Norte - Sur	1	10	11	11
	8018	Norte - Sur	1	1	4	3

2	743	Poniente - Oriente	27	45	50	49
	754	Poniente - Oriente	19	14	19	16
	954	Poniente - Oriente	0	0	1	0
3	743	Norte - Sur	23	33	28	42
	75	Norte - Sur	0	0	1	0
	754	Norte - Sur	16	20	20	24
4	001 Colina	Sur - Norte	0	1	0	0
	743	Sur - Norte	0	1	0	0
	754	Sur - Norte	2	0	3	0
	Chicureo Colina	Sur - Norte	0	1	0	0
	Chicureo Piedra Roja	Sur - Norte	1	0	0	0
	Colina	Sur - Norte	1	0	0	0
	Colina Esmeralda	Sur - Norte	0	2	0	0
	Colina Fontt	Sur - Norte	0	0	1	0
	Colina Liray	Sur - Norte	0	0	1	0
	Colina Lo Arcaya	Sur - Norte	0	1	0	0
	Colina Lo Pinto	Sur - Norte	1	0	0	0
	Colina Lo Seco	Sur - Norte	0	1	2	0
	Colina Panamericana	Sur - Norte	4	2	0	0
	Fontt Lo Seco	Sur - Norte	2	1	0	0
	La Reina	Sur - Norte	1	0	0	0
	Las Canteras El Alba	Sur - Norte	0	0	1	0
	Las Cateras Algarrobal	Sur - Norte	0	1	0	0
	Lo Seco	Sur - Norte	0	0	1	0
	Lo Seco Colina	Sur - Norte	0	0	1	0
	Lo Seco Esmeralda	Sur - Norte	0	0	1	0
	Los Robles	Sur - Norte	0	0	1	0

Fuente: Elaboración Propia en base a SECTRA, 2018

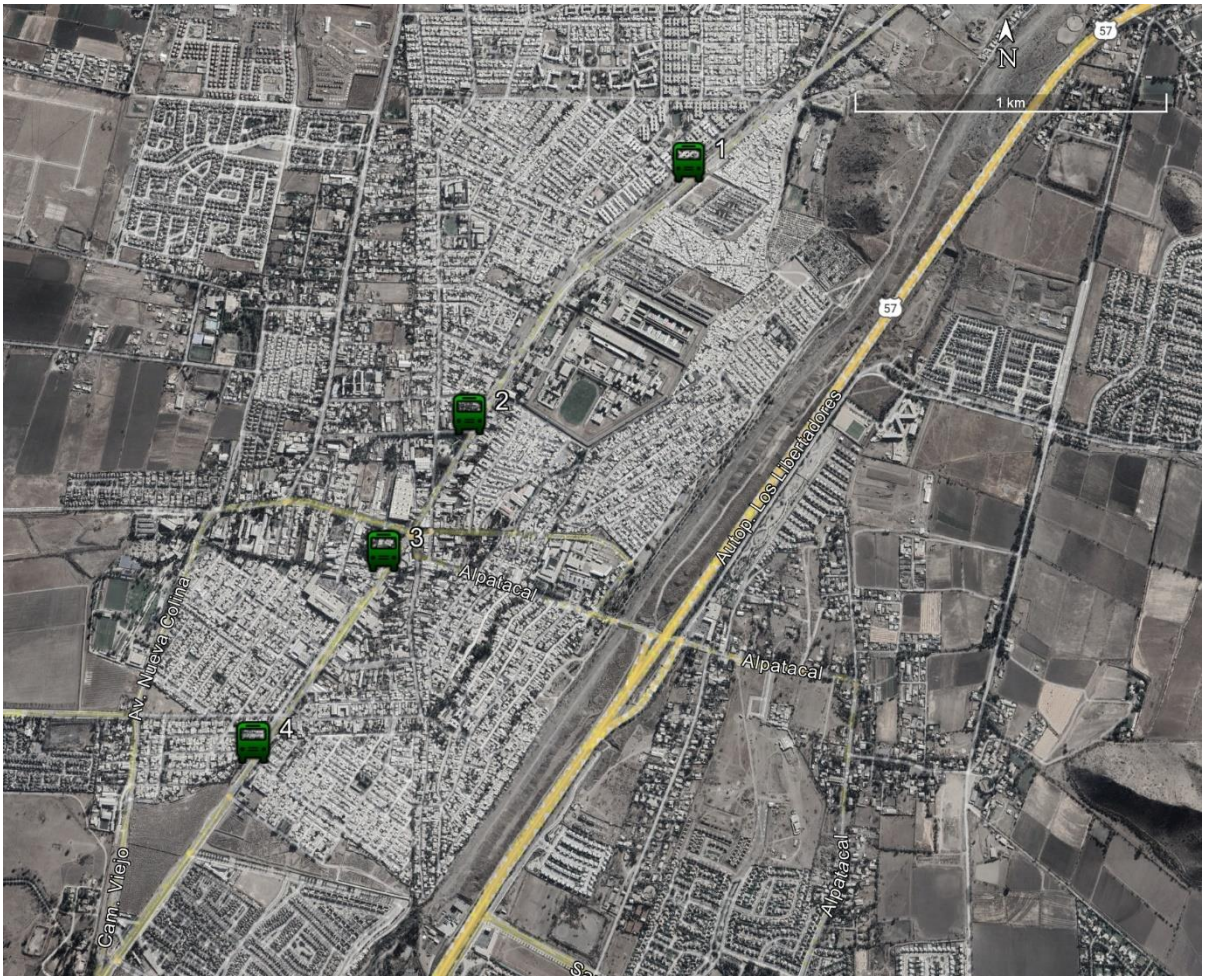
Se puede apreciar que existen diferencias sustanciales respecto a la frecuencia de los diferentes recorridos del transporte público que comprenden la comuna, ya sea tanto para los buses como para los taxi-colectivos. Los recorridos que presentan las mayores frecuencias corresponden a los que realizan los tramos más extensos y circulan principalmente por Colina Centro y Esmeralda. Mientras que existe una elevada cantidad de recorridos que solamente muestran una frecuencia de 1 o 2 buses o colectivos durante los diferentes rangos de horario antes indicados, la mayoría de ellos corresponden a sectores rurales de la comuna.

VI.1.4.3.4. Catastro Actividad de Paraderos de Transporte Público

Una de las formas de poder establecer el estado de los flujos de personas como también la frecuencia y calidad de los servicios del transporte público existentes en Colina, es a partir del trabajo en algunos paraderos de sectores concurridos para evidenciar lo antes indicado. Al igual que el indicador anterior, este indicador utilizó como fuente de información el informe “Análisis Conexiones Viales Comuna de Colina” realizado por SECTRA.

Para realizar el registro de la Actividad en los Paraderos, se realizaron conteos de subidas y bajadas de pasajeros en cuatro paraderos ubicados en el sector de Colina Centro, en diferentes puntos del Eje General San Martin, los cuales se pueden apreciar en la siguiente imagen.

Imagen 65: Localización de Paraderos seleccionados para medir Actividad del Transporte Público



Fuente: Elaboración Propia en base a SECTRA, 2018

Para cada uno de los 4 paraderos seleccionados se consideraron las siguientes variables que medirán a su vez la actividad de los servicios de transporte en los diferentes rangos de horarios que ya fueron indicados previamente (Horario Punta Mañana, Fuera de Punta, Punta Medio día y Punta Tarde):

- Identificación del tipo de servicio que se detiene en el paradero (Bus o Colectivo)
- Cantidad de pasajeros que suben
- Cantidad de pasajeros que baja
- Hora de la operación

La siguiente tabla muestra los resultados consolidados respecto a la actividad en los paraderos que registran la subida y baja de pasajeros en cada uno de los 4 rangos horarios:

Tabla 85: Subida y bajada de pasajeros en los rangos de horario, según tipo de Transporte Público

P	Periodos	Pasajeros Suben			Pasajeros Bajan		
		Bus	Colectivo	Total (PAX/HR)	Bus	Colectivo	Total (PAX/HR)
1	PM	0	1	1	0	0	2
	FP	9	0	9	8	0	10
	PMD	5	0	5	4	0	4
	PT	0	0	0	19	1	35
2	PM	31	7	38	19	10	29
	FP	30	14	44	33	18	51
	PMD	25	6	31	18	2	20
	PT	40	12	52	10	3	13
3	PM	205	11	216	47	5	52
	FP	286	27	313	14	8	22
	PMD	127	44	171	15	14	29
	PT	186	18	204	15	4	19
4	PM	1	1	2	12	2	14
	FP	3	7	10	3	7	10
	PMD	0	0	0	3	7	10
	PT	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia en base a SECTRA, 2018

Se puede apreciar que, de los 4 Paraderos seleccionados, el número 2 y 3 son los que concentran la mayor cantidad de población. El Paradero 3 se encuentra localizado entre las calles Concepción y V. Villarroel, siendo una intersección bastante concurrida en todo en los horarios de la mañana. Por su parte, el Paradero 2 se encuentra localizado entre las calles Pirihueico y Chacabuco, donde si bien se aprecia una cantidad bastante menor al paradero 3, pero sigue siendo relevante respecto a los otros 2 paraderos seleccionados, donde además se aprecia un flujo mayor de personas durante el horario Punta Tarde.

VI.1.4.3.5. Tiempos promedio de viaje del Transporte Público

Conforme a los reportes anuales de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana (SEREMITT) sobre la medición de la Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses Periféricos Rurales que operan en Colina, se proporciona información relativa al tiempo promedio de viaje para cada servicio registrado en dicha entidad.

Como mencionamos previamente, la oferta de transporte público para los servicios de buses intra comunales se limita exclusivamente a los Buses Periféricos Rurales. En este contexto, se presenta el tiempo de viaje declarado por los representantes legales de cada servicio, una estimación realizada por ellos sobre la duración tanto del trayecto de ida como de regreso. Es importante resaltar que, en el caso de algunas empresas más grandes, la información declarada se basa en los registros disponibles proporcionados por la empresa a través de sus sistemas de GPS.

Esta información es confrontada con los datos obtenidos mediante mediciones de tiempo de viaje realizadas en terreno, considerando específicamente el tiempo de viaje en días laborables. En situaciones donde el itinerario no opera en días laborables, se toma en cuenta el tiempo de viaje medido en el día específico en que opera dicho itinerario. En la tabla que sigue, se presenta la comparación entre los tiempos de viaje declarados y los observados para los diferentes recorridos de buses rurales periféricos, como también para sentidos de ida y regreso que se encuentran en funcionamiento.

Tabla 86: Tiempo de Viaje Promedio Declarado y Medido, por cada Itinerario (Recorrido) y Sentido

Folio	N° Itinerario	Sentido	Tiempo de Viaje Declarado (H:MM)	Tiempo de Viaje Medido (H:MM)	Diferencia (H:MM)	Diferencia %
600035	60003501	IDA	0:50	1:06	0:16	25%
600035	60003501	REG	0:50	1:06	0:16	24%
600035	60003502	IDA	0:50	1:09	0:19	28%
600035	60003502	REG	0:50	0:56	0:06	12%
600035	60003509	IDA	0:40	1:33	0:53	57%
600035	60003509	REG	0:40	1:37	0:57	59%
600068	60006801	IDA	0:50	1:01	0:11	18%
600068	60006801	REG	0:50	1:18	0:28	36%
600068	60006802	IDA	0:50	1:05	0:15	24%
600068	60006802	REG	0:50	1:08	0:18	27%
600068	60006803	IDA	0:50	0:51	0:01	4%
600068	60006803	REG	0:50	0:46	0:03	7%
600084	60008401	IDA	1:00	1:09	0:09	13%
600084	60008401	REG	1:00	1:00	0:00	0%
600084	60008402	IDA	0:45	1:00	0:15	26%
600084	60008402	REG	0:45	0:58	0:13	23%

Fuente: Elaboración Propia en base a SEREMITT, 2023

En la tabla anterior exhibe discrepancias significativas entre los tiempos de viaje promedio declarados para cada itinerario y los tiempos medidos en terreno que en promedio casi llegan al 25%. Estas discrepancias pueden atribuirse a las peculiaridades de los flujos vehiculares, las cuales introducen una considerable variabilidad en los tiempos de viaje para un mismo recorrido en dos momentos distintos.

Respecto al tiempo de viaje promedio declarado, los 8 recorridos existentes en ambos sentidos muestran un promedio de 49 minutos, mientras que el tiempo de viaje medido alcanza un valor promedio de 1 hora y 6 minutos, lo que indica una diferencia de 17 minutos respecto a lo que declaran las mismas empresas de transporte, versus el tiempo medido en terreno, donde además todos los recorridos muestran valores mayores para el tiempo medido. De igual forma y a modo general, se puede entender que en promedio los viajes de los recorridos de buses rurales periféricos dentro de la comuna tanto de ida como regreso muestran un valor promedio de 1 hora.

VI.2 IDENTIFICACION DE TENDENCIAS

Tras la caracterización de ambos factores críticos, a continuación, se presenta una síntesis de las principales tendencias:

FCD 1: Disponibilidad y Gestión del Recurso Hídrico	
Criterio de Evaluación: Riesgo de la disponibilidad del Recurso Hídrico por Amenaza climática	
Indicador	**Tendencias**
Variación temporal comportamiento de las precipitaciones	Respecto al escenario futuro y tendencia esperada a partir de las simulaciones realizadas bajo escenarios de cambio climático, se espera que para el periodo 2035-2065 la precipitación anual acumulada presentaría un promedio de 390 milímetros, lo que equivale a una disminución del 12% respecto al promedio del escenario actual. La diferencia porcentual entre el periodo actual y futuro es el doble que la diferencia entre el periodo histórico y actual, evidenciando la disminución paulatina y ascendente en las precipitaciones anuales en la comuna.
Variación temporal en el comportamiento de las temperaturas mínimas y máximas	Temperatura Mínima: Según simulaciones bajo escenarios de cambio climático, se anticipa que la temperatura mínima diaria para el período 2035-2065 tendrá un promedio de 7,2°C, reflejando un aumento de 0,7°C en comparación con el escenario actual. Este incremento sugiere que, en el futuro, las temperaturas podrían aumentar en lapsos más cortos que en el periodo histórico a actual. Temperatura Máxima: Las simulaciones indican que la temperatura máxima diaria para el periodo 2035-2065 podría promediar 21,4°C, representando un significativo aumento de 1°C en relación con el escenario actual. La diferencia de temperatura entre el periodo actual y futuro es mayor que la diferencia entre el periodo histórico y actual, sugiriendo aumentos considerables en la temperatura máxima en lapsos menores a 20 años.
Vulnerabilidad ante amenazas climáticas	Debido al inminente cambio climático, se observa una variabilidad climática que genera cambios abruptos en las precipitaciones y temperaturas, aumentando la amenaza de desastres naturales. En el territorio comunal de Colina, se evidencia mayor vulnerabilidad ante amenazas como olas de calor, sequías, incendios forestales, inundaciones y remociones en masa. Se anticipa un aumento de más de 30 días de olas de calor en comparación con el promedio actual. Las sequías muestran una tendencia creciente, con un incremento del 20% en su frecuencia proyectada. Aunque no ha habido un aumento significativo en la cantidad de incendios forestales, su frecuencia supera los 10 por año, afectando cada vez más superficie. CONAF identifica 16 zonas con mayor vulnerabilidad a incendios forestales. Las inundaciones y remociones en masa pueden ocurrir debido a lluvias intensas, afectando áreas específicas de la comuna. El plan de riesgos vigente debe actualizarse para incluir nuevas zonas de riesgo, considerando el nuevo escenario de cambio climático.

Criterio de Evaluación: Disponibilidad del recurso hídrico de origen antrópico	
Indicador	**Tendencias**
Estado de las fuentes hídricas naturales (Aguas superficiales y subterráneas)	Aguas Superficiales: La principal fuente hídrica que abastece a la región Metropolitana es el río Maipo y sus afluentes, incluido el río Mapocho que alimenta el sistema hídrico de Colina. Este se encuentra en la subcuenca "Mapocho Bajo", con un área de 905 km² y su cauce principal es el río Colina, nutriéndose principalmente de lluvias invernales y deshielo. La tendencia indica una constante disminución en la disponibilidad de agua, atribuible al aumento de la demanda y al impacto previsto del cambio climático en las precipitaciones y caída de nieve. Aguas Subterráneas: Las aguas subterráneas, en forma de acuíferos, se dividen en cinco sectores en Colina: Colina Superior, Colina Inferior, Colina Sur, Chicureo y Santiago Norte. La tendencia en la disponibilidad hídrica de estos acuíferos es negativa, con una variación media de -1,58 m³/s durante el periodo histórico (1990-2019) y de -1,05 m³/s para el periodo futuro (2020-2050 Esc. BAU). Se anticipa una disminución constante en la oferta de los acuíferos, atribuida al aumento gradual de la demanda de agua, como se refleja en los Derechos de Aprovechamiento de Agua (DAA), así como a la disminución proyectada en la disponibilidad hídrica superficial debido al cambio climático
Estado de la disponibilidad hídrica de la subcuenca y variación del caudal promedio del Río Colina.	Con respecto a la disponibilidad hídrica que existirá a futuro, todos los estudios afirman la misma tendencia a una disminución en los caudales de los ríos. En la cuenca del Maipo, en un escenario del 2020 al 2050 se espera una disminución promedio anual del 42% de su caudal, lo cual implicaría una reducción en la oferta de más de un tercio respecto a la actualidad. Para el caso local, la subcuenca a la cual pertenece la comuna correspondiente a Mapocho Bajo, el escenario futuro del Estero Colina no es muy diferente, la tendencia indica que se espera una disminución de casi un 25% en el caudal promedio anual, existiendo meses como diciembre, enero, febrero y marzo que verán disminuido su caudal promedio en más del 80%.
Estado de la disponibilidad de agua en la cuenca	En relación con la disponibilidad hídrica futura, diversos estudios coinciden en la tendencia a una marcada disminución en los caudales de los ríos. En la cuenca del Maipo, se proyecta una reducción promedio anual del 42% en el caudal para el periodo 2020-2050, lo que implica una disminución de más de un tercio en la oferta en comparación con la actualidad. A nivel local, en la subcuenca correspondiente a Mapocho Bajo, se anticipa una reducción cercana al 25% en el caudal promedio anual. Específicamente, se prevé una disminución significativa en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, con reducciones superiores al 80% en el caudal promedio.

Decretos zonas de escasez hídrica.	Desde el año 2018 que la comuna de Colina se encontraba con decretos permanentes de zona de escasez hídrica, la cual era renovada cada 6 meses bajo un nuevo decreto, el cual fue interrumpido este año, debido en gran medida a las precipitaciones invernales de la temporada 2023 donde se culminó el año con una acumulación de precipitación normal, lo cual no ocurría hace más de 10 años. Pese a esto, la tendencia respecto a los decretos de zonas de escasez en Colina se espera que se mantengan relativamente constante, debido a la variabilidad que genera el cambio climático, potenciado además por el fenómeno del Niño, la tendencia de todos los escenarios de cambio climático propuestos por el IPCC, indican una disminución constante y prologada de las precipitaciones para el valle central del país.
Criterio de Evaluación: Variación de la demanda y usos del recurso hídrico	
Indicador	**Tendencias**
Demanda hídrica en zona urbana (Empresas sanitarias según concesión)	El suministro de agua potable en la zona urbana de Colina está a cargo de empresas sanitarias registradas en la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Los planes de desarrollo de estas empresas anticipan un aumento de casi 50,000 personas abastecidas para el año 2030, alcanzando una población de cerca de 200,000 habitantes en la zona urbana. La demanda per cápita también exhibe una tendencia al alza, proyectando alcanzar 133,5 (m3/hab) para el año 2030. Examinando las tendencias por empresa sanitaria: Sacyr Agua Chacabuco S.A. proyecta incrementos en población y demanda, manteniendo la demanda per cápita en 123 (m3/hab) para el sector "Ayres de Chicureo" y aumentándola a 79 (m3/hab) para el sector "Colina-Esmeralda". Empresas Aguas de Colina S.A. prevé aumentos en población y demanda, sin variación significativa en la demanda per cápita que se mantiene en 136,7 (m3/hab). Sacyr Agua Santiago S.A. anticipa aumentos en población y demanda, con un incremento en la demanda per cápita para el sector "Pan de Azúcar" (de 105,6 a 143,5 m3/hab). Aguas Manquehue S.A. proyecta aumentos en la población abastecida y la demanda facturada para los sectores "Chamisero" y "Chicureo". Sin embargo, la tendencia en la demanda por habitante para el año 2030 muestra un cambio significativo. En el "Sector Chamisero", a pesar del aumento en la población y la demanda, se anticipa una tendencia a la baja en la demanda per cápita, disminuyendo de 253,5 a 205,7 (m3/hab), reflejando una reducción de 47,8 (m3/hab). Similarmente, en el "Sector Chicureo", a pesar del aumento en la población y la demanda, se proyecta una disminución en la demanda por habitante, pasando de 353,8 a 335,4 (m3/hab), con una reducción de 18,4 (m3/hab)". En Aguas San Pedro se prevén aumentos tanto en población como en demanda, con un marcado incremento en la demanda per cápita (de 105 a 162,7 m3/hab), convirtiéndose en el sector con el mayor aumento en el consumo. A pesar

	de algunas reducciones proyectadas en la demanda per cápita en ciertos sectores, el consumo de agua por habitante sigue siendo significativamente superior al promedio comunal. Destaca la situación de Aguas Manquehue S.A., donde se anticipa una disminución de la demanda per cápita, particularmente en los sectores "Chamisero" y "Chicureo".
Demanda hídrica en zona rural (Comités APR)	Las tendencias en la demanda hídrica en la zona rural de Colina están vinculadas a los Sistemas de Agua Potable Rural (APR), siendo gestionados por 12 Comités de APR en la actualidad. Proyecciones realizadas por la Dirección General de Aguas (DGA) para los Sistemas APR en la Cuenca del Maipo indican las siguientes tendencias para el año 2030: Chacabuco: Aumento proyectado en población a 1,790 personas y una demanda estimada de 177,301 (m3/año), representando un incremento de más de 50,000 (m3/año) para 2030. Ejemplo Campesino: Población proyectada de 7,265 personas y una demanda estimada de 638,481 (m3/año), más del doble de la demanda actual, con una diferencia de 367,708 (m3/año) para 2030. El Colorado: Proyección de población a 1,329 personas y una demanda estimada de 108,230 (m3/año), un aumento de 25,000 (m3/año) para 2030. Hermanos Carrera: Población proyectada de 1,942 personas y una demanda estimada de 161,746 (m3/año), poco más del doble de la demanda actual para 2030. Las Canteras: Población proyectada de 3,528 personas y una demanda estimada de 401,375 (m3/año), un aumento de más de 100,000 (m3/año) para 2030. Los Diecisiete: Población proyectada a 1,045 personas y una demanda estimada de 107,366 (m3/año), más del doble en población y demanda proyectada para 2030. Manuel Rodríguez: Proyección de población a 10,404 personas y una demanda estimada de 1,003,338 (m3/año), casi el doble en población y demanda para 2030. Quilapilún: Población proyectada a 1,929 personas y una demanda estimada de 187,919 (m3/año), un aumento de más de 90,000 (m3/año) para 2030. Reina Norte: Población proyectada a 1,160 personas y una demanda estimada de 119,139 (m3/año), más del doble en demanda y población proyectada para 2030. Santa Filomena-San Luis: Población proyectada a 1,339 personas y una demanda estimada de 123,144 (m3/año), un aumento discreto proyectado de poco más de 10,000 (m3/año) para 2030. Santa Luisa: Población proyectada a 1,588 personas y una demanda estimada de 147,429 (m3/año), un aumento de casi 50,000 (m3/año) para 2030. Santa Marta de Liray: Población proyectada a 1,680 personas y una demanda estimada de 172,540 (m3/año), un aumento superior a los 25,000 (m3/año) proyectado para 2030.

Demanda de aguas superficiales y subterráneas (DAA otorgados anual)	En la comuna de Colina, hasta el año 2023, se han registrado un total de 996 Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) según la información de la Dirección General de Aguas (DGA). La primera concesión data de 1956 y se observa una clasificación de DAA en términos de "Ejercicio de Derecho" (Permanente o Eventual) y "Continuidad de Uso" (Continuo, Discontinuo o Alterado). En detalle, 991 de los 996 DAA son de tipo "Permanente", y la gran mayoría (949) se clasifican como "Continuos", lo que implica un derecho vitalicio de uso ininterrumpido del agua. Respecto a la tendencia anual en la concesión de DAA, en la última década se ha mantenido un promedio de alrededor de 32 concesiones por año, indicando cierta estabilidad en comparación con la década anterior. A pesar de la disminución en la oferta de agua en la subcuenca de Mapocho Bajo, la cantidad de DAA otorgados no ha seguido una tendencia a la baja, sino más bien al alza en los últimos años, proyectando una leve alza en los próximos años.

FCD 2: Desarrollo Socioambiental equilibrado del territorio	
Criterio de Evaluación: Crecimiento y caracterización poblacional	
Indicador	**Tendencias**
Tasa de crecimiento y proyección poblacional	Las tendencias futuras sugieren una desaceleración en el crecimiento entre 2023 y 2030, con una proyección de aumento del 12.2%. Los mayores cambios se observan en los grupos de mayor edad, particularmente en adultos de 45 a 64 años con un aumento del 20%, y en la población adulta mayor con un impresionante aumento del 40%. En contraste, los grupos de edad más jóvenes no experimentan crecimientos significativos, mostrando un cambio en la dinámica demográfica hacia un envejecimiento de la población. A modo general, la Tasa de crecimiento y proyección poblacional en Colina presenta una trayectoria de crecimiento significativo en el pasado, con proyecciones que indican una desaceleración en el aumento de la población, acompañada de cambios en la distribución por grupos de edad hacia una población más envejecida en los próximos años.
Variación de población urbana y rural	Se observa una tendencia a la mixtura de población urbana y rural, en parte debido a su condición de comuna periférica y a su extensa superficie territorial. Aunque a nivel nacional y regional se ha registrado una disminución mínima en la proporción de población rural, la comuna ha mantenido una distribución relativamente equitativa entre población urbana y rural. Respecto a las tendencias futuras, se espera que la proporción de población urbana aumente en todos los rangos etarios para el año 20230, especialmente en los grupos de edad de 45 años y más, así como en adolescentes de 10 a 19 años. La proyección de población urbana y rural por rangos etarios muestra este aumento generalizado en la población

	urbana, con variaciones positivas en todos los grupos de edad. Sin embargo, se proyecta una disminución en la población rural, destacando especialmente en los grupos de edad de 10 a 19 años y de 45 a 64 años.
Clasificación de la población por estrato socioeconómico	La proyección de la clasificación socioeconómica en Colina sugiere una tendencia a mantener su diversidad en términos de estratos. El Tramo 1 (0% - 40%), que refleja la población de menores ingresos y vulnerabilidad económica, podría experimentar un ligero aumento debido al crecimiento poblacional constante. Por otro lado, el Tramo 6 (81% - 90%), caracterizado por ingresos más altos, podría expandirse, especialmente en áreas como Chicureo y otras unidades vecinales que actualmente tienen una presencia destacada en este tramo. Colina Centro, en virtud de su tamaño y diversidad, podría mantener su preeminencia en el Tramo 1, pero también podría registrar un aumento en tramos superiores debido al desarrollo urbano. Chicureo se proyecta como un foco de residentes con ingresos más altos, lo que podría traducirse en un aumento en los tramos superiores. Un enfoque más equilibrado en Santa Filomena y una mezcla socioeconómica en Santa Elena indican posibles cambios moderados en cada tramo, influenciados por el desarrollo urbanístico y la llegada de nuevos residentes. Sin embargo, estas proyecciones están sujetas a factores externos como políticas gubernamentales y cambios económicos. Un análisis continuo y detallado será esencial para una comprensión más precisa de las tendencias futuras.
Personas en situación de pobreza	La tasa de pobreza por ingresos ha experimentado un aumento en Colina entre los años 2017 y 2020, alcanzando el 8,6%. Sin embargo, la tasa de pobreza multidimensional muestra una disminución significativa del 5%, situándose en un 25,5% en 2020. Esta discrepancia sugiere que, aunque los ingresos por persona equivalente han aumentado, otros aspectos no monetarios han mejorado. La distribución de personas carentes de servicios básicos varía entre las unidades vecinales, siendo Chacabuco, El Alba Valle Hermoso, Santa Elena y Sin Def. Comunal las más afectadas, superando el 17%. Colina Centro, Esmeralda, Los Robles y Luis Cruz Martínez presentan menores porcentajes, inferiores al 6%. Proyectar esta información requiere considerar políticas socioeconómicas, desarrollo urbano y cambios demográficos. Es plausible que, con un enfoque integral en mejoras socioeconómicas y acceso a servicios básicos, la tasa de pobreza por ingresos pueda estabilizarse o disminuir levemente. Sin embargo, es crucial abordar las desigualdades entre las unidades vecinales que es una de las principales problemáticas sociales que presenta la comuna, implementando estrategias específicas para aquellas unidades vecinales con mayores tasas de personas carentes de servicios básicos.

Criterio de Evaluación: Cambio en el Uso de Suelo	
Indicador	**Tendencias**
Variación en la distribución del suelo urbano y rural	La dinámica de ocupación territorial se ha centrado principalmente en el valle, donde se han establecido asentamientos humanos, independientemente de su clasificación como urbano o rural. Aunque las áreas agrícolas han disminuido frente al avance de viviendas, aún predominan en la comuna, especialmente en la zona sur. La coexistencia de predios agrícolas y parcelas residenciales en el mismo espacio ha generado conflictos y afecta el manejo hídrico de la comuna. La tendencia futura podría caracterizarse por la continuación de la presión inmobiliaria en Colina. Se espera que la conversión de suelos agrícolas para uso residencial persista, especialmente en la zona sur, donde la demanda de viviendas y la expansión urbana son más evidentes. Este proceso puede generar desafíos en términos de planificación territorial y gestión del agua, así como en la definición de límites claros entre áreas urbanas y rurales. La dualidad presente en la comuna, tanto en términos normativos como en los modos de habitar de la población, podría mantenerse, lo que significa que la transición entre lo urbano y lo rural seguirá siendo borrosa. Esto destaca la importancia de estrategias de planificación que aborden de manera integral los aspectos urbanos y rurales de Colina, considerando la preservación de áreas agrícolas, la gestión sostenible del agua y la planificación de nuevas áreas residenciales.
Variación temporal de Superficie en la disposición del suelo en Colina	La comuna de Colina ha experimentado en los últimos años una marcada tendencia hacia el aumento de los asentamientos urbanos en comparación con la superficie dedicada a la agricultura. Este fenómeno parece mantenerse en el futuro, anticipando un crecimiento continuo de las áreas urbanas. La expansión de los asentamientos urbanos podría aumentar aún más, superando la superficie destinada a la actividad agrícola. La superficie de asentamientos urbanos, que ya ha experimentado un incremento del 134% desde 2001 hasta 2019, podría seguir esta tendencia al alza. Este aumento podría deberse a diversos factores, como la demanda de viviendas, el desarrollo urbano y la expansión demográfica. Además, la disminución del 17,7% en las áreas agrícolas sugiere que la presión inmobiliaria podría intensificarse, afectando las zonas agrícolas existentes. Es relevante destacar que el cambio en la disposición del suelo también afecta a otras categorías, como las áreas desprovistas de vegetación y los cuerpos de agua, que muestran una disminución significativa. Este patrón podría continuar, lo que implica desafíos adicionales en términos de conservación ambiental y gestión del agua.
Clasificación de los usos de suelo	Dado el crecimiento observado en los asentamientos urbanos, especialmente en la superficie destinada a asentamientos urbanos, y considerando la presión inmobiliaria y el aumento de la población, es probable que la tendencia futura indique un continuo crecimiento de las áreas urbanas en Colina. Las zonas residenciales, especialmente aquellas mixtas y las urbanizables con desarrollo condicionado, podrían experimentar un aumento en su superficie debido a la demanda de viviendas y al desarrollo planificado de la comuna. Este crecimiento podría ir acompañado de un incremento en las áreas de equipamiento y servicios para satisfacer las necesidades de la creciente población. Por otro lado, las áreas destinadas a actividades productivas podrían experimentar cierto crecimiento, pero es probable que se mantengan más

	estables en comparación con las áreas residenciales y de equipamiento. Las áreas verdes podrían recibir una mayor atención y desarrollo, ya que son importantes para el bienestar de la comunidad y para contrarrestar el aumento de la urbanización. La conservación histórica también podría ser un foco de atención, especialmente si se busca preservar la identidad y el patrimonio de ciertos sectores de la comuna. En resumen, la tendencia futura podría incluir un crecimiento continuo de las áreas urbanas, un desarrollo planificado de zonas residenciales y de equipamiento, mayor atención a áreas verdes y conservación histórica, y una relativa estabilidad en las áreas destinadas a actividades productivas. No obstante, estas estimaciones deben considerar la planificación urbana, regulaciones vigentes y otros factores que puedan influir en el desarrollo territorial de Colina.
Permisos de Edificación	La evolución futura de los permisos de edificación en Colina muestra un patrón marcado por una ligera disminución en el número de permisos desde 2010 hasta 2022. Aunque se espera que este descenso se mantenga, existe la posibilidad de que se estabilice en los próximos años o incluso experimente un aumento moderado. Este comportamiento podría estar influenciado por factores económicos y las políticas de desarrollo urbano que buscan un equilibrio entre el crecimiento poblacional y la planificación sostenible del espacio urbano. En cuanto a las unidades a construir, se observa una variabilidad significativa con años de altas y bajas. Esta fluctuación extrema podría estar relacionada con la planificación de proyectos inmobiliarios a gran escala y políticas gubernamentales. Aunque se espera que esta variabilidad persista en el futuro, se necesitaría un análisis más detallado para comprender mejor las razones detrás de estos picos y valles en la demanda de construcción. La superficie total destinada a unidades por edificar ha experimentado un descenso constante, sugiriendo un enfoque en proyectos de menor escala o una mayor eficiencia en el uso del suelo. La tendencia futura dependerá de las políticas de planificación urbana, donde se deberá encontrar un equilibrio entre el crecimiento urbano y la preservación de áreas verdes y espacios abiertos, manteniendo la sostenibilidad del desarrollo. En cuanto a la clasificación de los permisos por tipo de uso, los habitacionales representan aproximadamente el 70%, indicando una demanda continua de viviendas en la comuna. Se anticipa que esta proporción se mantenga o incluso aumente en el futuro. Sin embargo, la diversificación del desarrollo urbano podría ser clave para asegurar la sostenibilidad y la vitalidad económica, promoviendo la implementación de proyectos de uso mixto y no habitacionales en armonía con el crecimiento residencial.

Criterio de Evaluación: Variación en la ocupación de la vivienda	
Indicador	**Tendencias**
Tipos de Hogares inscritos en el Registro Social de Hogares	En la proyección futura para los tipos de hogares en Colina, se anticipa una continuidad en el crecimiento de los hogares unipersonales. La tendencia hacia una estructura familiar más pequeña, posiblemente impulsada por cambios demográficos y preferencias individuales, podría mantenerse en los próximos años. Este fenómeno se alinea con patrones observados a nivel global, donde la urbanización y la independencia personal han contribuido a la prevalencia de hogares unipersonales. Los hogares monoparentales también podrían experimentar un crecimiento moderado en Colina. Factores socioeconómicos, junto con posibles políticas de apoyo a madres y padres solteros, podrían influir en esta dinámica. Este tipo de hogares refleja las realidades cambiantes de las estructuras familiares y podría mantener su presencia e incluso aumentar en respuesta a las necesidades y apoyos disponibles. En cuanto a los hogares biparentales, se espera cierta estabilidad o un crecimiento leve. La estabilidad económica y las preferencias familiares seguirán siendo determinantes en la elección de esta estructura. Las áreas con proporciones significativas de hogares biparentales, como Chicureo, podrían mantener esta característica, especialmente si la demanda de viviendas en estas zonas continúa creciendo. Finalmente, los hogares compuestos o extensos podrían mantenerse estables o experimentar un ligero aumento. Esta tipología de hogares, que incluye núcleos familiares extensos, puede ser influenciada por dinámicas culturales, migratorias y la cohabitación de varias generaciones en un mismo hogar. Su evolución dependerá en gran medida de la interacción de estos factores en la comunidad de Colina.
Déficit habitacional cuantitativo	Proyectando hacia el futuro, se vislumbra una continuación de la tendencia a la baja en el déficit habitacional y las viviendas irrecuperables en Colina. Esta disminución podría ser resultado de políticas habitacionales efectivas, programas de mejoramiento y crecimiento planificado en la infraestructura residencial. Se espera que la comuna mantenga un enfoque en el desarrollo urbano sostenible, promoviendo la construcción de viviendas adecuadas y la optimización de recursos. No obstante, se identifica un desafío significativo en el marcado aumento del total de hogares y viviendas, que ha más que duplicado en los últimos 15 años. Esta expansión puede indicar un crecimiento demográfico y urbanización continua, lo que requiere una cuidadosa planificación para garantizar el acceso a servicios básicos y mantener la calidad de vida de los habitantes. Es crucial que las autoridades locales y planificadores urbanos consideren estrategias para afrontar la creciente demanda de viviendas, asegurando un desarrollo equilibrado y sostenible en la comuna de Colina en los años venideros.

Índice Socio Material Territorial (ISMT)	Considerando las tendencias actuales, se espera que los sectores de Chicureo, Chamisero y Santa Elena mantengan altos niveles de ISMT en el futuro, superando posiblemente el 0,8. Estos lugares seguirán destacando por condiciones socioeconómicas favorables, respaldadas por la presencia de viviendas con materialidad aceptable, bajos niveles de hacinamiento y altos estándares educativos. En sectores como Colina Oriente, Las Canteras y la propia Colina, se anticipa que el ISMT permanezca en niveles promedio. Es probable que experimenten mejoras graduales a medida que se implementen medidas para elevar los estándares socioeconómicos y la calidad de vida de los residentes. Para áreas como Lo Arcaya - Casas Viejas, Santa Marta De Liray, Los Ingleses y El Colorado, se espera que el ISMT continúe en niveles más bajos en el futuro. Estos sectores podrían beneficiarse de intervenciones específicas y políticas de desarrollo social para mejorar las condiciones de vida y elevar el índice. En general, la proyección refleja una persistencia de la diversidad en las condiciones socioeconómicas de la comuna, con algunos sectores manteniendo estándares elevados y otros requiriendo esfuerzos continuos para mejorar su calidad de vida. El éxito de estas proyecciones dependerá de la implementación eficaz de políticas públicas y programas sociales adaptados a las necesidades específicas de cada sector.
Número de hogares en campamentos o tomas y Conjuntos de vivienda social en la comuna	En el caso de los campamentos, se observa una presencia significativa en la comuna, con 9 campamentos que albergan más de 2,000 hogares. "Dignidad," el campamento más reciente, destaca por ser el más grande en términos de cantidad de hogares, con más de 1,000 unidades. Se proyecta que la problemática de campamentos persistirá, especialmente con la creación de nuevos asentamientos como "Campamento Chacabuco" en 2021. Es crucial que las autoridades y organismos pertinentes implementen estrategias de intervención social y urbanística para abordar esta situación y trabajar hacia soluciones habitacionales más permanentes. En cuanto a los conjuntos de vivienda social, se identifican 24 proyectos que albergan más de 4,500 viviendas, y 6 condominios sociales que suman más de 3,700 viviendas. Aunque la información no indica un crecimiento acelerado en estos conjuntos, es probable que, con el tiempo, se consideren nuevos proyectos de vivienda social para abordar las necesidades habitacionales. La comuna debe mantener un equilibrio en la planificación urbana para evitar la concentración excesiva de viviendas sociales en áreas específicas y fomentar una distribución más equitativa. En resumen, se espera que la problemática de campamentos persista, con la posibilidad de nuevos asentamientos. Por otro lado, la construcción de viviendas sociales y condominios podría continuar en respuesta a las necesidades habitacionales, y se recomienda una gestión cuidadosa para evitar problemas de segregación y promover una distribución equitativa en la comuna.

Criterio de Evaluación: Estado y Conservación de Áreas verdes y Sitios Prioritarios	
Indicador	**Tendencias**
Superficie de áreas verdes totales y por habitante en la comuna	Considerando la creciente conciencia sobre la importancia de las áreas verdes para la salud pública y la calidad de vida, se espera que la comuna de Colina continúe invirtiendo en el desarrollo y mantenimiento de estos espacios. Se proyecta que la superficie de áreas verdes pueda experimentar un crecimiento moderado en los próximos años, ya sea mediante la ampliación de los parques existentes o la creación de nuevos espacios verdes. Es importante destacar que el crecimiento poblacional y la planificación urbana jugarán un papel crucial en la proyección de la superficie de áreas verdes por habitante. A medida que la población aumenta, es necesario adaptar y expandir las áreas verdes para garantizar un acceso equitativo y suficiente para todos los residentes. Colina, al mantenerse cerca del estándar óptimo en la actualidad, tiene una base sólida para continuar mejorando su red de áreas verdes en el futuro. En resumen, se espera que Colina mantenga y posiblemente incremente su superficie de áreas verdes en los próximos años, asegurando así un entorno urbano saludable y equitativo para sus habitantes.
Estado de las Áreas Verdes (Parques y Plazas)	En base a la evaluación actual del estado de las áreas verdes en Colina, se observa que más del 60% de las plazas y parques se encuentran catalogados dentro del rango superior de calidad. Este resultado positivo sugiere un cuidado adecuado y una planificación efectiva en el mantenimiento y desarrollo de estos espacios públicos. Sin embargo, es crucial señalar que el componente de "Accesibilidad Universal" muestra valores más bajos, indicando un área de mejora para garantizar la accesibilidad para todos los residentes. Considerando esta evaluación actual, se espera que la comuna de Colina continúe enfocándose en mantener y mejorar la calidad de sus áreas verdes. La tendencia futura podría implicar inversiones adicionales en el componente de "Accesibilidad Universal" para abordar las deficiencias identificadas. Esto podría incluir la implementación de infraestructuras y servicios que faciliten la accesibilidad a personas con diversas capacidades, asegurando que todos los ciudadanos puedan disfrutar plenamente de estos espacios. Además, se espera que la comuna continúe diversificando y mejorando los equipamientos disponibles en las áreas verdes, considerando las necesidades cambiantes de la comunidad. La calidad actual relativamente óptima sugiere un compromiso con el bienestar de los residentes, y esta tendencia positiva puede fortalecerse mediante la planificación cuidadosa y la participación ciudadana.

Superficie y Estado de biodiversidad de los sitios prioritarios de la comuna	Dado el enfoque actual en la conservación y la importancia de los sitios prioritarios en Colina, se espera que las acciones futuras se orienten a mantener y preservar estos espacios. La significativa superficie de áreas identificadas como prioritarias para la biodiversidad, en particular los cerros y cordones montañosos al oriente de la comuna, resalta la relevancia de estas zonas. Se anticipa que las políticas y estrategias de conservación se fortalezcan, posiblemente a través de la implementación de medidas para prevenir impactos negativos, como el desarrollo no planificado, la minería u otras actividades que puedan afectar la biodiversidad. Las regulaciones ambientales, incluyendo la evaluación de impacto ambiental, deberían jugar un papel crucial en este sentido. Además, es posible que se intensifiquen los esfuerzos para monitorear y evaluar el estado de la biodiversidad en estos sitios prioritarios. La atención podría centrarse en identificar y abordar posibles amenazas, así como en promover la recuperación de especies nativas y la restauración de ecosistemas. La participación ciudadana y la concientización sobre la importancia de la biodiversidad en estos sitios también podrían ser áreas de enfoque para fomentar la colaboración comunitaria en la conservación. Programas de educación ambiental y actividades de sensibilización podrían desempeñar un papel fundamental en este sentido.
Crecimiento de las Islas de Calor	La tendencia respecto a las Islas de Calor en Colina indica un cambio significativo en la intensidad térmica del entorno urbano. Actualmente clasificada en la categoría de riesgo medio con un Índice de Riesgo de Islas de Calor de 0,3877, se proyecta que la comuna experimentará un aumento sustancial, alcanzando un Índice de Riesgo de 0,5328 en el escenario futuro, situándose en la categoría de riesgo alto. Esta tendencia al alza sugiere que diversos factores, como el crecimiento urbano, la expansión de superficies no permeables y el cambio climático, contribuirán a un entorno más propenso a las altas temperaturas. La urbanización acelerada y la concentración de población pueden intensificar el fenómeno de islas de calor, afectando la calidad de vida de los residentes y aumentando la demanda energética para la climatización. Ante este escenario, resulta imperativo implementar estrategias de mitigación y adaptación. La planificación urbana sostenible, la creación de áreas verdes y la promoción de tecnologías y materiales que reduzcan la absorción de calor son medidas clave para contrarrestar el impacto previsto de las Islas de Calor en Colina. Además, la concientización de la población y la adopción de prácticas que reduzcan la vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos se vuelven esenciales para garantizar un entorno urbano saludable y resistente al cambio climático en el futuro.

FCD 3: Contaminantes Ambientales y Emisiones GEI en Zona Industrial	
Criterio de Evaluación: Consolidación Zona Industrial	
Indicador	**Tendencias**
Evolución temporal en la cantidad de empresas y trabajadores	Si observamos el crecimiento constante en la cantidad de empresas y trabajadores a lo largo de los años, podríamos asumir que esta tendencia podría continuar en el futuro, siempre y cuando las condiciones generales permanezcan favorables para el desarrollo empresarial y laboral en la comuna de Colina. Si se utiliza el promedio anual de crecimiento en la cantidad de empresas y trabajadores durante un período específico (de los últimos 10 años) y se aplica a los años futuros para proyectar una posible tendencia. En ese caso, el promedio anual de crecimiento en el número de empresas durante los últimos 10 años fue del 5%. Aplicando esta tasa de crecimiento hipotética al último dato disponible en 2022 (10.662 empresas), podríamos proyectar que el número de empresas para el año 2030 sería aproximadamente 15.000. De manera similar, si aplicamos una tasa de crecimiento hipotética del 4% al promedio anual de trabajadores en los últimos 10 años, podríamos proyectar una cifra para el año 2030.
Clasificación de las empresas por Rubro	Dada la sólida presencia del Rubro G (Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas) y el Rubro F (Construcción), es plausible anticipar un crecimiento continuo en estos sectores hasta 2030. La demanda persistente en bienes de consumo y la necesidad constante de desarrollos inmobiliarios podrían mantener estas áreas como motores económicos clave en Colina. Los Rubros A (Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) y M (Actividades profesionales, científicas y técnicas) podrían experimentar una ligera diversificación y especialización. El creciente interés en prácticas agrícolas sostenibles podría impulsar la innovación en el Rubro A, mientras que el Rubro M podría beneficiarse de la creciente demanda de servicios profesionales especializados. El Rubro H (Transporte y almacenamiento) podría enfrentar desafíos derivados de cambios en patrones de consumo y tecnologías emergentes. Sin embargo, la creciente importancia logística podría generar oportunidades para adaptarse, implementar tecnologías avanzadas y diversificar los servicios ofrecidos. En resumen, las tendencias proyectadas hasta 2030 indican la continuidad del liderazgo en sectores tradicionales, la posibilidad de explorar nuevas áreas especializadas y la necesidad de adaptarse a cambios en sectores logísticos. Las proyecciones futuras deberán considerar la dinámica económica global, las políticas locales y las innovaciones tecnológicas para proporcionar estimaciones más precisas.

Variación temporal del rubro industrial	Proyectando esta tendencia hacia el futuro y considerando la dinámica positiva observada, se podría anticipar que el rubro industrial en Colina continuará experimentando un crecimiento. El aumento en el número de empresas indica un posible aumento en la diversificación industrial, atrayendo inversiones y generando empleo en la región. La fuerza laboral ha mostrado flexibilidad para adaptarse a las necesidades de proyectos a gran escala, y esto podría contribuir a la expansión del sector en el futuro. Es importante señalar que factores externos, como cambios en las políticas gubernamentales, condiciones económicas generales y fluctuaciones en la demanda del mercado, pueden influir en la trayectoria futura del rubro industrial en Colina.
Clasificación principales actividades económicas del rubro industrial	Se proyecta que estas actividades seguirán desempeñando un papel crucial en la economía local en el futuro. La demanda constante de productos alimenticios y la presencia destacada en la fabricación de productos de plástico sugieren una estabilidad en estas áreas. Además, la especialización en la fabricación de productos elaborados de metal indica un enfoque estratégico que podría contribuir a una posición sólida en el mercado. Se espera que estas actividades mantengan su impacto en la generación de empleo, con un enfoque particular en la fabricación de productos de plástico y la fabricación de otros productos elaborados de metal. Estas áreas especializadas pueden seguir siendo fundamentales para satisfacer demandas específicas del mercado y contribuir a cadenas de suministro más amplias. La proyección futura sugiere que las principales actividades económicas del rubro industrial en Colina continuarán siendo la elaboración de productos alimenticios, la fabricación de productos de plástico y la fabricación de productos elaborados de metal, respaldando la diversificación económica y contribuyendo al desarrollo sostenible de la región.

Criterio de Evaluación: Contaminación Atmosférica y Ambiental	
Indicador	Tendencias
Principales Contaminantes ambientales de la región Y Episodios críticos de contaminación (PPDA RM)	Se proyecta que la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana y Colina mantenga su relevancia como preocupación prioritaria en los próximos años. A pesar de los esfuerzos destinados a gestionar episodios críticos, se espera que los niveles de Material Particulado (MP10 y MP2,5) continúen generando episodios de alerta, preemergencia y emergencia, especialmente en condiciones desfavorables de ventilación. La reciente reducción en episodios críticos por MP2,5 entre 2014 y 2016 sugiere una respuesta positiva a las medidas implementadas, aunque se requerirá un enfoque continuo y posiblemente reforzado para garantizar avances sostenibles. En relación con el Monóxido de Carbono (CO), se anticipa una mejora gradual en las concentraciones, ya que iniciativas destinadas a controlar las emisiones vehiculares y cambios en la movilidad urbana podrían contribuir positivamente. Sin embargo, la efectividad de estas medidas será un factor determinante. El ozono troposférico sigue siendo un desafío debido a la complejidad de su formación, y aunque se espera que persistan esfuerzos para reducir emisiones precursoras, la mitigación completa podría ser un proceso prolongado y complejo. En cuanto al Dióxido de Nitrógeno (NO2), se prevé que las concentraciones estén influenciadas por cambios en la movilidad urbana, regulaciones vehiculares y mejoras en la eficiencia de los motores. No obstante, abordar la contaminación de NO2 de manera integral con otras partículas y contaminantes será esencial para lograr mejoras significativas en la calidad del aire. Estas proyecciones son hipotéticas y están sujetas a múltiples variables, incluyendo la efectividad de las políticas ambientales y la evolución de la tecnología, entre otros factores.
Emisiones MP10 y MP2,5	Las tendencias futuras para las emisiones de Material Particulado (MP10 y MP2,5) en la Región Metropolitana de Santiago apuntan hacia desafíos persistentes. A pesar de la disminución temporal observada en 2020, especialmente en MP10 debido a las restricciones asociadas a la pandemia de COVID-19, se evidencia un aumento posterior en los años siguientes. Este repunte sugiere que las medidas a corto plazo pueden tener impactos limitados y que se requieren estrategias más efectivas y sostenibles para abordar las fuentes subyacentes de contaminación. La necesidad de reducir las emisiones de MP10 se destaca, ya que continúan superando los límites establecidos por la normativa vigente. En el caso del MP2,5, se observa una disminución inicial entre 2016 y 2020, influida en gran medida por la pandemia. Sin embargo, la tendencia cambia con un aumento en 2021, seguido de cierta estabilización en los años posteriores. La relativa estabilidad subraya la necesidad de enfoques continuos y sostenibles para mantener mejoras en la calidad del aire. Aunque las medidas durante la pandemia mostraron resultados positivos, se deben implementar estrategias más efectivas para abordar las emisiones de MP2,5 y garantizar un progreso constante hacia los objetivos de calidad del aire.

Emisiones de gases y partículas contaminantes por Fuente y Rubro	Las proyecciones futuras de las emisiones de gases y partículas contaminantes en la Región Metropolitana sugieren desafíos continuos y la necesidad de estrategias más efectivas para abordar las fuentes específicas. En particular, el Informe Consolidado del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes 2022 destaca la persistencia de emisiones significativas de material particulado (MP10 y MP2,5) provenientes principalmente de la combustión de leña residencial e incendios forestales. Estas fuentes, especialmente la primera, representan un desafío considerable y podrían requerir medidas específicas y focalizadas. En el caso de las emisiones de gases contaminantes, el análisis por tipo de contaminante revela que el dióxido de carbono (CO2) sigue siendo una preocupación principal. Las fuentes puntuales, como las termoeléctricas y las industrias manufactureras, continúan siendo los principales emisores. Las emisiones de CO2, junto con otras sustancias como el dióxido de azufre (SO2) y óxidos de nitrógeno (NOX), presentan patrones significativos según los rubros industriales. La fundición de cobre, por ejemplo, sigue siendo una fuente destacada de emisiones de SO2. El sector de Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) se destaca como un contribuyente significativo a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Aunque las emisiones de este sector han experimentado un aumento, especialmente debido al uso de hidrofluorocarbonos (HFC) en la refrigeración, se espera que la atención futura se centre en medidas para mitigar estos impactos. La necesidad de abordar las emisiones en el sector IPPU se presenta como un desafío clave para reducir las emisiones totales de GEI. En términos de cambio climático, el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) para la Región Metropolitana subraya la importancia del sector de Energía como el principal emisor. Se proyecta que las emisiones directas de CO2 aumentarán, lo que destaca la urgencia de transiciones hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles.

Criterio de Evaluación: Emisión de contaminantes ambientales en la zona industrial	
Indicador	**Tendencias**
Emisión de contaminantes de la zona industrial según tipo	A medida que la actividad industrial y el desarrollo económico continúan en la Región Metropolitana, se espera que las emisiones de contaminantes en la Zona Industrial de Colina experimenten cambios notables. En primer lugar, la contribución destacada de Colina a las emisiones totales de dióxido de carbono (CO2) señala la necesidad de abordar las emisiones de gases de efecto invernadero en esta comuna. Con más del 75% de las emisiones totales de CO2 provenientes de Colina, se sugiere que las estrategias futuras deberían centrarse en reducir la huella de carbono asociada a las actividades industriales y al flujo vehicular en esta área. La implementación de tecnologías más limpias y la promoción de prácticas sostenibles podrían ser aspectos clave para mitigar estas emisiones. La variabilidad en las emisiones de material particulado (MP10 y MP2,5) entre las comunas destaca la necesidad de enfoques diferenciados para la gestión de este tipo de contaminantes. Aunque Colina exhibe valores bajos en material particulado, Lampa presenta un aumento significativo, sugiriendo que las actividades industriales en esta comuna podrían ser una fuente importante de partículas suspendidas en el aire. Estrategias de control de emisiones y monitoreo continuo serían esenciales para abordar estos desafíos y garantizar la calidad del aire.
Emisión de contaminantes según Fuente Emisora localizadas en la zona industrial	Las tendencias futuras en las emisiones de contaminantes en la zona industrial de Colina podrían depender de diversos factores. En primer lugar, el crecimiento económico y la expansión industrial en Colina podrían resultar en un aumento proporcional de las emisiones, destacando la importancia de una gestión ambiental equilibrada en medio del desarrollo económico. Por otro lado, la adopción de tecnologías más limpias y prácticas sostenibles por parte de las empresas podría contrarrestar este incremento, influida por regulaciones ambientales más estrictas y la presión tanto pública como interna para mejorar la sostenibilidad. Las regulaciones ambientales emergentes jugarán un papel crucial, ya que cambios en estas normativas podrían impactar significativamente las emisiones industriales. Asimismo, la diversificación de fuentes de energía y la introducción de prácticas más eficientes podrían influir positivamente en la reducción de emisiones. La conciencia ambiental y la participación comunitaria también se presentan como factores determinantes, ya que la presión de la comunidad podría motivar a las empresas a adoptar prácticas más sostenibles. En este contexto, el monitoreo continuo y la mejora constante serán esenciales para identificar áreas de oportunidad y garantizar una gestión ambiental proactiva. En resumen, las tendencias futuras de las emisiones en la zona industrial de Colina serán el resultado de un equilibrio complejo entre el desarrollo económico, las regulaciones ambientales, la adopción de tecnologías sostenibles y la participación activa de la comunidad. Un enfoque integral, considerando estos diversos factores, será esencial para asegurar una gestión ambiental efectiva y sostenible en la región.

Número de empresas emisoras de contaminantes	Dada la magnitud de las emisiones generadas por Aceros Aza S.A., la empresa líder en contaminación del área, es probable que persista como una fuente significativa en el futuro cercano. Sin embargo, la implementación de regulaciones ambientales más estrictas y el impulso hacia prácticas industriales más sostenibles podrían motivar cambios en el panorama empresarial. Se podría esperar una mayor atención y supervisión por parte de las autoridades ambientales y la comunidad, lo que podría influir en las empresas para que adopten tecnologías más limpias y reduzcan sus emisiones. Esto podría resultar en una disminución gradual de la cantidad de empresas emisoras de contaminantes en Colina en los próximos años. Además, la diversificación de las actividades industriales en la comuna podría llevar a la aparición de nuevas empresas emisoras, aunque su contribución individual podría ser menor.
Evolución emisiones Material Particulado y Dióxido de Carbono en la zona industrial	En cuanto a las emisiones de Material Particulado (MP), se observa una tendencia general a la reducción desde 2014 hasta 2022. Aunque se registraron fluctuaciones, la disminución total fue del 77,26% entre 2005 y 2022. Esta tendencia sugiere que las medidas de control y reducción de emisiones contaminantes en la Zona Industrial han sido efectivas. Se podría anticipar una continuación de estos esfuerzos en el futuro, con posibles regulaciones ambientales más estrictas y una mayor conciencia sobre la importancia de la calidad del aire, lo que podría resultar en una disminución adicional de las emisiones de MP en los próximos años. Respecto a las emisiones de Dióxido de Carbono (CO_2), se observa una disminución del 12,2% entre 2020 y 2022, después de picos excepcionales en 2019 y 2020. Aunque la tendencia general ha sido variable, con aumentos notables en algunos años, el hecho de que las emisiones en 2022 aún estén por encima de los niveles anteriores a 2019 indica la necesidad de seguir monitoreando y abordando las emisiones de CO_2. En el futuro, podríamos esperar esfuerzos continuos para reducir las emisiones de CO_2, posiblemente impulsados por iniciativas sostenibles y la adopción de tecnologías más limpias en la Zona Industrial de Colina.

FCD 4: Accesibilidad, movilidad y Transporte intra comunal	
Criterio de Evaluación: Consolidación de la Infraestructura Vial	
Indicador	**Tendencias**
Estado de la Red vial comunal de mayor y menor jerarquía	Las autopistas principales que pasan por Colina son vitales para la conectividad con otras regiones y continuarán siendo esenciales en el futuro, especialmente la Ruta 5 Norte, que enlaza Santiago con las comunas del norte. Sin embargo, con el crecimiento proyectado de la población y el desarrollo urbano, se anticipa que la demanda de movilidad aumentará, lo que podría generar presiones adicionales en estas vías y requerir mejoras en la infraestructura para garantizar una circulación eficiente. A nivel local, las vías troncales, como Avenida El Valle, Avenida Chicureo, Camino Lo Pinto, Avenida Las Brisas y San Martín, constituyen elementos esenciales en la red vial interna de Colina. Se espera que estas vías continúen siendo fundamentales para la movilidad interna, conectando diferentes sectores urbanos. Sin embargo, el crecimiento urbano podría ejercer presiones sobre estas vías, especialmente en áreas en desarrollo, lo que destaca la importancia de una planificación estratégica para mantener la fluidez del tráfico y satisfacer las demandas emergentes. Además, la red vial secundaria, aunque esencial, podría experimentar presiones adicionales debido a la expansión urbana. Es crucial que en la planificación vial consideren medidas para mantener y mejorar esta red, garantizando la conectividad eficiente entre áreas específicas de la comuna. En resumen, las tendencias futuras señalan la necesidad de una planificación integral que aborde el crecimiento poblacional y urbano, promoviendo una red vial robusta y sostenible que sirva a las demandas cambiantes de movilidad en Colina.
Estado y Distribución de la Trama Vial Comunal (urbano-rural)	Las tendencias futuras en la distribución de la trama vial de Colina sugieren un enfoque dual, abordando tanto las áreas urbanas como rurales de manera integral para mejorar la conectividad y la movilidad. La segregación generada por la Ruta 5 y la Ruta 57 destaca la importancia de desarrollar soluciones que mitiguen esta barrera, facilitando la integración de las diferentes zonas de la comuna. Se espera que, en el futuro, se implementen estrategias para mejorar la interconexión de estas áreas y fomentar un desarrollo más equitativo. En términos de distribución porcentual, la predominancia de la vialidad en áreas urbanas destaca la necesidad de mantener y mejorar las vías existentes en estas zonas, especialmente aquellas que sirven como principales accesos a desarrollos consolidados. Paralelamente, se espera que se realicen esfuerzos significativos para mejorar la vialidad en las áreas rurales, considerando el estado actual de ciertas vías que presentan signos de desgaste. La distribución porcentual actual refleja una proporción significativa de vialidad en áreas rurales, y es probable que esta proporción se mantenga o incluso aumente, dado el potencial crecimiento y desarrollo de estas zonas. La capacidad de las vías, su estado y la conectividad son elementos cruciales que considerar en el desarrollo futuro de la trama vial. Se espera que las vías principales en áreas urbanas mantengan o mejoren su capacidad actual para satisfacer la demanda de movilidad, mientras que las

	áreas rurales podrían beneficiarse de mejoras en la infraestructura para adaptarse a un posible aumento en el flujo vehicular. Además, se requerirán esfuerzos para fortalecer la conectividad, tanto entre áreas urbanas como rurales, garantizando alternativas viables en caso de cierre de algún eje y reduciendo las zonas de congestión que actualmente afectan la red estructurante en ciertos tramos.
Estado de la infraestructura asociada al modo bicicleta	Las tendencias futuras en la infraestructura asociada al modo bicicleta en Colina apuntan a una mejora significativa y a la creación de una red más integrada y eficiente. Con un enfoque en la expansión de las ciclovías y sendas multipropósito, se espera que se lleven a cabo proyectos que conecten los tramos aislados, estableciendo una red continua y accesible para los ciclistas. Esto incluiría la planificación de nuevas vías y la ampliación de las existentes para proporcionar una cobertura más extensa en áreas urbanas y rurales. En cuanto a la compatibilidad de usos, se anticipa una mayor conciencia y regulación para prevenir la ocupación indebida de la infraestructura destinada a bicicletas. Esto podría incluir medidas para desalentar el estacionamiento de vehículos no autorizados, la interrupción de ciclovías para la venta de productos, y se buscará establecer prioridades claras para la circulación de bicicletas sobre otros usos inapropiados.
Proyectos Priorizados de Infraestructura Vial Local	Los proyectos priorizados por el Plan de Inversión en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público (PIMEP) se centran en la Zona Centro, considerada como el núcleo de mayor atracción de circulación y viajes en la comuna. Esto sugiere una estrategia de concentrar esfuerzos y recursos en el corazón urbano para optimizar la movilidad y la experiencia de los residentes y visitantes. La inversión estimada de $1.630 millones refleja un compromiso significativo con la mejora de la infraestructura vial local. El hecho de destinar el 70% de esta inversión a proyectos de movilidad y vialidad indica una clara intención de abordar los desafíos actuales y futuros en términos de accesibilidad y desplazamiento dentro de la comuna. Otro aspecto destacado es la diversidad de los proyectos seleccionados. Desde mejoramientos integrales hasta la creación de ciclovías y cruces seguros, la variedad de iniciativas aborda diferentes dimensiones de la movilidad. Esto sugiere una estrategia integral para abordar diversos aspectos de la infraestructura vial y proporcionar soluciones adaptadas a las necesidades específicas de cada zona. Además, el enfoque en la creación de zonas 30 y la iluminación de cruces peatonales demuestra un compromiso con la seguridad vial y la promoción de medios de transporte no motorizados. La creación de ciclovías y la implementación de proyectos para facilitar el acceso peatonal también indican una visión a largo plazo que prioriza formas de movilidad más sostenibles y amigables con el medio ambiente. Las tendencias futuras de los proyectos de infraestructura vial local en Colina apuntan hacia una mejora integral de la movilidad, la seguridad vial y la calidad urbana, con un enfoque particular en el área central de la comuna.

Criterio de Evaluación: Variación en la Movilidad y Estructura de Viajes	
Indicador	**Tendencias**
Número de viajes generados y atraídos a Colina (por día y horario punta)	Se espera que las tendencias futuras en el número de viajes generados y atraídos a Colina evolucionen hacia un aumento significativo, impulsado por varios factores. En primer lugar, se anticipa un crecimiento demográfico en la comuna, lo que se traducirá en una mayor demanda de movilidad. Con un aumento en la población, especialmente en áreas como "Colina-Centro", se esperan más desplazamientos diarios relacionados con el trabajo, la educación y otras actividades cotidianas. Esta tendencia podría generar una mayor presión en la infraestructura vial y requerir estrategias de planificación urbana que aborden la creciente movilidad interna. Además, la proyección de desarrollo económico y comercial en Colina podría contribuir a un aumento en los viajes exportados. Sectores como "Laguna-Piedra-Roja" que muestran actualmente una conexión significativa con áreas exteriores pueden experimentar un aumento en la movilidad debido a la expansión de negocios y servicios. En términos de movilidad interna, es crucial abordar la congestión en áreas críticas como las vías El Valle, Chicureo y Guay Guay durante las horas pico. La implementación de estrategias para mejorar la eficiencia del transporte público y fomentar medios de transporte sostenibles como la bicicleta podría ser esencial para aliviar la presión sobre las carreteras locales. En relación con los viajes en horario punta, se espera que la distribución de viajes internos y exportados continúe mostrando disparidades significativas. Es fundamental implementar medidas para mejorar la conectividad entre los sectores de la comuna y optimizar las rutas de transporte público. Además, la diversificación del empleo en Colina puede influir en los patrones de viaje, destacando la importancia de adaptar la infraestructura y los servicios de transporte para satisfacer las necesidades cambiantes de la población.
Partición Modal de Viajes originados en colina (por día y horario punta)	Las tendencias se basan en 5 aspectos: <u>Crecimiento Sostenible de Desplazamientos No Motorizados</u>: Colina muestra una clara inclinación hacia desplazamientos no motorizados, destacando una marcada preferencia por caminar y andar en bicicleta. Esta tendencia es indicativa de una comunidad comprometida con la movilidad sostenible y la adopción de medios de transporte más amigables con el medio ambiente. Se espera que esta preferencia por los desplazamientos no motorizados continúe creciendo en el futuro, respaldada por posibles iniciativas y proyectos que fomenten la infraestructura para peatones y ciclistas. <u>Mayor Dependencia del Transporte Público en Horas punta:</u> Durante las horas punta de la mañana, se observa un notable aumento en el uso del transporte público en Colina. Este fenómeno podría intensificarse en el futuro a medida que la población aumente y las demandas de

	movilidad se vuelvan más complejas. Se anticipa que las autoridades locales podrían implementar medidas para mejorar la eficiencia y accesibilidad del transporte público, incentivando así su uso durante los momentos de mayor congestión vehicular. Diversificación y Equilibrio en la Movilidad: A pesar del aumento en el uso del transporte público en las horas pico, Colina mantiene un perfil diversificado en la distribución modal. La comunidad muestra una resistencia a depender exclusivamente de un solo medio de transporte, buscando equilibrio y flexibilidad en sus opciones de movilidad. En el futuro, se espera que esta tendencia continúe, con la adopción de enfoques integrados que combinen eficientemente el transporte público, los modos no motorizados y, en menor medida, el transporte privado. Potencial para Mejoras en Infraestructura de Transporte Público: El aumento en la dependencia del transporte público podría impulsar inversiones y mejoras significativas en la infraestructura de este medio. Se podrían planificar expansiones en la red de transporte público, optimizar rutas existentes y mejorar la conectividad entre diferentes sectores de la comuna. Estas mejoras podrían aumentar la eficiencia del transporte público y atraer a más residentes hacia esta opción. Evaluación Continua de Preferencias de Movilidad: Dada la dinámica cambiante de las preferencias de movilidad y el desarrollo urbano, se recomienda una evaluación continua de las necesidades y preferencias de la comunidad. Esto permitirá una adaptación proactiva de las estrategias de movilidad, asegurando que las soluciones propuestas estén alineadas con las expectativas y requerimientos cambiantes de los residentes de Colina.
Tipologías de usos en función de la demanda de movilidad intra comunal	Se espera que las Áreas Urbanas de Desarrollo Condicionado (ZDUC) y las Áreas Urbanas de Desarrollo Prioritario (AUDP) sigan impulsando el desarrollo, especialmente en el sector sur. El crecimiento de proyectos de condominios cerrados puede continuar, pero será esencial abordar la saturación de enlaces y conexiones con las vías principales. Dado que el área urbana consolidada, centrada en el núcleo fundacional de Colina y Esmeralda, ya muestra saturación en sus accesos y circulaciones, es probable que se busquen estrategias para un desarrollo más equilibrado. Se podría trabajar en la optimización de infraestructuras existentes y la implementación de nuevas soluciones de movilidad. Con el objetivo de mejorar la integración del espacio público de movilidad, se espera una mayor diversificación en los usos del suelo. Esto implica la planificación de áreas que combinen servicios, equipamientos y viviendas para reducir la dependencia funcional de ciertos sectores y fomentar la autonomía local. En los sectores industriales, se podría buscar un desarrollo más equilibrado entre el norte y el sur, considerando la ubicación estratégica y la accesibilidad a las principales vías. Esto podría implicar medidas para incentivar el desarrollo del sector industrial norte y evitar la concentración excesiva de actividades en el sur.

	Para abordar la fragmentación de usos y mejorar la coherencia en la planificación del Espacio Público de Movilidad (EPM), se espera que se implementen normativas específicas para cada sector. Una planificación integrada considerará las necesidades diferenciadas de conectividad, promoviendo la cohesión en el desarrollo urbano. La planificación futura debería poner un fuerte énfasis en la movilidad intra comunal, considerando las necesidades específicas de cada tipología de uso del suelo. Esto implica la mejora de conexiones locales, la creación de opciones de transporte eficientes y el fomento de patrones de movilidad que reduzcan la congestión en áreas críticas.
Distribución de inversión por sector y tipo de uso	El crecimiento sostenido en el sector habitacional se perfila como una constante, alineado con el crecimiento demográfico y la creciente demanda de viviendas en la zona. Esta expansión residencial podría estar acompañada por una diversificación estratégica hacia proyectos de uso mixto, integrando áreas residenciales con espacios comerciales y recreativos para promover comunidades más holísticas. Además, se anticipa un interés creciente en el desarrollo de áreas no habitacionales, especialmente en sectores como Los Libertadores, Chamisero y Zona Industrial. Estas áreas podrían experimentar una inyección de inversión para la construcción de instalaciones comerciales, industriales y de servicios, respondiendo a las necesidades de una población en expansión. Paralelamente, se espera que la inversión se centre en la mejora de la infraestructura y conectividad, abordando desafíos actuales relacionados con la saturación de accesos y circulaciones, especialmente en áreas centrales como Colina y Piedra Roja. La planificación integrada podría emerger como una estrategia clave, reconociendo la fragmentación en usos del suelo y adaptándose a las necesidades específicas de cada sector. Asimismo, la creciente conciencia ambiental podría influir en las decisiones de inversión, favoreciendo el desarrollo de proyectos más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente, particularmente en las áreas residenciales. Estas tendencias estarán inevitablemente influenciadas por cambios en las políticas urbanísticas y económicas, que podrían alterar las prioridades de inversión a medida que Colina continúa su desarrollo dinámico y diversificado.

Criterio de Evaluación: Estado de la Oferta, frecuencia y tiempos de viaje del Transporte	
Indicador	**Tendencias**
Número de servicios del transporte público rural periférico y corriente intra comunal	En relación con el transporte público rural periférico, se observa que actualmente la red se centra en el valle sur de la comuna, dejando al valle norte con una cobertura limitada. Una tendencia futura podría incluir la expansión planificada de esta red para abordar las necesidades de movilidad en el valle norte, asegurando una conexión más equitativa y accesible para toda la comunidad colina. Esto podría implicar la identificación de rutas estratégicas y la incorporación de nuevas líneas de servicio que mejoren la conectividad en las áreas actualmente menos atendidas. En cuanto al transporte público rural corriente, se destaca la ausencia de buses que operen únicamente dentro de los límites comunales, ya que la mayoría de los servicios conectan Colina con otras comunas de la Región Metropolitana. Una tendencia futura podría involucrar la implementación de servicios específicos que se centren exclusivamente en la movilidad intra comunal, atendiendo las demandas de los residentes dentro de Colina. Esto podría incluir la creación de recorridos locales que conecten de manera más eficiente las diversas localidades, mejorando así la movilidad interna. Las tendencias futuras en el transporte público rural de Colina podrían apuntar hacia una mayor expansión y equidad en la cobertura, tanto para el transporte periférico como para el corriente. La planificación estratégica y la adaptación de servicios específicos para las necesidades internas de la comuna podrían ser aspectos clave en la mejora continua de la movilidad.
Frecuencia del Transporte Público	Considerando el análisis de la frecuencia del transporte público rural en Colina, se pueden vislumbrar tendencias futuras a partir de la información disponible. La distribución actual de frecuencias destaca la concentración de servicios en áreas urbanas como Colina Centro y Esmeralda, indicando una posible demanda creciente en estos sectores. No obstante, se evidencia una necesidad latente de mejorar la conectividad en zonas rurales, sugiriendo que, en el futuro, podrían implementarse ajustes en los servicios para satisfacer las demandas específicas de estas comunidades. La variación en las frecuencias a lo largo del día sugiere la importancia de considerar horarios punta y valle en la planificación del transporte público. En este sentido, la optimización de recorridos podría ser clave para maximizar la eficiencia y cubrir áreas actualmente atendidas con frecuencias bajas. El monitoreo continuo de las dinámicas de la demanda de transporte público será esencial para adaptarse a cambios a largo plazo, como el crecimiento poblacional y el desarrollo urbano. Este enfoque proactivo permitirá a las autoridades locales y planificadores de transporte anticipar y abordar de manera efectiva las necesidades emergentes de movilidad en la comuna de Colina, garantizando un sistema de transporte público eficiente y centrado en las demandas cambiantes de la población.

Catastro Actividad de Paraderos de Transporte Público	En cuanto a las tendencias futuras se espera que los Paraderos, identificados como los puntos de mayor concentración de población, continúen siendo áreas clave de actividad en el futuro. El Paradero ubicado estratégicamente entre las calles Concepción y V. Villarroel, probablemente mantendrá su importancia debido a su posición en una intersección concurrida durante las horas de la mañana. El Paradero ubicado entre las calles Pirihueico y Chacabuco, podría experimentar un crecimiento sostenido, especialmente en el horario de Punta Tarde, destacando su relevancia en horas vespertinas. En términos de tipos de servicio, se anticipa que la demanda de buses y colectivos seguirá siendo constante. Se podría observar un aumento en la diversificación de la demanda a lo largo del día, sugiriendo una necesidad de servicios flexibles que se adapten a los diferentes horarios y rutinas de los residentes. Esto podría traducirse en la implementación de estrategias para optimizar las frecuencias y rutas en respuesta a las variaciones de la demanda a lo largo del día. Además, es crucial considerar el impacto de posibles desarrollos urbanos y cambios en la infraestructura de transporte. El crecimiento de nuevas zonas residenciales o comerciales, así como la mejora de la conectividad, podría influir en la redistribución de la actividad en los paraderos
Tiempos promedio de viaje del Transporte Público	A medida que se avance hacia el futuro, se espera que las tecnologías de monitoreo y gestión del transporte público se optimicen, lo que podría contribuir a una mayor precisión en la estimación de los tiempos de viaje. La implementación de sistemas avanzados de seguimiento y control, como el uso generalizado de tecnologías GPS y la integración de datos en tiempo real, podría reducir las diferencias entre los tiempos declarados y medidos. Además, las autoridades y operadores del transporte público en Colina podrían trabajar en la optimización de rutas y horarios, utilizando análisis más detallados de los flujos vehiculares y las condiciones del tráfico. La planificación basada en datos precisos y actualizados podría conducir a ajustes en las programaciones de los recorridos, buscando mejorar la eficiencia y reducir los tiempos de viaje. La implementación de tecnologías inteligentes en el transporte público podría contribuir a la adaptación dinámica de las rutas según las condiciones del tráfico en tiempo real. Adicionalmente, a medida que la infraestructura de transporte y las vías en Colina experimenten cambios o mejoras, como la expansión de carreteras o la implementación de carriles exclusivos para transporte público, se podrían observar impactos en los tiempos de viaje. Estas mejoras podrían tener el potencial de reducir la congestión del tráfico y mejorar la fluidez del transporte público, contribuyendo así a la disminución de los tiempos de viaje.

VII INICIO DE PROCEDIMIENTO

Tras el análisis de los tres marcos y la elaboración del diagnóstico ambiental estratégico, se presentan de manera preliminar, los siguientes contenidos relativos al inicio de procedimiento:

VII.1 PROPUESTA DE INICIO DE PROCEDIMIENTO

A continuación, se presenta el texto que se propone para la elaboración del Decreto Alcaldicio que dé Inicio al Proceso de Evaluación Ambiental, el cual incorpora las observaciones realizadas tanto por la Municipalidad como por la SEREMI MINVU, durante el periodo de revisión.

Tabla 87. Propuesta de Decreto Alcaldicio

I. MUNICIPALIDAD DE COLINA

DECRETO ALCALDICIO Nº
DA INICIO AL PROCESO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN REGULADOR COMUNAL DE COLINA

SANTIAGO, A

VISTOS:

1. El DFL Nº 458, de 1975, Ley General de Urbanismo y Construcciones.
2. El DS (V. y U.) Nº 47, de 1992, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
3. Ley Nº 18695, Orgánica Constitucional de Municipalidades.
4. Ley 193000, de 1994, Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y sus modificaciones posteriores, particularmente las relativas al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica introducidas mediante la Ley 20417 de 2010.

CONSIDERANDO:

1. Que mediante Resolución Nº84 de fecha 07.10.2022, del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, se aprobó el Convenio Mandato para la Ejecución del Proyecto “Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina”, Código BIP 40038269-0, sostenido entre el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y la municipalidad de Colina.
2. Que mediante Decreto Nº E - 669/2023, de fecha 27.03.2023, se adjudica la licitación pública Actualización Plan Regulador Comunal, Comuna de Colina, ID 2686-100-LR22 a Urbe Diseño y Gestión Urbana Ltda.
3. Que mediante Decreto Alcaldicio _____de fecha _____se aprobó el contrato del estudio “Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina” entre la Municipalidad de Colina y la empresa Urbe Diseño y Gestión Urbana Ltda.
4. Que el Reglamento EAE, aprobado por Decreto Nº 32 de 2015 (D.O. 04.11.2015), señala en su artículo 14 que el diseño de una política, plan o instrumento de

ordenamiento territorial que se somete a evaluación ambiental estratégica se iniciará por medio de un acto administrativo dictado por el órgano responsable.

5. Que la ante dicha disposición específica igualmente los contenidos del acto administrativo de procedimiento de evaluación ambiental estratégica.

DECRETO:

Primero:
INÍCIESE el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica de la Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina, mediante el presente acto administrativo y acorde a los contenidos que se indican a continuación:

(Los fines o metas que se busca alcanzar con el instrumento en cuestión)

1. La Actualización del Plan Regulador Comunal de Colina persiguen los siguientes objetivos:

   Contar con un IPT actualizado en términos de lineamientos urbanos, innovación tecnológica, estudios especiales y fundamentos legales, que promueva un desarrollo urbano, espacial, funcional y ambiental armónico del territorio comunal, con el propósito de formular una propuesta de estructuración territorial, con un horizonte a largo plazo, que sea coherente con la imagen objetivo deseada, la evaluación ambiental estratégica y la proyección de desarrollo económico, social y de infraestructura de la comuna, mejorando la planificación y fortaleciendo la gobernabilidad y la participación ciudadana. Además de rescatar los atributos valorados del IPT actual, como son la integración social y el carácter residencial y de áreas verdes de la comuna, como también integrar el uso racional de los recursos hídricos.

   Sin perjuicio de lo anterior, se proponen los siguientes objetivos de proyecto:

   a) Valorar las condiciones paisajísticas, geográficas, condiciones socio- culturales, turísticas y patrimoniales del territorio a planificar.
   b) Ordenar el crecimiento físico (dónde y cuánto) conectando adecuadamente el territorio urbano y sus localidades con el resto de la comuna sin poner en conflicto el sistema rural a efecto de especulación por modificación del límite urbano.
   c) Orientar la inversión pública y privada, de manera de optimizar las zonas consolidadas, y evaluar y determinar su relación con las zonas aptas para la expansión, haciéndolas compatibles con los proyectos económicos, sociales y de infraestructura propuestos por el municipio y por los programas de inversión regional.
   d) Revaluar y determinar las disposiciones respecto al uso del suelo o zonificación, localización del equipamiento, jerarquización de la estructura vial, densidades e intensidad de utilización del suelo, y determinación de prioridades en la urbanización de terrenos para la expansión de la ciudad, en función de la factibilidad de ampliar o dotar de redes sanitarias y energéticas, y demás aspectos urbanísticos.

(El antecedente o justificación que determina la necesidad de desarrollarlo)

2. Se justifica la necesidad de actualizar el Plan Regulador Comuna, debido a que la dinámica sociodemográfica y de desarrollo urbano de la comuna de Colina ha cambiado relevantemente en los últimos 15 años. Por una parte, la población de las

ZDUCs, AUDPs y condominios rurales ha aumentado considerablemente, mientras que, por otro lado, hay un porcentaje de incremento de población en la ciudad de Colina. En ambos casos son patrones de desarrollo urbano distintos, con dinámicas y problemáticas diferentes, que deben ser abordados en la actualización del instrumento de planificación territorial.

Adicionalmente, la normativa urbana, ambiental y territorial ha tenido cambios considerables en los últimos 15 años, por cuanto es necesario actualizar el instrumento a estas nuevas directrices, patrones y estándares, tanto normativos como conceptuales. En esta misma línea cabe señalar que los mecanismos de participación ciudadana y difusión también han cambiado en este rango de tiempo, siendo necesario construir un instrumento validado por la comunidad y sus autoridades locales.

El desarrollo urbano de viviendas de la AUDP (Colina oriente) y de las ZDUC Santa Elena, Chicureo y Chamisero - La Reserva se ha materializado, parcial y secuencialmente, acorde a lo planificado por sus desarrolladores y en sintonía la normativa urbana vigente para esos sectores. Sin perjuicio de ello, a partir de los pronunciamientos de Contraloría General de la República, la figura de las ZDUC y AUDP, ya no podrán estar completamente sujetas a las condicionantes que tenían antes, teniendo que el instrumento de planificación local, el Plan Regulador Comunal de Colina, hacerse cargo de zonificar y normar las condiciones urbanísticas de estos sectores

Finalmente debe considerarse que los patrones culturales, de habitabilidad y de consumo en la Comuna de Colina, han cambiado en los últimos 15 años. Por ejemplo, el desarrollo informal de poblaciones (tomas de terreno) es un problema considerable en la ciudad de Colina, que no existía al momento de confeccionar el instrumento vigente. Por otra parte, la demanda de viviendas con accesos controlados (condominios) ha tenido un aumento considerable producto de los problemas de seguridad a nivel país que estamos experimentando.

(Su objeto, entendiendo por tal las temáticas que se abordarán en el proceso de planificación o definición de líneas de acción y los mecanismos mediante los cuales se llevará a cabo)

3. Que las temáticas que se abordarán durante la actualización del Plan Regulador Comunal de Colina y sus mecanismos son:

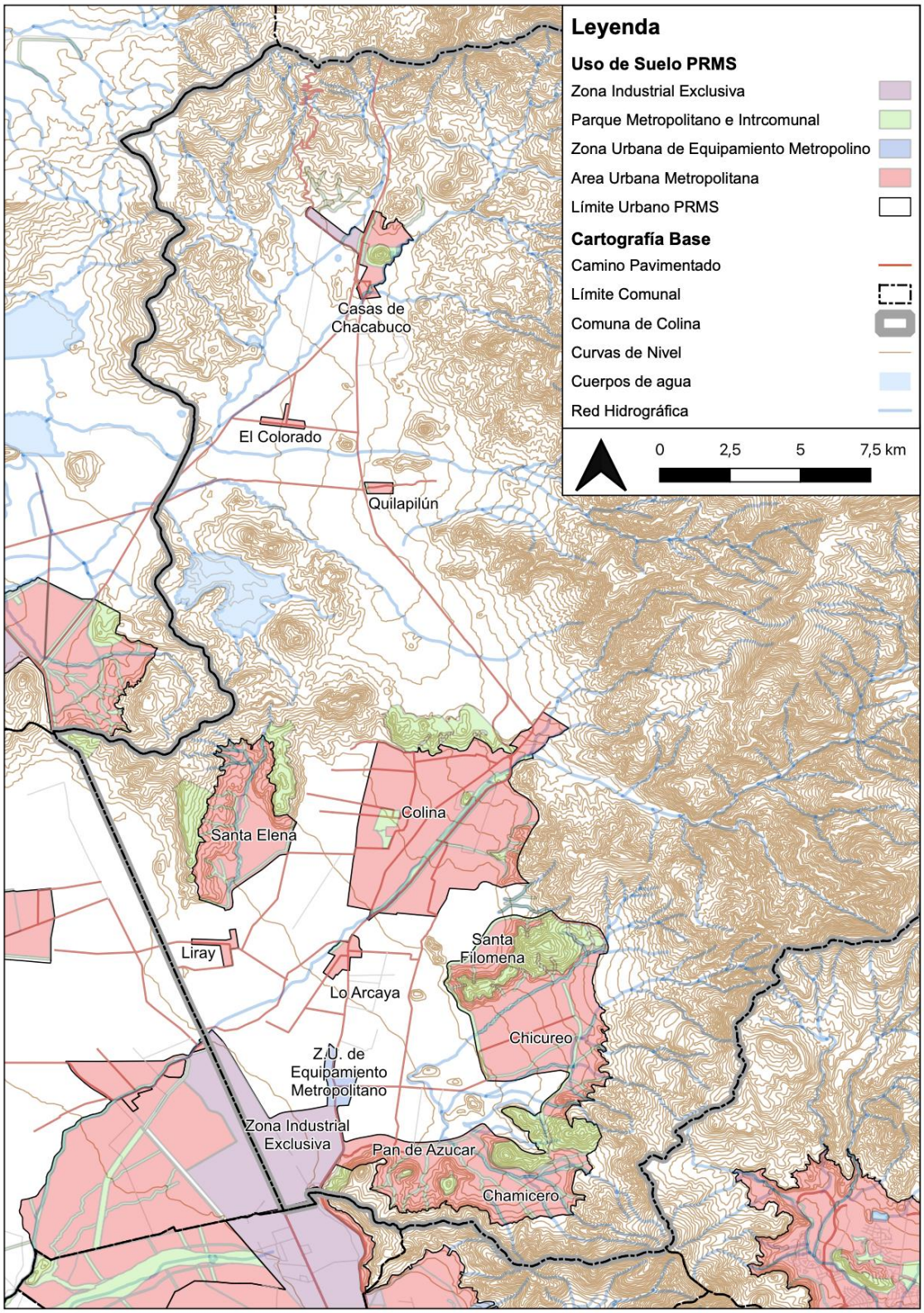
Temáticas	**Mecanismos**
La correcta inserción de Colina en el contexto regional, identificando y reconociendo el rol que la comuna cumple con respecto a la Provincia de Chacabuco y su relación con la ciudad de Santiago	Coherencia con la propuesta del PRMS, considerando las zonas de extensión urbanas y áreas rurales normadas, la vialidad intercomunal, y las actividades productivas e infraestructuras de escala intercomunal.
Resguardar y conservar los atributos naturales y valores ambientales de la comuna, integrándola a la propuesta de planificación territorial	Definición de una zonificación que promueva usos de suelo compatibles con el resguardo requerido, como lo pueden ser equipamientos; o áreas

	verdes y espacios públicos, siempre considerando el rol urbano y el o los servicios ecosistémicos que brindan los elementos de valor natural presentes en el área urbana y sus inmediaciones.
Identificar los riesgos naturales y antrópicos a los que están expuestos los habitantes de la comuna, de manera de resguardar el emplazamiento de viviendas y equipamientos en territorios seguros.	Definición de áreas de riesgo y reconocimientos de zonas no edificables.
Compatibilizar los usos y actividades productivas y de infraestructura con la preservación del medio ambiente y con el rol turístico de la comuna, posibilitando un desarrollo armónico de estas actividades en el territorio, que potencie el desarrollo económico, social y ambiental de la comuna.	Definición de una estructura vial, zonificación y condiciones de edificación que conduzcan a una mejor convivencia de actividades, alejando y mitigando las actividades molestas del desarrollo residencial.
Mejorar la conectividad, diseñando una estructura vial integrada, jerárquica, y de mayor continuidad; que permita integrar las distintas áreas urbanas de Colina entre si y con su territorio rural	Definición de la vialidad estructurante de la comuna, en base a diferentes categorías, y proponiendo las asimilaciones, ensanches y aperturas que requiera el desarrollo proyectado.
Definición de una zonificación que promueva el desarrollo de usos mixtos, facilite el acceso a servicios y equipamientos para toda la población comunal, renueve los territorios deteriorados o subutilizados y permita el desarrollo urbano, social y económico de la comuna.	Definición de una zonificación y estructura vial comunal que promueva el emplazamiento de equipamientos, la conformación de centralidades y subcentralidades, y la renovación y/o recuperación de los territorios deteriorados.

(Su ámbito de aplicación territorial y temporal)

4. Que el ámbito de aplicación territorial de la actualización del Plan Regulador Comunal de Colina atañe a las áreas urbanas definidas por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, correspondientes de norte a sur a Casas de Chacabuco, El Colorado, Quilapilun, Colina, Santa Elena, Liray, Lo Arcaya, Santa Filomena, Chicureo, Zona Urbana de Equipamiento Metropolitano, Área Zona Industrial Exclusiva, Pan de Azúcar y Chamicero.

Figura1: Ámbito de Aplicación Territorial



Fuente: Elaboración propia

5. Qué el horizonte temporal de la presente actualización es de 20 años, debiendo ser revisada a los 10 años, según lo señala la normativa urbana vigente.

(Las políticas medio ambientales y de sustentabilidad que pudieran incidir en la política, plan o instrumento de ordenamiento territorial que se pretende implementar)

6. Que durante el diseño de la actualización Plan Regulador Comunal de Colina, se consultarán los aspectos ambientales y/o de sustentabilidad considerados por las siguientes Políticas, Convenios Internacionales, Estratégicas y/o Planes:

- Escala Global
  - Nueva Agenda Urbana – Hábitat III
  - Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

- Escala Nacional
  - Política Nacional de Ordenamiento Territorial
  - Política Nacional de Desarrollo Urbano
  - Política Nacional de Transporte
  - Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres Naturales
  - Política Nacional para los Recursos Hídricos
  - Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
  - Plan de Adaptación al Cambio Climático de Ciudades
  - Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile

- Escala Regional
  - Estrategia Regional de Desarrollo de la Región Metropolitana
  - Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA)
  - Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad.
  - Política de Áreas Verdes de la Región Metropolitana

- Escala Comunal
  - Plan de Desarrollo Comunal de Colina.
  - Ordenanza Municipal de Gestión Hídrica y Uso Eficiente del Agua

(Los objetivos ambientales que se pretenden alcanzar a través de la política, plan o instrumento de ordenamiento territorial)

7. Que se deben considerar los siguientes objetivos ambientales, durante la actualización del Plan Regulador Comunal y su respectiva Evaluación Ambiental:

- Resguardar el recurso hídrico superficial y contribuir con áreas de infiltración, diseñando un sistema de áreas verdes (infraestructuras verdes) en torno al estero Colina, quebradas u otros espacios públicos o privados, que permitan su cuidado y colaboren con la recarga de acuíferos.
- Aportar a disminuir las emisiones de GEI asociadas a la Zona Industrial Exclusiva definida por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, estableciendo medidas de mitigación, vinculadas al diseño del plan, como lo son la incorporación de

infraestructuras verdes, y/o, la definición de normas técnicas que colaboren con la sustentabilidad urbana (ej. Incentivos normativos).

- Incentivar el uso de medios de transportes sustentables y una movilidad activa, estableciendo un sistema vial cuyo ancho entre líneas oficiales permita acoger medios de transportes distintos al automóvil, como lo son el transporte público, la caminata, patineta y bicicleta; y, un sistema de centralidades que acerque los bienes y servicios a los distintos núcleos urbanos.
- Fomentar la biodiversidad en las áreas y entornos urbanos, definiendo un sistema de áreas verdes que dé continuidad espacial a los corredores biológicos, considerando los elementos naturales de la ciudad y el territorio que van desde jardines, parques, esteros y quebradas, hasta sitios prioritarios y el área de protección ecológica definida por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.
- Contribuir a disminuir la presión sobre el suelo rural que ejerce el desarrollo de proyectos de equipamiento y parcelas residenciales, ajustando las normas que rigen al interior de las áreas urbanas e incentivando el desarrollo éstas.

(Los criterios de desarrollo sustentable que se considerarán y que deben estar relacionados con las materias atendidas en los objetivos ambientales)

8. Que se deben considerar los siguientes criterios de desarrollo sustentable y lo que estos buscan (su objeto), para la actualización del Plan Regulador Comunal y su respectiva Evaluación Ambiental Estratégica:

Criterio de Desarrollo Sustentable	**Alcance u Objeto**
Define normas y condiciones para el desarrollo de infraestructura verde	• Guía y articula el desarrollo del sistema de áreas verdes funcional, con miras a consolidar un área urbana sustentable. • Se establece como medida de mitigación y adaptación al cambio climático, favoreciendo: - La regulación climática ante olas e islas de calor; - El resguardo del recurso hídrico, a través de la protección de causes y el fomento de la infiltración; - Mejorar la calidad del aire, al captar CO_2; - La regulación de los riesgos naturales; y, - La percepción positiva del paisaje, a través de valores estéticos y recreacionales. • Favorece la presencia de biodiversidad en áreas y entornos urbanos.
Establece medidas de adaptación y mitigación al cambio climático	• Mitiga los efectos del cambio climático asociados a la emisión de GEI asociados a la Zona Industrial Exclusiva a través de estrategias normativas (infraestructura verde y/o incentivos normativos). • Considera los actuales efectos del cambio climático (riesgos climáticos), e identifica normas que permitan, a través de los usos y la intensidad de ocupación, adaptarse a los efectos del cambio climático.

	• Promover un sistema de movilidad que fomente medios de transporte sustentables como la caminata, la bicicleta y el transporte público.
Fomenta un desarrollo urbano equilibrado	• Busca generar condiciones normativas que mejoren la equidad territorial. • Apunta a incentivar centralidades al interior de sectores urbanos donde se han consolidados principalmente vivienda. • Modifica la actual oferta urbana en búsqueda de disminuir la presión sobre las áreas rurales
Mejora el acceso de la población urbana a bienes y servicios	• Define un sistema vial y sistema de equipamientos que mejoran el acceso de la comunidad a bienes y servicios, incorporando la escala del peatón para el diseño de vías y normas. • Mejora la oferta de equipamientos y servicios, desincentivando la utilización del automóvil. Ello redunda en la disminución de las emisiones de fuentes móviles y de los tiempos de viaje. • Apoya la implementación de políticas públicas vinculadas a fomentar la movilidad activa. • Fomenta el uso de transporte público.

(Las implicancias sobre el medio ambiente y la sustentabilidad que generarían las opciones de desarrollo planteadas en la presentación de la política, plan o instrumento de ordenamiento territorial)

9. Las implicancias o efectos sobre el medio ambiente y la sustentabilidad, que se espera se generen tras la actualización del Plan Regulador Comunal son:
    - Aporte a la gestión y disponibilidad del Recurso Hídrico: Si bien, se advierte que el PRC de Colina no tiene atribuciones directas sobre este aspecto, se espera que las medidas de planificación que se implemente para la materialización de una infraestructura verde permitan mejorar la captación de lluvias; generen áreas de infiltración; y, aporten al resguardo de las aguas del estero Colina, así como también a aquella que circula por las quebradas intermitentes.
      Lo anterior, complementado con otro tipo de medidas, que se deberán establecer en las directrices o a través de aspectos propios de la gestión Municipal, como incentivar la arborización de especies de bajo consumo un hídrico, por señalar algunas.
    - Disminución de las externalidades negativas de la zona industrial exclusiva PRMS: Se espera que a través de consideraciones en el diseño del espacio público y disposiciones normativas, se generen condiciones para que las actividades productivas que se desarrollan en dicha zona mandatada por el PRMS aporten menos emisiones o bien, éstas puedan ser captadas a través de áreas verdes.
    - Aumento de las externalidades positivas relacionadas el sistema de áreas verdes: Se plantea establecer un sistema de áreas verdes que actúe como infraestructura verde, maximizando los servicios ecosistémicos que estas áreas brindan al interior de las áreas urbanas. Dentro de las implicancias de este punto, se espera que las áreas verdes apoyen directamente en los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático.

- Disminución de las emisiones asociadas a fuentes móviles y de los tiempos de viaje: Se espera que se diseñe una red vial y un sistema de equipamientos que permita disminuir el uso de automóvil e incentivar otros medios de transporte. Vale decir, se espera que el diseño de las vías y sus zonas incorpore la escala del peatón, considerando la necesidad de acceder a equipamientos y servicios.

(Los órganos de la Administración del Estado que se convocarán a fin de garantizar una actuación coordinada en la etapa de diseño de la Política, Plan o instrumento de ordenamiento territorial)

10. Durante la actualización del Plan Regulador Comunal de Colina, se considera convocar a los Órganos de la Administración del Estado, pertenecientes al Comité de Ministros para la Sustentabilidad, y aquellos relacionados con temáticas propias del Plan, según se detalla a continuación:

- Ministerio de Hacienda
- SEREMI de Medio Ambiente Región Metropolitana
- Área Recursos Naturales y Biodiversidad, SEREMI de Medio Ambiente Región Metropolitana
- Área de Calidad del Aire y Cambio Climático, SEREMI de Medio Ambiente Región Metropolitana
- Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana
- SEREMI de Agricultura Región Metropolitana
- Servicio Agrícola Ganadero Región Metropolitana
- CONAF Región Metropolitana
- SEREMI de Salud Región Metropolitana
- SEREMI Economía, Fomento Productivo y Turismo Región Metropolitana
- Servicio Nacional de Turismo Región Metropolitana
- SEREMI Energía Región Metropolitana
- SEREMI Obras Públicas Región Metropolitana
- Dirección Regional de Arquitectura Región Metropolitana
- Dirección Regional de Vialidad Región Metropolitana
- Dirección Regional de Planeamiento Región Metropolitana
- Dirección Regional de Obras Hidráulicas Región Metropolitana
- Dirección Regional de Aeropuertos Región Metropolitana
- Dirección General de Concesiones
- Dirección General de Aguas Región Metropolitana
- SEREMI de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana
- Servicio de Vivienda y Urbanización Región Metropolitana
- SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones Región Metropolitana
- Programa de Vialidad y Transporte Urbano (SECTRA)
- SEREMI de Minería Región Metropolitana
- Servicio Nacional de Geología y Minería Región Metropolitana
- SEREMI de Desarrollo Social y Familia Región Metropolitana
- Consejo Nacional de Desarrollo Indígena Región Metropolitana
- SEREMI Bienes Nacionales Región Metropolitana
- Representante Regional Consejo de Monumentos Nacionales Región Metropolitana
- Oficina Regional Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
- Dirección Regional Superintendencia de Servicios Sanitarios Región Metropolitana

- Dirección Regional Superintendencia de Electricidad y Combustible Región Metropolitana
- Dirección Regional Superintendencia de Medio Ambiente Región Metropolitana
- División de Planificación, Gobierno Regional Región Metropolitana
- Municipalidad de Til – Til
- Municipalidad de Lampa
- Municipalidad de Quilicura
- Municipalidad de Huechuraba
- Municipalidad de Lo Barnechea

11. Para incorporar tempranamente la opinión de los organismos antes señalados, se utilizarán distintos mecanismos, acordes a la etapa de desarrollo en que se encuentre la actualización del Pla Regulador Comunal de Colina. Dentro de los mecanismos a utilizar, está la aplicación de un cuestionario y la realización de un taller durante el diagnóstico, lo que se complementa con talleres de trabajo para la formulación de las alternativas y/o anteproyecto del Plan.

    El objetivo de dichas actividades es identificar de manera temprana aspectos de medio ambiente y sustentabilidad que deban ser priorizados; validar las consideraciones ambientales de la EAE; y, analizar los potenciales efectos ambientales y de sustentabilidad que puedan generar las alternativas de estructuración territorial que se definan.

    (La identificación de organismos no pertenecientes a la Administración del Estado o representantes de la comunidad que se estimen claves para el procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica y la forma de incorporarlos al mismo)

12. La opinión de la comunidad será considerada a través de un proceso de participación temprana que acompaña la actualización del Pla Regulador Comunal de Colina, y por el proceso de participación ciudadana definido por el artículo 17 del Reglamento para la EAE.

    Se busca con ello, que los habitantes de Colina puedan participar de manera oportuna e informada tanto del proceso de formulación del Plan Regulador como de su Evaluación Ambiental.

    (El cronograma estimativo de la elaboración de la política, plan o instrumento de ordenamiento territorial)

13. El plazo estimado para la elaboración y aprobación de la actualización del Plan Regulador Comunal de Colina es de 965 días, sin contar el tiempo de revisión de la SEREMI del Medio Ambienta y de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo.

    Para su elaboración, se ha contratado una consultoría que brindará los estudios técnicos necesarios para llevar a cabo la actualización del Plan y su EAE.

    A continuación, se da cuenta de un cronograma estimado, que muestra cómo se desarrollan las actividades de la EAE durante el proceso de actualización:

Tabla 1: Cronograma Estimado

AÑOS / MESES / ACTIVIDADES	2023							2024												2025												2026
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Marco de gobernabilidad, del problema y de referencia estratégico		X	X	X	X																											
Definición de Criterios de Sustentabilidad y Objetivos Ambientales						X																										
Inicio de Procedimiento									X																							
Participación comunidad (Art. 17 REAE)									X	X																						
Definición de factores críticos						X																										
Diagnóstico Ambiental Estratégico						X	X	X																								
Elaboración y evaluación ambiental de las alternativas											X	X																				
Formulación y evaluación ambiental del Anteproyecto del Plan Seccional																	X	X														
Directrices de gestión, planificación y gobernabilidad																		X														
Plan de Seguimiento																			X													
Actividades de participación OAE								X			X		X																			
Informe Ambiental (IA)																			X	X												
Ingreso IA – SEREMI MA (*)																					X											
Subsanación observaciones e Ingreso IAC																							X	X								
Aprobación IAC - SEREMI MA (*)																									X							
Consulta Pública IA																										X	X	X	X			
Resolución de término proceso EAE																													X			
Envío y aprobación expediente Técnico a SEREMI de Vivienda y Urbanismos RM.																														X	X	X

PROCESO DE CONSULTA PÚBLICA IMAGEN OBJETIVO (ART. 28 OCTIES LGUC)

(*) Los plazos que emplee la SEREMI de Medio Ambiente en Revisar el Informe Ambiental e Informe Ambiental Complementario pueden variar. Según el Reglamento de EAE, dicho plazo es de 20 días hábiles en cada ocasión.

Segundo:
ENVÍESE copia del presente Decreto a la SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, según lo establece el artículo15 del Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica.

Tercero:
PROCÉDASE a publicar un extracto del presente Decreto en el Diario Oficial, un diario o periódico de circulación comunal y en el sitio web de la I. Municipalidad de Colina, y a dar inicio al proceso de Participación Ciudadana durante la fase de diseño, según lo señalan los artículos 16 y 17 del Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica respectivamente.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

Distribución:
- Archivo SECPLAN, I. Municipalidad de Colina
- Dirección de Obras Municipales, I. Municipalidad de Colina
- Oficina de Partes, I. Municipalidad de Colina

VII.2 PROPUESTA DE PUBLICACIÓN DE EXTRACTO DE ACTO DE INICIO

A continuación, se presenta una propuesta de publicación del extracto que da inicio al proceso de EAE de la Modificación del Plan Regulador Comunal de Colina:

Imagen 66: Propuesta de difusión de Acto de Inicio EAE

MUNICIPALIDAD DE COLINA
INICIO PROCESO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA
ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE COLINA

Mediante Decreto Alcaldicio Nº _____, de fecha _____ de _____ de 2023 , la Municipalidad de Colina ha dado inicio al proceso de Evaluación Ambiental Estratégica de la Actualización de su Plan Regulador Comunal.

ORGANO RESPONSABLE DEL PROCESO: Municipalidad de Colina

RESUMEN ANTECEDENTES: La comuna de Colina requiere modificar el instrumento de planificación comunal vigente debido a que la dinámica sociodemográfica y de desarrollo urbano de la comuna de Colina ha cambiado relevantemente en los últimos 15 años. Por una parte, la población de las ZDUCs, AUDPs y condominios rurales ha aumentado considerablemente, mientras que, por otro lado, hay un porcentaje de incremento de población en la ciudad de Colina. En ambos casos son patrones de desarrollo urbano distintos, con dinámicas y problemáticas diferentes, que deben ser abordados en la actualización del instrumento de planificación territorial.

Adicionalmente, la normativa urbana, ambiental y territorial ha tenido cambios considerables en los últimos 15 años, por cuanto es necesario actualizar el instrumento a estas nuevas directrices, patrones y estándares, tanto normativos como conceptuales. En esta misma línea cabe señalar que los mecanismos de participación ciudadana y difusión también han cambiado en este rango de tiempo, siendo necesario construir un instrumento validado por la comunidad y sus autoridades locales.

El desarrollo urbano de viviendas de la AUDP (Colina oriente) y de las ZDUC Santa Elena, Chicureo y Chamisero - La Reserva se ha materializado, parcial y secuencialmente, acorde a lo planificado por sus desarrolladores y en sintonía la normativa urbana vigente para esos sectores. Sin perjuicio de ello, a partir de los pronunciamientos de Contraloría General de la República, la figura de las ZDUC y AUDP, ya no podrán estar completamente sujetas a las condicionantes que tenían antes, teniendo que el instrumento de planificación local, el Plan Regulador Comunal de Colina, hacerse cargo de zonificar y normar las condiciones urbanísticas de estos sectores.

Finalmente debe considerarse que los patrones culturales, de habitabilidad y de consumo en la Comuna de Colina, han cambiado en los últimos 15 años. Por ejemplo, el desarrollo informal de poblaciones (tomas de terreno) es un problema considerable en la ciudad de Colina, que no existía al momento de confeccionar el instrumento vigente. Por otra parte, la demanda de viviendas con accesos controlados (condominios) ha tenido un aumento considerable producto de los problemas de seguridad a nivel país que estamos experimentando.

OBJETIVOS AMBIENTALES DEL PLAN REGULADOR COMUNAL:

a) Resguardar el recurso hídrico superficial y contribuir con áreas de infiltración, diseñando un sistema de áreas verdes (infraestructuras verdes) en torno al estero Colina, quebradas u otros espacios públicos o privados, que permitan su cuidado y colaboren con la recarga de acuíferos.

b) Aportar a disminuir las emisiones de GEI asociadas a la Zona Industrial Exclusiva definida por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, estableciendo medidas de mitigación, vinculadas al diseño del plan, como lo son la incorporación de infraestructuras verdes, y/o, la definición de normas técnicas que colaboren con la sustentabilidad urbana (ej. Incentivos normativos).

c) Incentivar el uso de medios de transportes sustentables y una movilidad activa, estableciendo un sistema vial cuyo ancho entre líneas oficiales permita acoger medios de transportes distintos al automóvil, como lo son el transporte público, la caminata, patineta y bicicleta; y, un sistema de centralidades que acerque los bienes y servicios a los distintos núcleos urbanos.

MUNICIPALIDAD DE COLINA
INICIO PROCESO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA
ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE COLINA

d) Fomentar la biodiversidad en las áreas y entornos urbanos, definiendo un sistema de áreas verdes que dé continuidad espacial a los corredores biológicos, considerando los elementos naturales de la ciudad y el territorio que van desde jardines, parques, esteros y quebradas, hasta sitios prioritarios y el área de protección ecológica definida por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.
e) Contribuir a disminuir la presión sobre el suelo rural que ejerce el desarrollo de proyectos de equipamiento y parcelas residenciales, ajustando las normas que rigen al interior de las áreas urbanas e incentivando el desarrollo éstas.

CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE:

a) Define normas y condiciones para el desarrollo de infraestructura verde
b) Establece medidas de adaptación y mitigación al cambio climático
c) Fomenta un desarrollo urbano equilibrado
d) Mejora el acceso de la población urbana a bienes y servicios

PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL DISEÑO DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN:

A partir de la publicación del presente extracto en el Diario Oficial, y durante los siguientes 30 días hábiles, los ciudadanos y ciudadanas de la comuna de Colina podrán aportar antecedentes para la actualización del Plan Regulador Comunal y, formular observaciones al proceso de Evaluación Ambiental Estratégica desarrollado hasta la fecha. Para tales efectos, la documentación estará disponible en el sitio web www.colina.cl, y en las dependencias de (señalar oficina o recinto donde estarán los antecedentes), ubicado en Av. Colina Nº 700, Colina, de 9:00 a 13:00.
Los aportes y/o antecedentes, deberán comunicarse por escrito, a través de la Oficina de Partes del Municipio, ubicada en Av. Colina Nº 700, Colina, o a través del correo electrónico_____@_____cl.

ISABEL MARGARITA VALENZUELA AHUMADA
ALCALDESA
I. MUNICIPALIDAD DE COLINA

Fuente: Elaboración propia

VIII 1º ACTIVIDAD DE PARTICIPACIÓN OAE

A través de ORD. Nº 1139/2023, de fecha 05.12.23, la Municipalidad de Colina informa a los distintos Organismos de la Administración del Estado (OAE), que se han iniciado los estudios técnicos tendientes a la actualización del PRC de Colina y solicita información, la cual se recopila a través de un cuestionario electrónico.

Sin perjuicio de lo anterior, la distribución del oficio se realizó con fecha 8 de enero del 2024, razón por la cual, el plazo para dar respuesta al cuestionario se extendió hasta el 29 de febrero de 2024.

Como resultado del proceso se recibieron un total de 16 respuestas[2], correspondientes a 12 Organismos Públicos, según se detalla:

1. Dirección General de Aguas Región Metropolitana
2. Municipalidad de Lo Barnechea
3. SEREMI de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana
4. Dirección Regional de Vialidad Región Metropolitana
5. Superintendencia de Servicios Sanitarios
6. Dirección Regional de Aeropuertos Región Metropolitana, MOP
7. SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones Región Metropolitana
8. SERNAGEOMIN
9. SEREMI de Medio Ambiente Región Metropolitana
10. SAG
11. Dirección Regional de Vialidad, MOP
12. SEREMI de Salud

A continuación, se presenta el resultado de la sistematización de las respuestas:

Pregunta 1: ¿Cuenta su institución con alguna Política, Plan y/o Estrategia que deba ser considerada por la actualización del Plan Regulador Comunal de Colina dentro del Marco de Referencia Estratégica de la EAE?. Si su respuesta es Si, por favor señale cuales.

Del total de respuestas, 5 declararon tener políticas, planes y/o estrategias que deben ser consideradas en la actualización del PRC de Colinas. Los instrumentos identificados corresponde a:

- Plan estratégico de gestión hídrica en la cuenca de Maipo (mop.gob.cl)
- Actualización del Plan Regulador Comunal de Lo Barnechea.
- Plan de Desarrollo Vial RM, Programa de Sendas y Ciclovías DVRM
- Planes de Desarrollo de las empresas de servicios sanitarios de la comuna
- Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad para la RMS 2015-2025

[2] Tanto el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) como la SEREMI de Salud, registran más de una respuesta. El primero realizó 4 pronunciamientos, mientras que el segundo 2.

- Ley N°21.450 Marco de Cambio Climático en relación a lo estableció en su Art. 43
- Plan de Adaptación al Cambio Climático
- Estrategia Regional de Residuos Sólidos Región Metropolitana de Santiago 2017-2021
- Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago."

Pregunta 2:¿Cuenta su Institución con algún Proyecto de Inversión dentro de la comuna de Colina?. Si su respuesta es Si o En estudio, por favor indique el nombre del Proyecto y indique su localización, señalando si corresponde al área urbana o rural, según corresponda (se agregan imágenes para facilitar su reconocimiento):

Respecto de si la Institución cuenta con algún Proyecto de Inversión dentro de la comuna de Colina, se obtuvo una respuesta que señalaba que estaba en estudio; 2 respuestas positivas; y, 6 negativas.

Los Proyecto de Inversión identificados corresponden a:

- Actualmente, con la publicación de la Ley que reforma el Código de Aguas (N°21.435, 25 de marzo del 2022) y la Ley Marco de Cambio Climático (N°21.455, 30 de mayo de 2022), **la Unidad de Estudios se encuentra formulando los reglamentos que permitirán contar con un Plan Estratégico de Recursos Hídricos** tendiente a propiciar la seguridad hídrica en el contexto de las restricciones asociadas al cambio climático (Art 293 bis. de la Ley N°21.435 y Art. 13 de la Ley N°21.455) y crear un Fondo para la Investigación, Innovación y Educación en Recursos Hídricos, dependiente del Ministerio de Obras Públicas, que se ejecutará a través de la Dirección General de Aguas. El fondo estará destinado a financiar las investigaciones necesarias para la adopción de medidas para la gestión de recursos hídricos y, en particular, para la elaboración, implementación y seguimiento de los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas (Art. 293 ter. de la Ley N°21.435) los cuales permitirán disminuir la brecha hídrica de la comuna de Colina.
- Estudio de sendas/ciclovías DVRM
- Conservación del Aeródromo de Peldehue
- La Araucaria Norte, Centro Logístico Portland, Data Center SCL03, Ampliación Tauretes, Subestación Eléctrica SCL01, MC Chicureo, Parque Fotovoltaico Libélula, PFV Chicureo Solar, Parque Fotovoltaico Chacabuco, Jardines de Esmeralda II y III, Proyecto Los Bronces Integrado, PFV Peldehue Solar, Jardines de Aconcagua, Acueducto San Isidro-Quilapilún, entre otros.

Pregunta 3: Identifique, según su nivel de importancia, aquellos elementos que considere Valores Ambientales y/o de Sustentabilidad, relevantes para la elaboración del Plan

Regulador Comunal de Colina**.** Describa y justifique brevemente su respuesta. Para ello, considere que 1 es "Nada de importante" y 5 es "Muy Importante".

A consultar respecto de los valores de ambiente y/o sustentabilidad, se identifica como el valor más relevante la “Presencia de área de valor natural a escala comunal: Sitios de Conservación; Formaciones Vegetaciones de Bosque espinoso abierto; Áreas de Preservación Ecológica, entre otras”, con un total de 12 pronunciamientos de “Muy importante”; en segundo lugar se encuentra el valor “Recurso suelo: Oferta de suelo para el desarrollo de actividades agrícolas (Sector norte) y Oferta de suelo urbano” con un total de 11 pronunciamientos que señalan que es “Muy importante”; en tercer lugar, con 8 pronunciamientos de “Muy importante” están los valores de “Buena Accesibilidad y Conectividad al Área Metropolitana de Santiago” y “Potencial para el desarrollo de Energías Renovables No Convencionales (ERNC)”; y, en cuarto lugar, se encuentran los valores referidos a “Consolidación de un área perirubana: Consolidación de parcelas en zona rural que han incrementado la cobertura vegetal” e “Identidad Patrimonial” con 6 pronunciamientos de “Muy importante”.

Cabe señalar que el valor “Consolidación de un área perirubana: Consolidación de parcelas en zona rural que han incrementado la cobertura vegetal” fue catalogado como “Nada de importante”, en dos ocasiones.

Tabla 88: Sistematización Valores de Ambiente y/o Sustentabilidad

	Nº de preferencias según percepción de importancia				
Valor Ambiental y/o de Sustentabilidad	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Recurso suelo: Oferta de suelo para el desarrollo de actividades agrícolas (Sector norte) y Oferta de suelo urbano			2	3	11
Consolidación de un área perirubana: Consolidación de parcelas en zona rural que han incrementado la cobertura vegetal.	2	2	1	5	6
Identidad Patrimonial			2	8	6
Presencia de área de valor natural a escala comunal: Sitios de Conservación; Formaciones Vegetaciones de Bosque espinoso abierto; Áreas de Preservación Ecológica, entre otras.			1	3	12
Buena Accesibilidad y Conectividad al Área Metropolitana de Santiago			3	5	8
Potencial para el desarrollo de Energías Renovables No Convencionales (ERNC)			4	4	8

Fuente: Elaboración propia

Ante la pregunta referida a si *¿Identifica otro Valor Ambiental o de Sustentabilidad?, Por favor, identifíquelo y justifique su opinión*, Se obtuvieron las siguientes respuestas:

- Consolidación de un área periurbana: resguardo del borde de contacto con áreas de preservación ecológica que mitigue el impacto en el paisaje y ecosistema, asimismo proteja del riesgo por remoción en masa en territorio con altas pendientes.
- Propiciar al interior de los núcleos urbanos equipamiento de salud y educación, tanto públicos como privados, para que los desplazamientos hacia el centro de la región metropolitana, se disminuyan, y así se eviten contaminaciones, ya sea ambientales, de tráfico, y por contaminación acústica.

- Recurso AGUA
- Disponibilidad del recurso hídrico.
- Áreas con alta presencia de fauna silvestre, considerando la importancia de la presencia de ambientes de flora, como sustentabilidad de la biodiversidad.
- Perdida de suelo Agrícola.
- Flora y Fauna Nativa
- Existirían sub-áreas del territorio comunal con significativa actividad minera. La misma tendría que apostar por la posibilidad y oportunidad de hacer más sustentable y resiliente la industria, dada la evolución actual de la temática ambiental y los desafíos que impone el Cambio Climático.
  Tal situación y la brecha de Sustentabilidad que debe atender e ir cerrando la Industria Minera en el territorio comunal, podría ser considerada una oportunidad/valor a ser contemplada en el PRC para generar las condiciones que permitan, -a través por ejemplo de la Ley de Aportes al Espacio Público entre otras-, se aporte beneficios al Área Urbana Comunal regulada por tal IPT.
  En tal sentido y teniendo en cuenta tales potenciales aportes, las áreas de borde y/o contacto entre las Áreas Urbanas y de Extensión Urbana y Rurales, suministrarían la posibilidad de integrarse más armónicamente, a través, por ejemplo, de circuitos de Micro-Movilidad Ciclo-Peatonales, Sustentables e Inteligentes, que permitan construir un Continuum Territorial que respeten y potencien los destinos de uso que se definan para tales espacios de contacto.
  La misma oportunidad/valor de compatibilización territorial se cree factible ser implementada mediante los desarrollos inmobiliarios y fotovoltaicos en la comuna.
- En cuanto a Accesibilidad y Conectividad Vial, aparte de ser expedita hacia el Área Metropolitana de Santiago, su ubicación es estratégica interregional e internacionalmente a través de su vínculo con la zona oriental de la Región de Valparaíso.

Pregunta 4: Identifique, según su nivel de importancia, aquellos elementos que considere Problemas y/o Preocupaciones de Ambiente y Sustentabilidad, relevantes para la elaboración del Plan Regulador Comunal de Colina. Describa y justifique brevemente su respuesta. Para ello, considere que 1 es "Nada de importante" y 5 es "Muy Importante".

En cuanto a la percepción de importancia de los problemas y/o preocupaciones de ambiente y/o sustentabilidad, se puede señalar la disponibilidad y acceso al recurso hídrico es el problema con mayor valoración, con 16 pronunciamientos que indican que dicho problema es “Muy Importante”. Le siguen; el “Acceso y Consolidación de Áreas Verdes”, la “Preocupación por Amenazas de Desastres Naturales Asociados al Cambio Climático”, y la “Contaminación Ambiental en el área Industrial Zona Norte” que cuentan con 11 valoraciones de “Muy Importante” cada uno; la “Fragmentación en la Conectividad Vial y Falencias del Transporte Público” con 10 valoraciones de “Muy importante; la “Presencia de Microbasurales con 8 valoraciones; y finalmente la “Fragmentación territorial en sector agroproductivos de la cuenca sur de Colina”, con 7 valoraciones de “Muy importante”.

A diferencia del pronunciamiento respecto de los valores, ningún problema o preocupación es percibido como ”Nada de importante”.

Tabla 89: Sistematización Problemas y/o preocupaciones de Ambiente y/o Sustentabilidad

	Nº de preferencias según percepción de importancia				
Problemas y/o Preocupaciones de Ambiente y/o Sustentabilidad	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Disponibilidad y Acceso al Recurso Hídrico					16
Acceso y Consolidación de Áreas Verdes			1	4	11
Fragmentación territorial en sector agroproductivos de la cuenca sur de Colina.			5	4	7
Preocupación por Amenazas de Desastres Naturales Asociados al Cambio Climático			1	4	11
Fragmentación en la Conectividad Vial y Falencias del Transporte Público		1	2	3	10
Contaminación Ambiental en el área Industrial Zona Norte				5	11
Presencia de Microbasurales				8	8

Fuente: Elaboración propia

Ante la pregunta referida a si *¿Identifica otro Problema o Preocupación Ambiental o de Sustentabilidad?. Por favor, identifíquelo y justifique su opinión.* Se obtuvieron los siguientes pronunciamientos:

- Contaminación acústica por proximidad al aeropuerto
- Falta de una estructura comunal policéntrica, provoca que la gran mayoría de los viajes se realicen hacia Santiago, generando una dependencia al vehículo privado (distancias mayores y falta de transporte público), lo cual aumenta las emisiones asociadas a este modo de transporte. Además, los perfiles de las vías incorporadas en los CIP de la red vial urbana, por lo general, consideran dos pistas por sentido, lo cual fomenta aún más el uso del vehículo privado.
- Ruido Ambiental producto de la vialidad
- Intervención en territorio de hábitat de fauna silvestre
- El avance de la gran minería
- En esta línea referida con la Constatación de Procesos Territoriales, se percibe un Avance de desarrollos inmobiliarios en el Sur del territorio comunal, el cual puede detonar impactos ambientales, provocados por la pérdida de suelo agrícola, mayor demanda por infraestructura sanitaria, redes, vías de comunicación, equipamiento, congestión. esta situación también puede estar vinculado a otros procesos territoriales, como lo es el Avance de desarrollos fotovoltaicos en el norte del territorio comunal, el cual no deja réditos en la comuna, afectando componentes paisajísticos , agroeconómicos, suelo, entre otros.
  Por lo anterior, se cree que es una Oportunidad de regularlos mejor dadas las posibilidades que brindaría el PRC comunal, preparando y anticipando as condiciones desde el Área Urbana.
- Otro situación coyuntural es la de considerar y relevar la importancia del Cambio Climático, pues no hay que considerarlo y asociarlo solo a desastres producto de la acción de fenómenos de origen natural, sino a como se gestiona y previene el uso

del territorio y la permisividad de ciertos desarrollos industriales / habitacionales, por lo que se transforma, el instrumento en una oportunidad para desarrollar mejor la Capacidad Adaptativa y la Resiliencia comunal.

- Manejo de pasivos mineros, contaminación de suelo y acuífero subterraneo.

Pregunta 5: Identifique, según su nivel de importancia, la presencia de conflictos socioambientales en la comuna de Colina, relevantes para la elaboración de su Plan Regulador Comunal. Para ello, considere que 1 es "Nada de importante" y 5 es "Muy Importante".

Las respuestas referidas a los conflictos socioambientales, destacan 3 de los 4 conflictos identificados con 10 pronunciamientos de “Muy importante” cada uno, estos son “Dificultades para que los APR puedan abastecer a la población”, “Vulnerabilidad Sanitaria y Ambiental por aumento de campamentos” y “Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas Cercanas a Viviendas”. El cuarto conflicto corresponde al “Efectos Ambientales de la Planta Las Tortolas de Anglo American” con 7 valoraciones o pronunciamientos de “Muy importante”.

A diferencia de las preguntas anteriores, se incluye la opción “No estoy en conocimiento”, la cual fue seleccionada, donde destaca el conflicto que presentó el menor número de pronunciamientos “Muy importante”.

Tabla 90: Sistematización Conflictos Socioambientales

	Nº de preferencias según percepción de importancia					No estoy en conocimiento
Conflicto Socioambientales	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Dificultades para que los APR puedan abastecer a la población			1	1	10	4
Efectos Ambientales de la Planta Las Tortolas de Anglo American				2	7	7
Vulnerabilidad Sanitaria y Ambiental por aumento de campamentos				1	10	5
Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas Cercanas a Viviendas				1	10	5

Fuente: Elaboración propia

Ante la pregunta referida a si *¿Advierte otro Conflicto Socioambiental? Por favor, identifíquelo y justifique su opinión*. Se obtuvieron los siguientes pronunciamientos:

- Contaminación acústica y ambiental por traslado de habitantes a centros urbanos en busca de equipamientos básicos.
- Conexiones ilegales a los sistemas de agua potable
- Mayor demanda a los equipamiento urbano producto del aumento de los asentamientos humanos en zona rural.
- Aumento de población urbana que genere un aumento del consumo hídrico y una disminución del suelo agrícola de alto valor ambiental.

- Se reitera sugerencia de enfatizar el Cambio Climático y sus implicancias. Efectos quizás incontrarrestables en lo inmediato, pero al mismo tiempo un desafío para transformar en más resiliente el territorio comunal en un mediano y largo plazo.

Pregunta 6: A continuación, le invitamos a dejar algún comentario referido a alguna temática ausente en el formulario y que considere relevante para la actualización del Plan y su Evaluación Ambiental.

Al respecto se obtuvieron los siguientes pronunciamientos:

- Conflicto entre áreas de resguardo de infraestructura como es el aeropuerto de Santiago, y núcleos urbanos comunales.
- Ideal que este instrumento converse con una visión integral de los territorios vecinos a Colina
- Se solicita considerar el Plan Maestro del Gobierno Regional de Ciclovías como parte de la actualización del PRC.
- Revisar en relación a las concesiones y propiedades mineras existentes en la comuna en el Catastro Minero Online. Se sugiere revisar eventos de los últimos años producto de eventos meteorológicos extremos asociados al cambio climático, que podrían desencadenar algún peligro de origen geológico o geomorfológico en la comuna, y definir zonas susceptibles.
- Se socita el análisis de la variable Cambio Climático, desde el punto de vista “islas de calor en las zonas urbanas”, con la finalidad de ser un criterio de evaluación ambiental, para las Opciones de Desarrollo.
- La protección del recurso suelo como la base de la agricultura y el medio en el que crecen casi todas las plantas productoras de alimentos, además de ser hábitat de muchas especies de fauna silvestre.
- Ocupación de suelo agrícola en el sector de Chicureo.
- En atención a los diversos procesos naturales / antrópicos, se debiese considerar la Necesidad de asegurar para cada localidad al menos 2 vías de evacuación expeditas para la población, de modo de que ningún habitante quede inmerso y condicionado solo a un salida de escape en caso de requerir algún tipo de evacuación.
- Está presente, pero creo que es muy importante el déficit hídrico de Santiago, especialmente en la zona norte.

Imagen 67: Cuestionario diseñado

ACTUALIZACIÓN **PLAN REGULADOR COMUNAL, COMUNA DE COLINA**

Sección 1 de 7

1º Actividad de Participación - Organismos de la Administración del Estado

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA - PRC DE COLINA

La Municipalidad de Colina está actualizando su Plan Regulador Comunal, el cual será sometido a un proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.

Como parte de las primeras actividades a realizar con los Organismos de la Administración del Estado, se ha diseñado el presente formulario, el cual busca recabar información sectorial relevante, como parte de la fase de contexto y enfoque de la EAE. A través de la información recavada, se espera poder validar, complementar y ponderar la información obtenida en terreno y a través del trabajo de gabinete.

Cualquier información que requiera, por favor contactar a mprccolina@gmail.com

De antemano muchas gracias!

OBJETIVOS DEL CUESTIONARIO:

Objetivo General:
Levantar información sectorial relevante que permita dar sustento a la identificación de las consideraciones ambientales que son parte del Inicio de Procedimiento de la EAE de la actualización del PRC de Colina.

Objetivos Específicos:

1. Identificar las metas de sustentabilidad qué puedan ser atingentes al PRC de Colina, proveniente de Políticas o Planes sectoriales.
2. Identificar proyectos de inversión o estudios sectoriales, qué puedan ser atingentes al PRC de Colina.
3. Validar, complementar y ponderar los Valores de Ambiente y Sustentabilidad presentes en el territorio.
4. Validar, complementar y ponderar los Problemas o Preocupaciones de Ambiente y Sustentabilidad presentes en el territorio.
5. Validar, complementar y ponderar los Conflictos Socioambientales presentes en el territorio.

Fuente: elaboración propia

IX BIBLIOGRAFÍA

- Dirección General de Aguas (DGA). Hoyas Hidrográficas de Chile, Región Metropolitana.

- Dirección General de Aguas. Información Oficial Hidrometeorológica y de Calidad de Aguas en Línea http://snia.dga.cl/BNAConsultas/reportes

- Ferrando, F., Bäuerle, M. V. S., Vieira, R., Lange, H., Mira, J. Q., & Araos, J. (2003). Permafrost en los Andes del Sur: Glaciares rocosos en la región semiárida de Chile y su importancia como recurso hídrico. IN 9 Encuentro de Geógrafos de América Latina.

- Ilustre Municipalidad de Colina. Evaluación ambiental Estratégica (2015).

- Ilustre Municipalidad de Colina. Estrategia Energética Local (2015).

- Ilustre Municipalidad de Colina. Memoria Explicativa Plan Regulador Comunal (2010).

- Lajaunie, M. L., Scheierling, S., Zuleta, J., Chinarro, L., & Vázquez, V. (2011). Chile: Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. World Bank, Washington, DC, USA.

- Quintana, J., & Aceituno, P. (2006, April). Trends and interdecadal variability of rainfall in Chile. In Proceedings of (Vol. 8, pp. 24-28).

- Rugiero, V. (2006). Suelos Potencialmente Aptos para Revegetación o Uso Agrícola a Partir de la Utilización de Biosólidos Provenientes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas en la Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana. Santiago, Chile.

- Vergara, J. F. A. (1985). Análisis de la carta geomorfológica de la cuenca del Mapocho. Investigaciones Geográficas, (32), ág-31.

- Aguas Andina S.A. (2018). “Reporte Integrado 2018”

- Aguas San Pedro. (2018). “Tarifas de agua potable y alcantarillado”

- Aguas San Pedro. (2018). “Memoria 2019: Aguas San Pedro S.A”

- Banco Mundial. (2011). Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Departamento de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Región para América Latina y el Caribe.

- Centro del Agua Universidad de Concepción. (s-fa). “¿Qué es una OUA?”

- Centro del Agua Universidad de Concepción. (s-fb). “Asociaciones de canalista”

- Centro del Agua Universidad de Concepción. (s-fc). “Comunidades de agua”

- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) (2015), Informe a la Nación. La megasequía 2010-2015: una lección para el futuro.

- Dirección General de Aguas. (2016). “Atlas del Agua”. Santiago: MOP

- Dirección General de Aguas. (2018). “Diagnóstico Nacional de Organizaciones de Usuarios. Resumen Ejecutivo

- Dirección General de Aguas, DGA. (2019). “Inventario Público de Cuencas Hidrográficas y Lagos”

- Dirección de Obras Hidráulicas. (2019). “Dirección de Obras Hidráulicas difunde nuevo Convenio con Sanitaria Aguas Andinas para representantes de sistemas de APR de la región Metropolitana”

- Escenarios Hídricos 2030 (2018). Radiografía del agua. Brecha y Riesgo Hídrico en Chile. Fundación Chile. Santiago, Chile.

- Fuenzalida, E. (2011). “Sistemas Sociotécnicos para el abastecimiento de aguas domiciliarias en el periurbano de la Región Metropolitano”. Universidad Católica de Chile: Santiago.

- Fundación Chile. (2019). “Transición Hídrica. El futuro del Agua en Chile”. Resumen Ejecutivo. Escenarios Hídricos 2030 Chile. Santiago: Fundación Chile

- Fundación Newenko. (2019). “Escasez Hídrica en Chile. Desafíos para el consumo humano y perspectivas en modelos comparados”

- Gobierno Regional Metropolitano. (2014). “Memoria Final: Diagnostico Regional de los Comités y Cooperativas de Agua Potable Rural de la Región Metropolitana de Santiago”

- Lanz, K. (2008). ¿De quién es el agua? . Barcelona: Gustavo Gilli.

- Ministerio de Medio Ambiente, MMA. (2017). Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Santiago, Chile. ”

- Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Gobierno de Chile (2015). Política Nacional para los Recurso Hídricos.

- Naciones Unidas. (2019a). “Resolución aprobada por la Asamblea General el 28 de julio de 2010. 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento”. Asamblea General

- Naciones Unidas. (2019b). “Objetivos de Desarrollo Sostenible”

- Riveros, C. (2015). Respuesta municipal ante escasez de agua potable: Una mirada desde la Ecología Política. Tesis de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Pontificia Universidad Católica de Chile.

- SEREMI de Salud Región Metropolitana. (2013). “Catastro de Sistemas de Agua Potable Rural (APR) por comuna Región Metropolitana, 2013”

- Schuster, J. (2017). “50 Años de Programa de Agua Potable Rural en Chile: Un análisis institucional y normativo en el marco de la reforma del sector”. Tesis de Magíster en

Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS. (2019a). “Tarifa: Tarifas Históricas Empresas Concesionarias”. Actualizado al 31 de agosto de 2019

- Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS. (2019b). “Tratamiento de Aguas Servidas”

- Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS. (2019c). “Empresas Sanitarias”

- Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS. (2019d). “Fiscalización de Empresas Sanitarias”

- Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS. (2019e). “Calidad de agua potable”

- Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS. (2019f). “El Sector Rural”

- Tapia, Christian. (2014). “Adaptación al cambio climático de la gestión hídrica”. Estudio de Caso N° 129. Versión resumida para obtener el grado de Magíster en Gestión y Políticas Públicas de la Universidad de Chile.

- Sarricolea, P., Herrera, M. J., & Mesenguer, O. (2017). Climatic regionalisation of continental Chile. Journal of Maps, volume 13, p 66-73. Obtenido de Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile.: www.uc.cl/sw_educ/geografia/cartografiainteractiva

CONAF. (2008). *Catastro de uso de suelo y vegetación de la Corporación Nacional Forestal.*

CIREN. (2019). *Comuna de Quillón, Recursos Naturales.*

BCN. (2023). *Reporte Comunal Quillón 2023.*

INE. (2017). *Censo población y vivienda 2017.*

Quillón, I. M. (2020). *PLADECO 2021 - 2027.*

Energía, M. d. (2019). *Mapa de Vulnerabilidad Energética.*

Quillón, I. M. (2007). *Plan Regulador Comunal.*

Minvu, IDE. (2023). *Área Urbana Consolidada.*

Merino, P. (2005). *Quillón, un pueblito de cuento.* Quillón.

Ilustre Municipalidad de Quillón. (2021). *Plan de Desarrollo Comunal de Quillón 2021 - 2027.* Quillón: Ilustre Municipalidad de Quillón.

Biblioteca del Cogreso Nacional www.bcn.cl. (s.f.). *Marco Legislativo vigente Nacional.*

Contraloría General de la República, www.contraloria.cl. (s.f.). *Manual práctico de jurisprudencia administrativa.*

MINVU, www.minvu.cl. (s.f.). *Circulares.*

Concejo Nacional de Desarrollo urbano. (2014). *Concejo Nacional de Desarrollo urbano*. Obtenido de https://cndu.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/L4-Politica-Nacional-Urbana.pdf

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2021). *Decreto 469 APRUEBA POLÍTICA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Obtenido de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1162254

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2021). *DECRETO 17 APRUEBA POLÍTICA NACIONAL DE PARQUES URBANOS*. Obtenido de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1161501

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2021). *DECRETO 434 APRUEBA POLÍTICA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2020-2030*. Obtenido de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1157003

Delegación presidencial para los recursos hídricos, www.interior.gob.cl. (s.f.). *Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015.* www.interior.gob.cl.

MTT, www.mtt.gob.cl. (s.f.). *Política nacional de transportes.*

Gobierno Regional de Ñuble, www.goredenuble.cl. (s.f.). *Estrategia Regional de desarrollo 2020-2028.*

Municipalidad de Quillón. (s.f.). *Plan Regulador Comunal de Quillón, D.O. 17.12.2007 y modificaciones.*

Albers, C. (2015). *CIGIDEN.* Obtenido de Unidades Geomorfológicas de Chile: https://ide-cigiden.hub.arcgis.com/datasets/f18aa2001ae04a51998abb952f337370_0/about

Vergara, J., & Araya, F. (1985). Análisis de la carta geomorfológica de la cuenca del Mapocho. *Investigaciones Geográficas*, 32.

PLADECO 2020-2030. (2020). *Ilustre Municipalidad de Colina.* Santiago.

Memoria PRC. (2010). *Ilustre Municipalidad de Colina.* Santiago.

Sánchez, M. (2012). *La Cuenca de Santiago.* Santiago: PUC.

DGA. (2002). *Zonificación Hidrogeológica para las regiones Metropolitana y V.* Santiago: MOP.

Rugiero, V. (2006). *Suelos Potencialmente Aptos para Revegetación o Uso Agrícola a Partir de la Utilización de Biosólidos Provenientes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas en la Provincia de Chacabuco.* Región Metropolitana. Santiago, Chile.

Sarricolea, P. H. (2017). Sarricolea, P., Herrera, M. J., & Mesenguer, O. (2017). Climatic regionalisation of continental Chile. *Journal of Maps*, Vol. 3. pp 66-73.

Inzunza, J. (2019). Cap. 15 Climas de Chile. En *Meteorología Descriptiva* (págs. 421-451). Santiago: Universidad de Concepción.

DMC. (2001). *Climatología Regional.* Santiago: Dirección Meteorologíca de Chile.

PARCC. (2023). *GORE RM.* Santiago.

MMA. (2020). *ARClim*. Obtenido de Atlas de Riesgos Climáticos: https://arclim.mma.gob.cl/

Luzio, W., & Casanova, M. (2006). *Avances en el Conocimiento de los Suelos de Chile).* Santiago.

MINAGRI. (1964). *Suelos.* Santiago.

MPRMS-124. (2022). *Informe Ambiental.* Santiago.

Pliscoff, & Luebert. (2008). Capitulo II: Nuestra Biodiversidad Ecologica. Diversidad de Ecosistemas. En *Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos* (págs. 74-87). Santiago.

CASEN. (2015). *Encuesta de caracterización socioeconómica.*

SII. (2022). Obtenido de Servicio de Impuestos Internos. Cifras de caracterización de las empresas.

CONAF. (2019). *DETERMINACIÓN DE ZONAS VULNERABLES A SUFRIR DAÑOS EN INCENDIOS FORESTALES Y PROPUESTAS BÁSICAS DE PREVENCIÓN EN LA COMUNA DE COLINA.* Santiago.

DGA. (2021). *Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca del Maipo.* Santiago: MOP.

GORE-RMS. (2013). *Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015-2025.* Región Metropolitana de Santiago: Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Secretaría Regional Ministerial del Ministerio del Medio Ambiente.

Henríquez, C., Smith, P., Quense, J., & Contreras, P. (2021). Variación en la intensidad de la isla de calor urbana por efecto del cambio climático. *GEOGRAPHICALIA* , Edición 73, 133-154.

Henríquez,, C., Qüense, J., Mallea, C., & Villarroel, C. (2019). 50-years of climate extreme indices trends and inventory of natural disasters in Chilean cities (1965-2015). En

Cristián Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climate in Latin America* (págs. Cap. 11; pp. 281-308). Springer Nature.

ARClim. (30 de Noviembre de 2023). *Atlas de Riesgos Climaticos y Explorador de Amenazas Climaticas*. Obtenido de Ministerio del Medio Ambiente: https://arclim.mma.gob.cl/

SECTRA. (2018). *Estudio de Prefactibilidad "Análisis Conexiones Viales Comuna de Colina".* Santiago: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

SEREMITT. (2017). *"Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Periféricos Rurales que Operan en la Región Metropolitana".* Santiago: GORE.

DESE-UC. (2022). *Plan de Inversión en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público (PIMEP) Colina.* PUC.

SECTRA-EOD. (2012). *Encuesta Origen Destino (EOD) Región Metropolitana.* MTT.

Sarricolea, P., & Ross, S. (2019). *Evaluación y diagnóstico del estado de los microbasurales y los factores condicionantes de su formación en la extensión urbana de la comuna de Colina.* Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.