

Plan de Movilidad Urbano Sostenible (PMUS) de Antofagasta – Inventario y Evaluación



Informe Final Corregido

Número de Proyecto: 16.9750.7-002.10



Índice de Contenido

1	Introducción.....	1-13
1.1	Objetivos	1-13
1.2	Descripción del Entorno e Indicadores Territoriales	1-14
2	Metodología General	2-19
3	Tarea 1: Análisis Administrativos y Financieros	3-20
3.1	Análisis Crítico de Planes y Estrategias Locales de Movilidad Existentes.....	3-20
3.1.1	Plan Maestro de Ciclorutas (Seremi Minvu Región de Antofagasta, 2011)	3-22
3.1.2	Plan de Desarrollo Comunal de Antofagasta 2013-2022 (I.M. Antofagasta, 2013)	3-23
3.1.3	Proyecto Ciudad Modelo de Transporte - Antofagasta (MTT e Intendencia Regional de Antofagasta, 2013).....	3-27
3.1.4	Actualización Diagnóstico STU de la Ciudad de Antofagasta, Etapa II-Plan (Sectra, 2014a)	3-30
3.1.5	Análisis y Desarrollo Planes Maestros de Gestión de Tránsito, Antofagasta (Sectra, 2014b).....	3-34
3.1.6	Análisis de Brechas de Infraestructura Urbana MOP en Ciudades, Etapa II - Antofagasta (MOP, 2014)	3-38
3.1.7	Diagnóstico para el Desarrollo de un Sistema de Transporte Público Masivo, Antofagasta (Gobierno Regional de Antofagasta, 2015)	3-41
3.1.8	Corredor de Transporte Público y Metro Cable, Región de Antofagasta (CREO Antofagasta, 2016)	3-45
3.1.9	Plan Regional de Infraestructura Urbana y Territorial 2015-2022 (COMICIVYT, 2016)	3-49
3.1.10	Plan Maestro CREO Antofagasta 2030	3-51
3.1.11	Identificación de Dificultades para la Implementación de Planes de Movilidad	3-54
3.2	Análisis de Aspectos Regulatorios e Institucionales	3-61
3.2.1	Inventario de la Legislación Vigente	3-61
3.2.2	Rol de Actores Públicos y Privados en la Movilidad Urbana.....	3-77
3.2.3	Identificación de Brechas Administrativas.....	3-96
3.3	Análisis de Aspectos Presupuestarios y Financieros.....	3-98
3.3.1	Presupuestos Estatales para Iniciativas de Inversión en Movilidad Urbana Sustentable	3-98
3.3.2	Modelo Financiero del Transporte Público	3-110
3.3.3	Programa de Renovación de Vehículos del Transporte Escolar.....	3-119
3.3.4	Identificación de Desafíos Financieros	3-120
4	Tarea 2: Recopilación y Visualización de Datos Existentes.....	4-127
4.1	Recopilación y Visualización de Datos en Movilidad.....	4-127
4.1.1	Información Socio-demográfica de la EOD.....	4-127
4.1.2	Caracterización de Viajes Urbanos	4-131
4.1.3	Congestión	4-144

4.1.4	Flujos de Bicicletas	4-148
4.1.5	Caracterización del Transporte de Carga.....	4-151
4.1.6	Conclusiones del Análisis.....	4-158
4.2	Análisis y Visualización de la Estructura Urbana de la Ciudad.....	4-160
4.2.1	Alcances y Objetivos	4-161
4.2.2	Limitantes	4-162
4.2.3	Metodología	4-164
4.2.4	Análisis de la Estructura Urbana.....	4-169
4.2.5	Conclusiones del Análisis.....	4-202
4.3	Análisis de Emisiones de Carbono y Contaminación Atmosférica	4-203
4.3.1	Gases de Efecto Invernadero (GEI)	4-203
4.3.2	Proyectos para la Reducción de Emisiones de GEI	4-210
4.3.3	Contaminación por Material Particulado	4-214
4.3.4	Temperaturas e Islas de Calor	4-217
4.3.5	Niveles de Ruido	4-221
4.4	Emisiones CO2 por el Sector Transporte	4-226
4.5	Seguridad Vial	4-229
4.6	Aspectos de Género	4-231
4.6.1	Análisis de Viajes Urbanos	4-231
4.6.2	Análisis Espacial de Viajes y Sistema de Actividades	4-234
5	Tarea 3: Levantamiento y Visualización de Nueva Información	5-240
5.1	Inventario y Visualización de Infraestructura de Movilidad Sostenible Existente	5-240
5.1.1	Aspectos Generales.....	5-242
5.1.2	Tránsito Peatonal.....	5-243
5.1.3	Ciclovías	5-247
5.1.4	Transporte Público	5-249
5.1.5	Vehículos Particulares	5-249
5.2	Inventario y Evaluación del Transporte Público.....	5-251
5.2.1	Transporte Público en Buses	5-251
5.2.2	Transporte Público en Taxis Colectivos.....	5-258
5.2.3	Catastro de Vehículos del Transporte de Pasajeros	5-264
5.2.4	Catastro de Terminales o Depósitos de Buses	5-268
5.3	Accesibilidad.....	5-271
6	Tarea 4: Análisis Crítico de la Información Estudiada.....	6-275
6.1	Análisis FODA de la Situación Actual de la Movilidad en Antofagasta	6-275

cityPlanning

6.1.1	Gobernanza.....	6-278
6.1.2	Planificación	6-279
6.1.3	Infraestructura	6-281
6.1.4	Financiamiento.....	6-282
6.2	Recomendaciones Tácticas y Operacionales para un Plan de Movilidad Urbano Sostenible	6-284
6.2.1	Jerarquización del Espacio Vial	6-284
6.2.2	Infraestructura y Priorización para el Transporte Público	6-286
6.2.3	Gestión de Estacionamientos.....	6-288
6.2.4	Sistema de Bicicletas Públicas.....	6-289
6.3	Recomendaciones para el Levantamiento de Datos en STU Antofagasta	6-291
7	Glosario de Siglas	7-295
8	Referencias.....	8-298

Índice de Tablas

Tabla 1-1: Tasa de pobreza por ingresos y multidimensional – CASEN 2015 y SIIS-T 2017	1-14
Tabla 1-2: Trabajadores por rubro económico – Comuna Antofagasta, año 2016.....	1-17
Tabla 1-3: Indicadores SIEDU estimados en primera línea base – Comuna de Antofagasta.....	1-18
Tabla 3-1: Inventario de planes de movilidad para la ciudad de Antofagasta – Años 2010-2019	3-22
Tabla 3-2: Plan de acción municipal en el ámbito de la movilidad urbana – PLADECO Antofagasta 2013-2022.	3-25
Tabla 3-3: Costos y fuentes de financiamiento proyectadas en iniciativas de movilidad urbana – PLADECO Antofagasta 2013-2022.....	3-26
Tabla 3-4: Variables e indicadores para el seguimiento de iniciativas en movilidad urbana – PLADECO Antofagasta 2013-2022.....	3-27
Tabla 3-5: Proyectos detonantes validados – Proyecto Ciudad Modelo de Transporte-Antofagasta.....	3-29
Tabla 3-6: Proyectos plan definitivo – Actualización STU Antofagasta	3-33
Tabla 3-7: Inversión proyecto definitivo – Plan Maestro Gestión de Tránsito Antofagasta	3-37
Tabla 3-8: Red de ciclovías propuesta – Plan Maestro Gestión de Tránsito Antofagasta	3-37
Tabla 3-9: Cartera de proyectos priorizada, subprograma infraestructura vial y transporte – Análisis de brechas de infraestructura urbana MOP, Antofagasta.....	3-40
Tabla 3-10: Cartera de proyectos para infraestructura de transporte urbano en la ciudad de Antofagasta – Plan Regional de Infraestructura Urbana y Territorial 2015-2022.....	3-50
Tabla 3-11: Facultades transferidas desde el MTT a los Gobiernos Regionales en materia de transporte	3-74
Tabla 3-12: Propuestas de facultades adicionales a transferir desde el MTT a los Gobiernos Regionales	3-74
Tabla 3-13: Tarifas de Uber en Antofagasta (2020)	3-96
Tabla 3-14: Presupuestos sectoriales del gobierno central para proyectos de movilidad urbana (montos anuales devengados) – Años 2010-2019.....	3-102
Tabla 3-15: Iniciativas de inversión sectorial en movilidad sustentable comuna de Antofagasta – Años 2010-2019	3-102
Tabla 3-16: Presupuestos regionales del GORE Antofagasta para proyectos de movilidad urbana en la comuna de Antofagasta (montos anuales devengados) – Años 2010-2019	3-106
Tabla 3-17: Iniciativas de inversión desde el Gobierno Regional (vía FNDR) en movilidad sustentable comuna de Antofagasta – Años 2010-2019	3-107
Tabla 3-18: Montos de inversión comunal en proyectos de transporte urbano – I.M. Antofagasta, Años 2010-2019	3-109
Tabla 3-19: Iniciativas de inversión comunal de la I.M. Antofagasta en movilidad sustentable – Años 2010-2019	3-110
Tabla 3-20: Transferencias totales por subsidios contemplados en Ley N°20.378 en ciudad de Antofagasta – Año 2019	3-111
Tabla 3-21: Transferencias a operadores de transporte público de Antofagasta por Art. 3° b) – Subsidio nacional al transporte público (2013-2019)	3-113
Tabla 3-22: Transferencias a operadores de transporte público de Antofagasta por Art. 5° – Programa TNE Extendida, años 2016-2019	3-115
Tabla 3-23: Montos del programa “Renueva Tu Micro” en Comuna de Antofagasta – Años 2011-2018.....	3-118

Tabla 3-24: Montos del programa “Renueva Tu Colectivo” en Comuna de Antofagasta – Años 2015-2019	3-119
Tabla 3-25: Montos del programa de Renovación de Vehículos del Transporte Escolar en Comuna de Antofagasta – Año 2019	3-120
Tabla 3-26: Presupuestos totales destinados a la inversión en transporte urbano en la comuna de Antofagasta (montos devengados) – Años 2010-2019	3-121
Tabla 4-1: Macrozonas – EOD Antofagasta 2010	4-127
Tabla 4-2: Estratificación niveles de ingreso – EOD Antofagasta 2010	4-129
Tabla 4-3: Tasa de motorización por macrozonas – EOD Antofagasta 2010	4-130
Tabla 4-4: Periodización – EOD Antofagasta 2010	4-131
Tabla 4-5: Agregación de modos – EOD Antofagasta 2010	4-132
Tabla 4-6: Agregación de propósitos – EOD Antofagasta 2010	4-133
Tabla 4-7: Distribución de viajes, Día Laboral – EOD Antofagasta 2010	4-134
Tabla 4-8: Partición modal, Día Laboral– EOD Antofagasta 2010	4-135
Tabla 4-9: Distribución de viajes, periodo Punta Mañana – EOD Antofagasta 2010	4-137
Tabla 4-10: Partición modal, periodo Punta Mañana – EOD Antofagasta 2010	4-138
Tabla 4-11: Distribución de viajes, periodo Fuera de Punta – EOD Antofagasta 2010	4-139
Tabla 4-12: Partición modal, periodo Fuera de Punta – EOD Antofagasta 2010	4-140
Tabla 4-13: Distribución de viajes, periodo Punta Mediodía – EOD Antofagasta 2010	4-141
Tabla 4-14: Partición modal, periodo Punta Mediodía – EOD Antofagasta 2010	4-142
Tabla 4-15: Distribución de viajes, periodo Punta Tarde – EOD Antofagasta 2010	4-143
Tabla 4-16: Partición modal, periodo Punta Tarde – EOD Antofagasta 2010	4-144
Tabla 4-17: Proyectos de accesibilidad vial – Puerto de Antofagasta	4-155
Tabla 4-18: Archivos espaciales disponibles para la zona urbana de Antofagasta	4-163
Tabla 4-19: Agrupación propuesta de superficie construida según destino SII	4-167
Tabla 4-20: Metodología cálculo consumo de suelo	4-168
Tabla 4-21: Proyectos programados según catastro Gobierno Regional, ciudad de Antofagasta	4-170
Tabla 4-22: Proyectos programados según Plan Región 2018-2022, ciudad de Antofagasta	4-172
Tabla 4-23: Colegios municipales, ciudad de Antofagasta	4-174
Tabla 4-24: Sitios patrimoniales, ciudad de Antofagasta	4-187
Tabla 4-25: Distribución espacial ejes viales, comuna de Antofagasta	4-192
Tabla 4-26: Establecimientos públicos de salud, ciudad de Antofagasta	4-196
Tabla 4-27: Variación promedio anual de metros cuadrados construidos, ciudad de Antofagasta	4-198
Tabla 4-28: Superficie predial ocupada 1950-2019, ciudad de Antofagasta	4-199
Tabla 4-29: Distribución de GEI a causa del transporte en ruta en Antofagasta – RETC, año 2017	4-205
Tabla 4-30: Evaluación financiera - Proyecto RED Antofagasta	4-212
Tabla 4-31: Norma primaria para los niveles de calidad del aire para material particulado grueso MPI0	4-215

Tabla 4-32: Rangos que determinan situaciones de emergencia ambiental para material particulado grueso MP10	4-215
Tabla 4-33: Norma primaria para los niveles de calidad del aire para paterial particulado fino MP2,5	4-216
Tabla 4-34: Rangos que determinan situaciones de emergencia ambiental para material particulado grueso MP10	4-217
Tabla 4-35: Ficha de estación meteorológica UCN - Antofagasta.....	4-218
Tabla 4-36: Efectos en temperatura en zona urbana de Antofagasta a causa de fenómeno isla de calor.....	4-220
Tabla 4-37: Costo del ruido por sectores afectados – Comuna de Antofagasta, año 2019	4-226
Tabla 4-38: Siniestros de tránsito comuna de Antofagasta – Año 2018	4-229
Tabla 4-39: Siniestros de tránsito y personas lesionadas comuna de Antofagasta – Año 2013-2018.....	4-230
Tabla 4-40: Distribución de viajes por proposito y género – EOD Antofagasta 2010.....	4-232
Tabla 4-41: Distribución de viajes por periodo y género – EOD Antofagasta 2010	4-233
Tabla 4-42: Distribución de viajes por género en Periodo Nocturno (20:00-06:00) – EOD Antofagasta 2010.....	4-233
Tabla 4-43: Partición modal por género – EOD Antofagasta 2010.....	4-234
Tabla 5-1: Etapas para el levantamiento y visualización de infraestructura de movilidad.....	5-240
Tabla 5-2: Campos de la base de datos del inventario de infraestructura vial	5-242
Tabla 5-3: Ejes con infraestructura para ciclos.....	5-248
Tabla 5-4: Empresas operadoras del transporte público en Antofagasta.....	5-253
Tabla 5-5: Descripción de servicios de transporte público en Antofagasta.....	5-254
Tabla 5-6: Tarifas del transporte público en Antofagasta	5-256
Tabla 5-7: Demanda total en día laboral por unidad de negocio del transporte público – Ciudad de Antofagasta	5-257
Tabla 5-8: Empresas operadoras de taxis colectivos en Antofagasta	5-261
Tabla 5-9: Registro de Transporte de Pasajeros – Comuna de Antofagasta	5-264
Tabla 5-10: Flota de vehículos del transporte público urbano – Ciudad de Antofagasta.....	5-265
Tabla 5-11: Flota de vehículos de taxis colectivos – Ciudad de Antofaagsta.....	5-267
Tabla 5-12: Flota de vehículos del transporte público urbano – Ciudad de Antofagasta.....	5-268
Tabla 5-13: Resumen del catastro de depósitos de buses del transporte público (Anexo 8) – Ciudad de Antofagasta.....	5-271
Tabla 5-14: Indicadores SIEDU estimados en primera línea base – Comuna de Antofagasta.....	5-272
Tabla 5-15: Indicadores SIEDU no disponibles en primera línea base – Comuna de Antofagasta	5-273
Tabla 6-1: Análisis FODA de la situación actual de la movilidad urbana en Antofaagsta	6-276
Tabla 6-2: Resumen de variables relevantes en la base de datos EOD Antofagasta (2010).....	6-291
Tabla 6-3: Propuestas para mediciones y post-procesamientos adicionales de la EOD	6-294

Índice de Figuras

Figura 1-1: Vista satelital de la ciudad de Antofagasta (área urbana y alrededores).....	1-15
Figura 1-2: Distribución por grupos de edad – Año 2017.....	1-16
Figura 2-1: Metodología general de trabajo.....	2-19
Figura 3-1: Esquema de actores públicos en la planificación urbana.....	3-20
Figura 3-2: Descripción de componentes para análisis de planes en inventario.....	3-21
Figura 3-3: Plan Maestro de Ciclorutas para Antofagasta – Resumen red básica.....	3-23
Figura 3-4: Descripción de componentes para análisis de planes en inventario.....	3-29
Figura 3-5: Estrategia de movilidad – Proyecto Ciudad Modelo de Transporte-Antofagasta.....	3-30
Figura 3-6: Proyectos plan definitivo – Actualización STU Antofagasta.....	3-34
Figura 3-7: Área de estudio – Plan Maestro de Gestión de Tránsito, Antofagasta.....	3-36
Figura 3-8: Red de ciclovías propuesta – Plan Maestro de Gestión de Tránsito, Antofagasta.....	3-38
Figura 3-9: Cartera de proyectos priorizada, subprograma infraestructura vial y transporte – Análisis de brechas de infraestructura urbana MOP, Antofagasta.....	3-41
Figura 3-10: Alternativa estratégica escogida para el desarrollo del anteproyecto del Sistema de Transporte Público Masivo (STPM), Antofagasta.....	3-43
Figura 3-11: Formulaciones tácticas para la alternativa estratégica escogida (corredor en Bonilla-Rendic) - Anteproyecto del Sistema de Transporte Público Masivo (STPM), Antofagasta.....	3-44
Figura 3-12: Alternativas de trazados preliminares para el proyecto metro cable, Antofagasta.....	3-47
Figura 3-13: Alternativas de trazados optimizados para el proyecto metro cable, Antofagasta.....	3-48
Figura 3-14: Formulación Plan CREO Antofagasta.....	3-53
Figura 3-15: Programa Antofagasta en Bicicleta (AEB).....	3-54
Figura 3-16: Mapa de actores intervinientes sobre la ciudad de Antofagasta.....	3-78
Figura 3-17: Esquema del Comité Ejecutivo de CREO Antofagasta.....	3-82
Figura 3-18: Esquema del modelo administrativo de buses del transporte público en Antofagasta, en modalidad Asociación de Dueños.....	3-85
Figura 3-19: Esquema del modelo administrativo de buses del transporte público en Antofagasta, en modalidad Empresa Profesional.....	3-86
Figura 3-20: Esquema del modelo administrativo de taxis colectivos en Antofagasta, en modalidad Sindicato de Trabajadores.....	3-90
Figura 3-21: Esquema del modelo administrativo de taxis colectivos en Antofagasta, en modalidad Empresa.....	3-91
Figura 3-22: Mapa minero de la región de Antofagasta.....	3-93
Figura 3-23: Tipos de vehículos utilizados para el transporte privado de pasajeros en Antofagasta: furgones de hasta 15 pasajeros (izquierda) y minibuses de hasta 30 pasajeros (derecha).....	3-94
Figura 3-24: Área de cobertura de Uber en Antofagasta y alrededores.....	3-95
Figura 3-25: Esquema del modelo de gobernanza para la ejecución de proyectos regionales por parte del GORE.....	3-104
Figura 3-26: Esquema de ingresos financieros de operadores del transporte público en Antofagasta.....	3-111

Figura 3-27: Montos de inversión total para el sector transporte urbano en comuna de Antofagasta (montos devengados) – Años 2010-2019.....	3-121
Figura 3-28: Inversión en proyectos de transporte urbano sustentable en comuna de Antofagasta – Años 2010-2019	3-122
Figura 4-1: Macrozona - EOD Antofagasta 2010.....	4-128
Figura 4-2: Población por macrozona - EOD Antofagasta 2010.....	4-129
Figura 4-3: Ingreso por hogar según macrozona - EOD Antofagasta 2010.....	4-130
Figura 4-4: Tasa de motorización en ciudades de Chile – Años 2010-2015.....	4-131
Figura 4-5: Propósitos de viaje según macrozona, Día Laboral - EOD Antofagasta 2010	4-134
Figura 4-6: Propósitos de viaje según macrozona, periodo Punta Mañana - EOD Antofagasta 2010	4-137
Figura 4-7: Propósitos de viaje según macrozona, periodo Fuera de Punta - EOD Antofagasta 2010.....	4-139
Figura 4-8: Propósitos de viaje según macrozona, periodo Punta Mediodía - EOD Antofagasta 2010.....	4-141
Figura 4-9: Propósitos de viaje según macrozona, periodo Punta Tarde - EOD Antofagasta 2010.....	4-143
Figura 4-10: Niveles de tráfico y congestión en Antofagasta – Periodo Punta Mañana.....	4-145
Figura 4-11: Niveles de tráfico y congestión en Antofagasta – Periodo Fuera de Punta	4-146
Figura 4-12: Niveles de tráfico y congestión en Antofagasta – Periodo Punta Mediodía	4-147
Figura 4-13: Niveles de tráfico y congestión en Antofagasta – Periodo Punta Tarde.....	4-148
Figura 4-14: Flujo total de bicicletas en día laboral – Mediciones periódicas.....	4-149
Figura 4-15: Perfil de flujo diario – Medición permanente en ciclovía Av. Pérez Zújovic	4-150
Figura 4-16: Promedio de viajes diarios por eje de ciclovía en distintas ciudades de Chile (2017)	4-150
Figura 4-17: Ubicación Puerto Antofagasta.....	4-151
Figura 4-18: Tipo de carga transferida – Puerto Antofagasta, año 2018.....	4-152
Figura 4-19: Evolución de la carga transferida – Puerto Antofagasta, años 2007-2018	4-153
Figura 4-20: Recaladas según origen de las naves – Puerto Antofagasta, años 2012-2018	4-153
Figura 4-21: Rutas de acceso Puerto Antofagasta.....	4-154
Figura 4-22: Proyectos de accesibilidad vial - Puerto Antofagasta	4-155
Figura 4-23: Origen-Destino de camiones livianos y pesados en Antofagasta – Periodo Punta Mañana (2013)	4-156
Figura 4-24: Redes ferroviarias en la Región de Antofagasta.....	4-157
Figura 4-25: Carga transferida vía ferrocarril – Puerto Antofagasta, años 2014-2018.....	4-158
Figura 4-26: Clasificación Infraestructura de Datos Geospaciales (IDE Chile)	4-160
Figura 4-27: Organización de anexos para la infraestructura de datos espaciales	4-162
Figura 4-28: Estructura espacial IDE.....	4-164
Figura 4-29: Metodología de trabajo para coberturas espaciales existentes.....	4-165
Figura 4-30: Metodología de trabajo para coberturas espaciales no existentes	4-166
Figura 4-31: Proyectos programados, ciudad de Antofagasta.....	4-169
Figura 4-32: Edificaciones destinadas a Educación, ciudad de Antofagasta.....	4-174

Figura 4-33: Cobertura de agua potable, ciudad de Antofagasta.....	4-177
Figura 4-34: Base energética para generación de electricidad, Región de Antofagasta.....	4-178
Figura 4-35: Normativa territorial vigente, comuna de Antofagasta.....	4-180
Figura 4-36: Normativa territorial vigente, comuna de Antofagasta.....	4-181
Figura 4-37: Normativa territorial vigente, comuna de Antofagasta.....	4-182
Figura 4-38: Zonificación de PRC vigente, ciudad de Antofagasta.....	4-183
Figura 4-39: Áreas verdes y espacio público, ciudad de Antofagasta.....	4-185
Figura 4-40: Sitios patrimoniales, ciudad de Antofagasta.....	4-186
Figura 4-41: Densidad habitacional y campamentos, ciudad de Antofagasta.....	4-189
Figura 4-42: Viviendas por manzana y campamentos, ciudad de Antofagasta.....	4-190
Figura 4-43: Distribución de grupos socioeconómicos (GSE) y campamentos, ciudad de Antofagasta.....	4-191
Figura 4-44: Síntesis de Transporte, ciudad de Antofagasta.....	4-193
Figura 4-45: Densidad de zonas de parada, ciudad de Antofagasta.....	4-194
Figura 4-46: Establecimientos públicos de salud, ciudad de Antofagasta.....	4-195
Figura 4-47: Escenario demográfico 2002-2035, comuna de Antofagasta.....	4-197
Figura 4-48: Evolución superficie construida por uso, ciudad de Antofagasta.....	4-198
Figura 4-49: Evolución superficie ocupada y predios edificados, ciudad de Antofagasta.....	4-202
Figura 4-50: Evolución del dióxido de carbono (CO ₂) generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, años 2007-2017.....	4-205
Figura 4-51: Distribución modal del dióxido de carbono (CO ₂) generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, año 2017.....	4-206
Figura 4-52: Evolución del metano (CH ₄) generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, años 2007-2017.....	4-207
Figura 4-53: Distribución modal del metano (CH ₄) generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, año 2017.....	4-207
Figura 4-54: Evolución del NO _x generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, años 2007-2017.....	4-208
Figura 4-55: Distribución modal del NO _x generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, año 2017.....	4-209
Figura 4-56: Evolución del óxido nitroso generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, años 2007-2017.....	4-209
Figura 4-57: Distribución modal del óxido nitroso generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, año 2017.....	4-210
Figura 4-58: Condiciones de operación diseñadas para el servicio con buses eléctricos - Proyecto RED Antofagasta.....	4-211
Figura 4-59: Especificaciones de la flota eléctrica - Proyecto RED Antofagasta.....	4-212
Figura 4-60: Evolución material particulado grueso MP10 – SINCA Antofagasta, años 2013-2019 (a partir de promedios mensuales).....	4-216
Figura 4-61: Evolución material particulado fino MP2,5 – SINCA Antofagasta, años 2013-2019 (a partir de promedios mensuales).....	4-217

Figura 4-62: Temperaturas medias diaria, mínimas y máximas, promedio mensual – Estación UCN, Antofagasta, años 2016-2019	4-219
Figura 4-63: Promedio movil anual de temperaturas media diarias, mínimas y máximas – Estación UCN, Antofagasta, años 2016-2019.....	4-219
Figura 4-64: Incrementos en efectos por islas de calor en Antofagasta bajo escenario proyectado de desarrollo tendencial – Periodos diurno y nocturno.....	4-221
Figura 4-65: Mapa de ruido diurno – Ciudad de Antofagasta, año 2010	4-223
Figura 4-66: Mapa de ruido nocturno – Ciudad de Antofagasta, año 2010	4-224
Figura 4-67: Distribución de personas altamente afectadas por ruidos – Ciudad de Antofagasta, año 2010..	4-225
Figura 4-68: Anexo 4 – Transporte Terrestre.....	4-226
Figura 4-69: Anexo 4 – Ferrocarril.....	4-227
Figura 4-70: Anexo 4 – Información de escenario de línea base	4-227
Figura 4-71: Anexo 4 – Balance de Energía.....	4-228
Figura 4-72: Siniestros de tránsito comuna de Antofagasta – Años 2013-2018	4-230
Figura 4-73: Vista en general de los viajes atraídos y cobertura de transporte público mayor (buses), desagregados por genero en Día Laboral – Ciudad de Antofagasta	4-235
Figura 4-74: Vista en general de los viajes atraídos y cobertura de taxis colectivos, desagregados por genero en Día Laboral – Ciudad de Antofagasta	4-236
Figura 4-75: Vista en general de los viajes atraídos y cobertura de ciclovías, desagregados por genero en Día Laboral – Ciudad de Antofagasta.....	4-237
Figura 4-76: Viajes atraídos con propósito estudio e infraestructura de estudio, desagregados por genero en Día Laboral – Ciudad de Antofagasta.....	4-238
Figura 4-77: Viajes atraídos con propósito salud e infraestructura de salud, desagregados por genero en Día Laboral – Ciudad de Antofagasta.....	4-239
Figura 5-1: Vista general del catastro de ejes para el inventario de infraestructura de movilidad.....	5-241
Figura 5-2: Calle Aconcagua vista desde Catorce de Febrero	5-243
Figura 5-3: Calle Matías Rojas vista desde Antonino Toro.....	5-244
Figura 5-4: Calle General Velásquez vista hacia Manuel Rodríguez.....	5-244
Figura 5-5: Calle Antonino Toro vista hacia Manuel Rodríguez.....	5-245
Figura 5-6: Calle Teniente Uribe vista desde Linares.....	5-245
Figura 5-7: Calle Adamson desde Argentina	5-246
Figura 5-8: Calle Eleuterio Ramírez hacia Adamson.....	5-246
Figura 5-9: Cruce calles Eleuterio Ramírez con Adamson.....	5-247
Figura 5-10: Cruce Buenos Aires con Caracoles.....	5-247
Figura 5-11: Ciclovía en calle Pedro de Valdivia vista desde Lima	5-248
Figura 5-12: Ciclovía en Manuel Antonio Matta vista hacia 21 de Mayo.....	5-249
Figura 5-13: Calle Eleuterio Ramírez (zona norte).....	5-250
Figura 5-14: Calle Matías Rojas (zona sur oriente).....	5-250
Figura 5-15: Calle Bilbao (zona poniente).....	5-251

Figura 5-16: Bus de TransAntofagasta	5-252
Figura 5-17: Trazados de servicios de transporte público de Antofagasta	5-255
Figura 5-18: Ficha de un servicio de transporte público (Anexo 3)	5-256
Figura 5-19: Perfil de demanda horaria del sistema de transporte público en día laboral – Ciudad de Antofagasta	5-258
Figura 5-20: Trazados de servicios de taxis colectivos en Antofagasta.....	5-259
Figura 5-21: Antigüedad del parque de buses del transporte público (registro vigente) – Ciudad de Antofagasta.....	5-265
Figura 5-22: Antigüedad del parque vehicular de taxis colectivos (registro vigente) – Ciudad de Antofagasta.....	5-266
Figura 5-23: Ficha del catastro de depósito de buses del transporte público en Antofagasta (Anexo 8).....	5-269
Figura 5-24: Localización de depósitos de buses del transporte público – Ciudad de Antofagasta	5-270
Figura 6-1: Pirámide invertida de movilidad	6-285
Figura 6-2: Refugios del transporte público en el Gran Concepción	6-286
Figura 6-3: Esquema de información a pasajeros en paradas del Transporte Público Metropolitano de Concepción (TPMC).....	6-287
Figura 6-4: Implementación de pistas solo bus en Concepción (izquierda) y Santiago (derecha).....	6-288
Figura 6-5: Sistemas de bicicletas públicas – Estacionamiento con anclaje (izquierda) y sin estacionamiento (derecha).....	6-290
Figura 6-6: Ejemplo para el seguimiento de un dispositivo GPS en el análisis de patrones de movilidad	6-292

I Introducción

El presente estudio se enmarca en el contexto del proyecto “**Plan de Movilidad Urbano Sostenible (PMUS) de Antofagasta**”, que se desarrolla bajo el patrocinio del programa EUROCLIMA+ financiado por la Unión Europea. Esta iniciativa tiene por objetivo el apoyo técnico y financiero para el desarrollo e implementación de este plan, incluyendo el involucramiento del sector público, privado y civil en la planificación de la movilidad de la ciudad, la proposición de un esquema de financiamiento para las medidas contenidas en el plan, y una metodología consistente para el monitoreo de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) derivadas a partir del sector transporte.

La reducción de GEI tiene directa relación con la mantención del aumento de la temperatura global por debajo de 2°C, compromiso adoptado por gran parte de los países pertenecientes a las Naciones Unidas (ONU) en el marco del Acuerdo de París en el año 2015. Por ello, la implementación de una estrategia para una movilidad sostenible baja en carbono es imperativa no solo a nivel global, sino que los esfuerzos también deben enfocarse localmente. Las iniciativas de transporte urbano sostenible consideran acciones que propendan a un uso masivo del transporte público y activo; la reducción de viajes motorizados a través de un desarrollo urbano que priorice la densificación y usos mixtos; y la introducción de nuevas tecnologías, que mejoren la eficiencia y disminuyan las emisiones de vehículos motorizados, entre otras medidas.

Este documento constituye la fase inicial del PMUS Antofagasta, relativo a un análisis, diagnóstico, levantamiento, evaluación y prácticas institucionales de movilidad en esta ciudad, cuya sistematización y compilación constituyen la línea base para el desarrollo de este plan. Los resultados de este estudio servirán como insumo base para el siguiente módulo en el desarrollo del PMUS, llamado “Visión, Definición de Objetivos y Planificación de Medidas”

I.1 Objetivos

El objetivo general del estudio es generar un reporte de inventario y evaluación de la movilidad urbana para el PMUS Antofagasta, que permita un profundo proceso de diagnóstico o línea base del estado actual del transporte urbano en la ciudad. Este documento tiene los siguientes objetivos específicos:

- i. Visualizar los patrones de comportamiento modal, comportamiento de género, contaminación ambiental, congestión vehicular, desarrollo urbano, y accesibilidad, entre otros aspectos, basados en la última Encuesta Origen-Destino (EOD) de la ciudad y otros antecedentes proporcionados por el Gobierno Regional (GORE) de Antofagasta.
- ii. Identificar desafíos y brechas de movilidad urbana sostenible, en términos administrativos (nacional, regional y local) y financieros, en los distintos servicios y organismos públicos involucrados en la toma de decisiones de la movilidad de la ciudad.
- iii. Levantar y visualizar información inexistente y/o desactualizada, con especial énfasis en emisiones de GEI en la ciudad.
- iv. Realizar un diagnóstico crítico del estado actual de la movilidad en la ciudad, identificando los principales desafíos y necesidades para impulsar una movilidad urbana sostenible, en términos de planificación, infraestructura, financiamiento y administración.

1.2 Descripción del Entorno e Indicadores Territoriales

La comuna de Antofagasta es la capital regional de la región homónima. Al año 2017, registró 361.000 habitantes, con un crecimiento de 22% por sobre lo registrado en el Censo 2002. Es la quinta ciudad más poblada del país.

La comuna de Antofagasta tiene una extensión de casi 31.000 km², limitando al norte con las comunas de Mejillones, Sierra Gorda, y San Pedro de Atacama, al este con el Océano Pacífico, al Oeste con la provincia argentina de Salta, y al sur con las comunas de Taltal y Diego de Almagro (esta última, en la contigua Región de Atacama).

Sin embargo, la mayor parte de las actividades se desarrollan en un escaso porcentaje del territorio comunal, concentrada en el borde costero norte de la comuna: el área urbana consolidada principal de la ciudad no supera los 48 km². Una de las particularidades de esta ciudad es que, a pesar de tener más de 20 kms de largo, el ancho medio de la ciudad no supera los 2 kms (ver Figura 1-1).

Antofagasta es una ciudad cuya actividad industrial está extremadamente ligada a la minería del cobre. Gracias a lo anterior, no es casualidad de que sea considerada la ciudad con el mayor ingreso per cápita en el país. Reflejo de ello es que el PIB per cápita regional supera los US\$64.000 medidos por poder de paridad de compra, asimilándose a los ingresos que tienen países como los Emiratos Árabes Unidos¹. Por ello el desarrollo urbano ha sido sostenido desde la década del 70, y marcado particularmente en el periodo 2004-2016, cuando coincide con el llamado *superciclo del cobre*, donde el precio de este recurso natural llegó a transarse hasta los US\$4,60 por libra.

En cuanto a la distribución de la población por grupos de edad, ésta no se diferencia mayormente de la distribución a nivel nacional, aunque si es posible apreciar una menor prevalencia del grupo de adultos mayores: mientras en la comuna, las personas mayores a 65 años equivalen al 7,9%, a nivel país este indicador sobre pasa el 11,4% (ver Figura 1-2), en base al Censo 2017.

En relación a los niveles de pobreza, según la encuesta CASEN 2015, la tasa de pobreza por ingresos alcanza el 5,12% de la población, mientras que la tasa de pobreza multidimensional –que considera aspectos más allá de los ingresos, como acceso a salud, educación, áreas verdes, etc.- llega al 13,95%. En ambos casos, la comuna exhibe mejores indicadores que el promedio a nivel nacional.

A pesar de lo anteriormente expuesto, en la comuna de Antofagasta existe una prevalencia mayor de hogares hacinados con respecto al promedio nacional (ver Tabla 1-1).

Tabla 1-1: Tasa de pobreza por ingresos y multidimensional – CASEN 2015 y SIIS-T 2017

Unidad Territorial	Tasa Pobreza por Ingresos	Tasa Pobreza Multidimensional	Tasa Personas sin Serv. Básicos	Tasa Hogares Hacinados
Comuna de Antofagasta	5,12%	13,95%	8,20%	20,20%
Región de Antofagasta	4,56%	13,92%	13,00%	20,90%
País	10,41%	16,63%	14,40%	16,20%

Fuente: MDS²

¹ T13. A QUÉ PAÍS SE ACERCA EL PIB PER CÁPITA DE TU REGIÓN? <https://www.t13.cl/noticia/negocios/conoce-pais-se-acerca-pib-per-capita-region> (Actualizado el 13/09/2015)

² Reportes Comunales Congreso Nacional

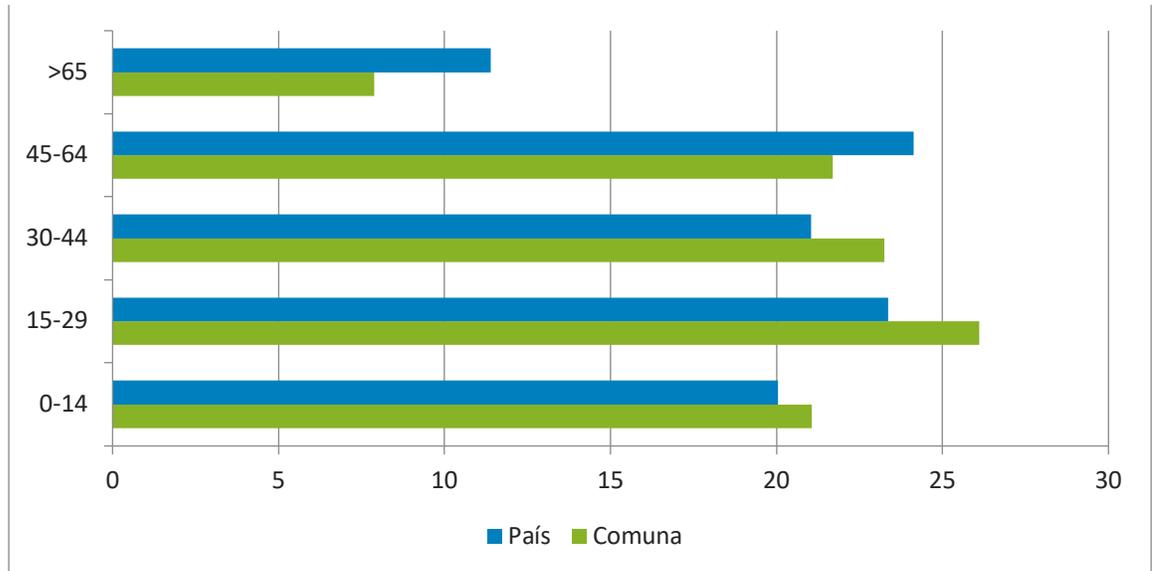
Figura 1-1: Vista satelital de la ciudad de Antofagasta (área urbana y alrededores)



Fuente: Google Maps

[http://reportescomunales.bcn.cl/2017/index.php/Antofagasta#Tasa de pobreza por ingresos .28.25.29 y tasa de pobreza multidimensional .28.25.29.2C a.C3.B1o 2015 CASEN 2015 \(Visto el 14/01/2020\)](http://reportescomunales.bcn.cl/2017/index.php/Antofagasta#Tasa de pobreza por ingresos .28.25.29 y tasa de pobreza multidimensional .28.25.29.2C a.C3.B1o 2015 CASEN 2015 (Visto el 14/01/2020))

Figura 1-2: Distribución por grupos de edad – Año 2017



Fuente: INE³

Por último, en relación al rubro económico, la mayor fuerza de trabajo se concentra en el rubro de la construcción, con más de 30.000 empleos y un 23,6% del total. Le sigue el comercio, con 18.400 empleos que representan un 14,5% del total de la fuerza de trabajo.

³ Reportes Comunales Congreso Nacional

<http://reportescomunales.bcn.cl/2017/index.php/Antofagasta#Tasa de pobreza por ingresos .28.25.29 y tasa de pobreza multidimensional .28.25.29.2C a.C3.B1o 2015 CASEN 2015> (Visto el 14/01/2020)

Tabla 1-2: Trabajadores por rubro económico – Comuna Antofagasta, año 2016

Rubro	Trabajadores	Porcentaje
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	1.191	0.9%
PESCA	216	0.2%
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERA	5.397	4.2%
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	9.620	7.6%
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	11.366	8.9%
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	3.507	2.8%
CONSTRUCCION	30.015	23.6%
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP VEHAUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	18.431	14.5%
HOTELES Y RESTAURANTES	5.154	4.1%
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	8.786	6.9%
INTERMEDIACION FINANCIERA	1.097	0.9%
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	14.279	11.2%
ADM PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG SOCIAL AFILIACION OBLIGATORIA	4.672	3.7%
ENSEÑANZA	7.126	5.6%
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	3.393	2.7%
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	2.634	2.1%
CONSEJO DE ADMINISTRACION DE EDIFICIOS Y CONDOMINIOS	182	0.1%
ORGANIZACIONES Y ORGANOS EXTRATERRITORIALES	0	0.0%
SIN INFORMACION	20	0.0%
TOTAL	127.086	100,00%

Fuente: SII⁴

Por último, el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU) y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) han creado durante el año 2019 el Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (SIEDU), como una herramienta para el monitoreo y evaluación de políticas públicas, propendiendo a mayores niveles de equidad en el acceso a la calidad de vida y desarrollo urbano. Estos estándares corresponden más bien a un mínimo el Estado debiese cumplir en relación con la obligación de una política pública.

En una primera línea base en el contexto del SIEDU, se estimaron distintos indicadores para la ciudad de Antofagasta. En comparación al estándar mínimo, es posible indicar que la ciudad presenta indicadores

⁴ Reportes Comunales Congreso Nacional

[http://reportescomunales.bcn.cl/2017/index.php/Antofagasta#Tasa de pobreza por ingresos .28.25.29 y tasa de pobreza multidimensional .28.25.29.2C a.C3.B1o 2015 CASEN 2015](http://reportescomunales.bcn.cl/2017/index.php/Antofagasta#Tasa%20de%20pobreza%20por%20ingresos%20.28.25.29%20y%20tasa%20de%20pobreza%20multidimensional%20.28.25.29.2C%20a.C3.B1o%202015%20CASEN%202015) (Visto el 14/01/2020)

aceptables en cuanto a los tiempos de viaje., los cuales están por debajo del estándar tanto para el transporte público como para el transporte privado. Sin embargo, aún existe una brecha en cuanto a la población cubierta proporción de la población cubierta mediante servicios de transporte público. Estos elementos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1-3: Indicadores SIEDU estimados en primera línea base – Comuna de Antofagasta

ID	Atributo	Indicador	Fecha del Dato	Valor	Estándar	Unidad
BPU_25	Accesibilidad y cobertura del transporte público	Distancia a paraderos de transporte público mayor	2017	326,74	<400	mts
DE_16	Tiempos de Viaje	Percentil 90 del tiempo de viaje en hora punta mañana	2017	40	<60	min
DE_28	Seguridad vial	N° de víctimas mortales en siniestros de tránsito por cada 100.000 habitantes	2018 2017	6,08	--	Unidades / 100.000 Habitantes
DE_29	Tiempos de viaje	Percentil 90 del tiempo de viaje en transporte público en hora punta mañana	2017	55	<60	min
DE_31	Seguridad vial	N° de lesionados en siniestros de tránsito por cada 100.000 habitantes	2018 2017	283,52	--	Unidades / 100.000 Habitantes
DE_36	Accesibilidad y cobertura del transporte público	Porcentaje de la población dentro del área de influencia de la red de transporte público mayor	2017	80,39	>90%	Porcentaje
EA_93	Condiciones para la movilidad activa	Porcentaje de cobertura de la red de ciclovía sobre la red vial	2017 2018	2,74	--	Porcentaje

Fuente: SIEDU⁵

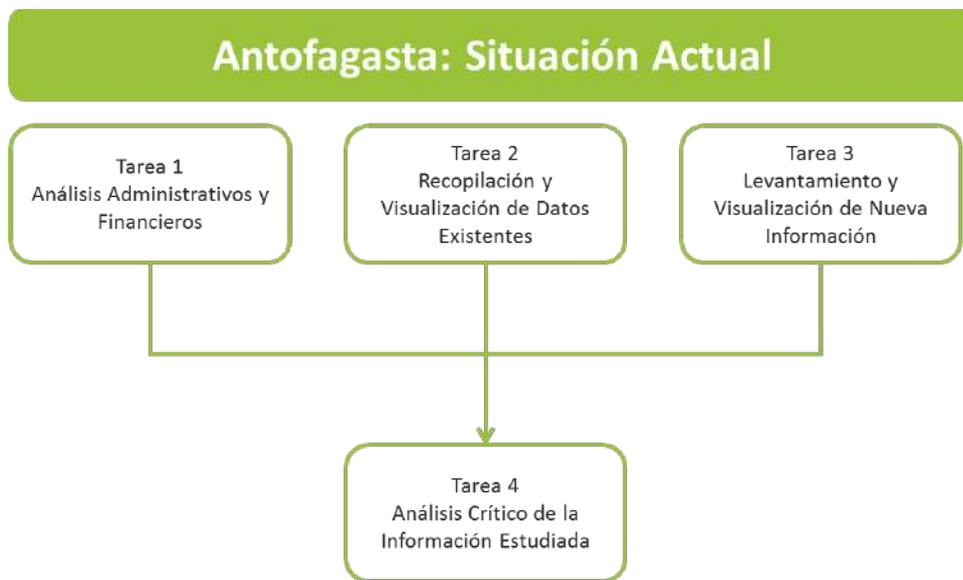
Cabe indicar que en la sección 5.3 sobre accesibilidad, se muestra en forma más detallada la composición de los indicadores contenidos en el SIEDU, así como los indicadores complementarios de este sistema.

⁵ SIEDU. Primera línea base – Indicadores. <http://siedu.ine.cl/descargar/INDICADORES.rar>

2 Metodología General

El presente estudio considera el desarrollo de cuatro tareas. Las tres primeras tareas son independientes entre sí, y tienen por objetivo la formulación de análisis, recopilación, levantamiento y visualización de información de base relevante en torno a la movilidad urbana en la ciudad de Antofagasta. Todo este catastro servirá como insumo para la cuarta tarea, la cual buscará realizar un análisis crítico de la información estudiada con miras al desarrollo posterior del PMUS en los ámbitos de gobernanza, planificación, financiamiento e infraestructura, además de proponer cambios metodológicos a implementar en la conformación de este plan con respecto a otros planes realizados anteriormente en esta misma ciudad.

Figura 2-1: Metodología general de trabajo



Fuente: Elaboración Propia

El desarrollo de las tareas mencionadas estará basado en una detallada revisión de documentos institucionales y otros antecedentes o estudios existentes, además de la realización de entrevistas con actores relevantes a nivel regional y comunal.

3 Tarea I: Análisis Administrativos y Financieros

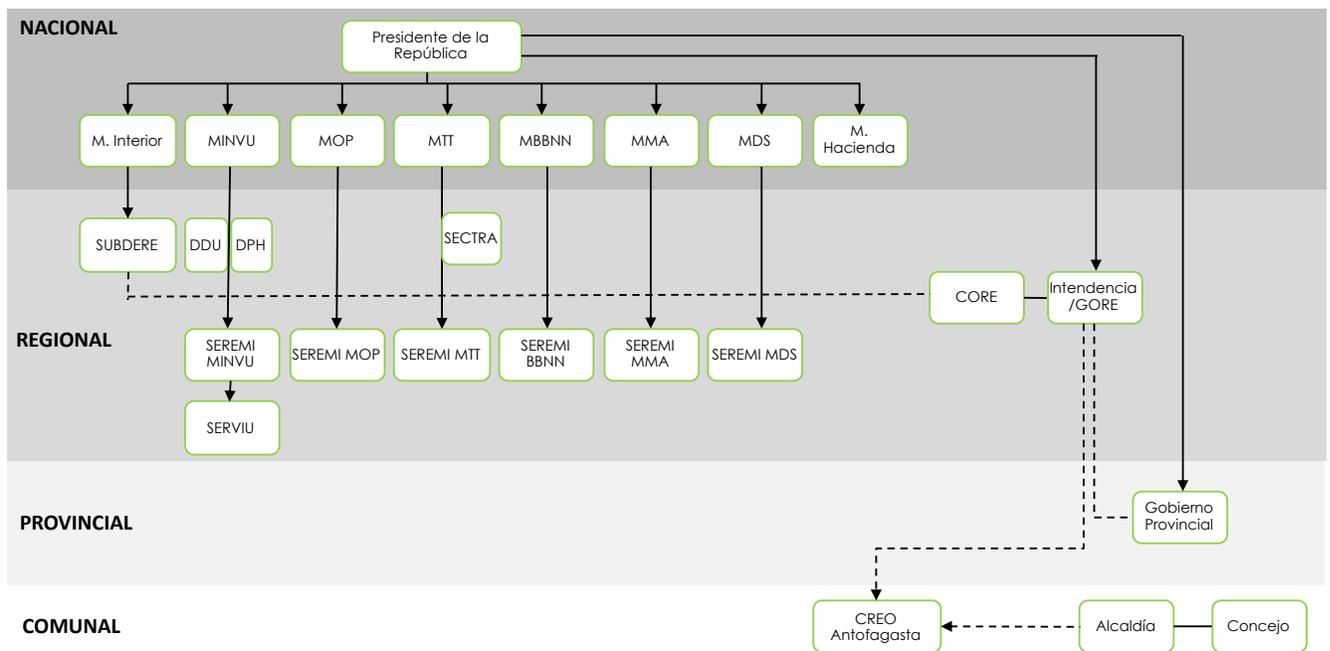
3.1 Análisis Crítico de Planes y Estrategias Locales de Movilidad Existentes

En el contexto chileno, la fragmentada institucionalidad en la planificación y gestión urbana se replica a variados niveles, tanto en forma sectorial como territorial. Comúnmente, ello deriva en variadas complejidades en torno a la integralidad, coherencia y coordinación entre los distintos planes existentes para un mismo territorio. Por ejemplo, existen dificultades para optimizar los recursos públicos, aprovechando las sinergias del trabajo colaborativo y que sean capaces de asegurar a sus habitantes el acceso a bienes y servicios, o que contengan elementos de integración social.

La planificación de la movilidad, como un subelemento de la planificación urbana, no escapa a este hecho. Sin embargo, en el ámbito particular de las iniciativas de inversión en infraestructura urbana, existen ciertos casos donde ha existido una coordinación más sistemática, en el marco del Sistema Nacional de Inversiones (SNI). Este es un organismo normativo que rige los procesos de inversión pública en el país, que orienta la formulación, ejecución y evaluación de las iniciativas que postulan a fondos públicos, y es dependiente del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF).

En la Figura 3-1 se muestra un esquema de los actores públicos que, en mayor o menor medida, tienen atribuciones o injerencias sobre la planificación urbana en el contexto chileno en sus distintos niveles. A lo largo de este reporte, por las características de ciudad capital de la región del mismo nombre, el enfoque del análisis de la movilidad urbana de Antofagasta estará puesto particularmente sobre los niveles regional y comunal.

Figura 3-1: Esquema de actores públicos en la planificación urbana



Fuente: Elaboración propia, adaptado de CNDU-PNUD (2019)

En general, casi todas las instituciones mencionadas en la Figura 3-1 están presentes en los procesos de planificación urbana en las distintas ciudades y áreas metropolitanas de Chile. Además, se adiciona un actor a nivel comunal que no es común en otras zonas del país. Se trata del CREO Antofagasta, una asociación público-privada que incorpora a actores del Gobierno Regional, de la I.M. de Antofagasta, de la sociedad civil y de la empresa privada. Realiza una labor de coordinación entre los actores locales, intentando aunar una visión conjunta de ciudad. Mayores detalles sobre el rol de cada uno de estos actores se realizará posteriormente en la sección 3.2.2.1, en el mapeo de actores claves.

Por otro lado, como parte del inventario y análisis que considera esta tarea, se realizará una revisión de los distintos planes de movilidad existentes en la ciudad de Antofagasta durante el periodo comprendido entre 2010-2019. Los planes se analizarán en base a cuatro componentes, referidos al contexto institucional, marco jurídico, formulación e implementación (ver Figura 3-2 para mayores detalles).

Figura 3-2: Descripción de componentes para análisis de planes en inventario



Fuente: Elaboración propia

El inventario de planes de movilidad catastrados para Antofagasta se muestra en la Tabla 3-1, el cual se muestra en estricto orden cronológico en el cual fueron formulados.

Tabla 3-1: Inventario de planes de movilidad para la ciudad de Antofagasta – Años 2010-2019

Documento	Institución	Alcance	Año
Plan Maestro de Ciclorutas	Seremi Minvu	Regional	2011
Plan de Desarrollo Comunal de Antofagasta 2013-2022	I.M. Antofagasta	Comunal	2013
Proyecto Ciudad Modelo de Transporte - Antofagasta	MTT-Intendencia Región de Antofagasta	Comunal	2013
Actualización Diagnóstico del STU de la Ciudad de Antofagasta, Etapa II-Plan	Sectra	Comunal	2014
Análisis y Desarrollo Planes Maestros de Gestión de Tránsito, Antofagasta	Sectra	Comunal	2014
Análisis de Brechas de Infraestructura Urbana MOP en Ciudades, Etapa II - Antofagasta	MOP	Comunal	2014
Diagnóstico para el Desarrollo de un Sistema de Transporte Público Masivo, Antofagasta	Gobierno Regional de Antofagasta	Comunal	2015
Corredor de Transporte Público y Metro Cable, Región de Antofagasta	CREO Antofagasta	Comunal	2016
Plan Regional de Infraestructura Urbana y Territorial 2015-2022, Región de Antofagasta	COMICIVYT	Regional	2016
Plan Maestro CREO Antofagasta 2030	CREO Antofagasta	Comunal	s/f

Fuente: Elaboración propia

3.1.1 Plan Maestro de Ciclorutas (Seremi Minvu Región de Antofagasta, 2011)

En el año 2011, la Seremi Minvu de la Región de Antofagasta realizó una propuesta inicial a corto y mediano plazo para la construcción de una red de ciclorutas de 10 kms en las ciudades de Antofagasta y Calama. El plan contempló la proposición de una red básica y otra red secundaria de menos escala, para conexiones urbanas a ciclovías existentes y articulación de zonas, tanto en forma recreativa como funcional.

i) Marco Jurídico

La formulación del Plan Maestro de Ciclorutas se enmarca en el mandato que tiene el Minvu, en cuanto organismo con competencia para generar proyectos para una mayor calidad de vida urbana. Dados los alcances regionales del plan, éste fue formulado por la Seremi del ramo en la Región de Antofagasta.

Sin embargo, el plan solo tiene un carácter indicativo para la Seremi Minvu, y no genera una obligación para la ejecución de los proyectos asociados en él.

ii) Contexto Institucional

El plan fue creado en forma absoluta por la Seremi Minvu de la región, sin participación de otros organismos estatales. Según declara el plan, se utilizó como respaldo técnico la Metodología Habilitación de Red de Ciclorutas, elaborada por Sectra durante el año 2010.

iii) Formulación

Al utilizar la metodología oficializada por Sectra, la Seremi Minvu realizó una elección de ejes consistente en la valorización de cinco aspectos relevantes: i) factibilidad física de construcción; ii) flujos de bicicletas en los ejes preliminares; iii) análisis de accidentes; iv) nivel de interferencia con otros modos de transporte; y v) análisis de impacto ambiental de la solución planteada.

En un resumen del trazado básico de ciclorutas para Antofagasta, es posible mencionar que los aspectos considerados más importantes son los siguientes:

- Adaptación y extensión de la red existente en la Costanera Av. Pérez Zujovic.
- Red longitudinal, con ciclovías en Pedro Aguirre Cerda, eje Bonilla-Isabel Riquelme, Av. Rendic y Av. Andrés Sabella.
- Red longitudinal paralela, a través de Av. Circunvalación
- Red transversal, mediante ciclovías en Nicolás Tirado, Av. Salvador Allende, J.S. Ossa y Homéro Ávila.

El resumen del trazado básico de ciclorutas para Antofagasta se muestra en la siguiente figura. En total, el plan sumaba casi 50 kms de ciclovías para la ciudad.

Figura 3-3: Plan Maestro de Ciclorutas para Antofagasta – Resumen red básica



Fuente: Seremi Minvu Región de Antofagasta (2011)

iv) Implementación

El Plan Maestro de Ciclorutas para Antofagasta no realizó una estimación de costos ni plazos estimados de ejecución, como tampoco propuso una metodología para la evaluación y ajuste del plan. Sin embargo, se constató que estos elementos serían analizados posteriormente, basado en un análisis caso a caso de las distintas soluciones propuestas.

3.1.2 Plan de Desarrollo Comunal de Antofagasta 2013-2022 (I.M. Antofagasta, 2013)

El Plan Comunal de Desarrollo (PLADECO) es uno de los tres instrumentos de planificación comunal con los que cuentan los municipios del país, junto con el Plan Regulador y la formulación del Presupuesto Comunal. Se le

reconoce a este instrumento como la principal guía para que los municipios, a través de sus autoridades y funcionarios, puedan generar las estrategias más pertinentes para el desarrollo de sus comunas, con la participación de todos los actores presentes en el territorio.

v) Marco Jurídico

El PLADECO aparece mencionado en la Ley N°18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades. Según este cuerpo legal, el PLADECO es un instrumento rector del desarrollo de la comuna, que debe contemplar las acciones orientadas a satisfacer las necesidades de la comunidad local y promover su avance social, económico y cultural.

Su vigencia mínima es de cuatro años, aunque en el caso de Antofagasta, el plan fue formulado con un horizonte de nueve, entre los años 2013-2022. El PLADECO fue desarrollado y aprobado por el Concejo Municipal a mediados del año 2013.

vi) Contexto Institucional

Tal como mandata la ley, el PLADECO fue formulado por el Concejo Municipal de Antofagasta, a través de un proceso de participación ciudadana, y acompañamiento técnico externo, que en este caso correspondió al consorcio conformado por las empresas Pulso S.A. y Grupo de Estudios Económicos y Territoriales S.A. Este proceso culminó a mediados del 2013, con la aprobación y difusión del plan.

El PLADECO tiene un alcance comunal, y constituye un referente para orientar las acciones de la I.M. Antofagasta en el periodo del plan.

vii) Formulación

Como parte de los instrumentos de planificación comunal, el PLADECO abarca variadas dimensiones del desarrollo local, tales como educación, salud, integración social, crecimiento económico sustentable, cultura y participación ciudadana.

En el ámbito de la movilidad urbana, estas iniciativas se encuentran contenidas dentro de los objetivos estratégicos del sector urbano territorial. Aquí, existen dos objetivos relacionados netamente con el transporte:

- Obj. 62: La ciudad de Antofagasta tendrá conectividad plena y un moderno sistema de transporte
- Obj. 68: La ciudad de Antofagasta tendrá un espacio público peatonal de alto estándar (tránsito y espera).

En la definición del plan de acción, se define la cartera de proyectos asociados al PLADECO para el logro de los objetivos estratégicos propuestos, que en el caso del transporte, se detallan en la Tabla 3-2. Cabe indicar que, tal como indica la columna *propuestas de acción* de esta tabla, los costos estimados solo dicen relación con la etapa de estudios previos para cada uno de los proyectos (prefactibilidad, factibilidad o diseño), y no representan los montos de inversión requeridos para estas iniciativas.

Tabla 3-2: Plan de acción municipal en el ámbito de la movilidad urbana – PLADECO Antofagasta 2013-2022

Objetivo Estratégico	Propuestas de Acción	Objetivo Acción	Estimación Costo (\$)	Plazos
Obj. 62: Conectividad y sistema de transporte	Acc. 32: Estudio – Diseño de ingeniería Proyecto Tren urbano Liviano de Superficie (Tranvía Urbano)	Realizar diseño de ingeniería de detalle del proyecto, que permita avanzar en las gestiones para su implementación. Proyecto determinante para descongestión y facilitar los desplazamientos norte-sur	\$4.000.000.000	2013-2015
	Acc. 35: Estudio – Actualización de cartera de proyectos de vialidad urbana estructurante comunal	Análisis EOD para identificar demanda de nuevos proyectos estratégicos. Elaboración de programa para conservación vialidad urbana.	\$105.000.000	2014-2016
Obj. 68: Espacio público peatonal de alto estándar	Acc. 33: Estudio – Plan consolidación red de ciclovías y vehículos livianos	Estudios necesarios para avanzar en consolidación de sistema comunal de ciclovías (140 kms). Coordinar acciones para implementación del proyecto Ciclovías Sector Sur	\$114.000.000	2013-2015
	Acc. 34: Estudio – Oferta y demanda para la implementación de refugios de pasajeros de transporte público	Estudios para determinar situación actual de oferta de refugios de transporte público. Identificar localización de nueva infraestructura (20 nuevos refugios).	\$80.000.000	2013-2015

Fuente: Elaboración propia, en base a I.M. Antofagasta (2013)

viii) Implementación

Con respecto a los mecanismos de financiamiento de las iniciativas de movilidad, el plan contempló tres fuentes principales: municipal, institucional (desde otros actores del Estado) y privada. Las fuentes para los cuatro proyectos se detallan en la Tabla 3-3.

Tabla 3-3: Costos y fuentes de financiamiento proyectadas en iniciativas de movilidad urbana – PLADECO Antofagasta 2013-2022

Objetivo Estratégico	Propuestas de Acción	Estimación Costo (\$)	Fuentes Financiamiento
Obj. 62: Conectividad y sistema de transporte	Acc. 32: Estudio – Diseño de ingeniería Proyecto Tren urbano Liviano de Superficie (Tranvía Urbano)	\$4.000.000.000	Municipal: 5% Institucional: 65% (Minvu, MOP, Sectra, Fondo Espejo Transantiago, GORE) Privados: 30% (FASEP-Gobierno Francés)
	Acc. 35: Estudio – Actualización de cartera de proyectos de vialidad urbana estructurante comunal	\$105.000.000	Municipal: 15% Institucional: 85% (Minvu, GORE-FNDR, MOP, Sectra)
Obj. 68: Espacio público peatonal de alto estándar	Acc. 33: Estudio – Plan consolidación red de ciclovías y vehículos livianos	\$114.000.000	Municipal: 10% Institucional: 90% (Minvu, MOP, Sectra, GORE)
	Acc. 34: Estudio – Oferta y demanda para la implementación de refugios de pasajeros de transporte público	\$80.000.000	Municipal: 10% Institucional: 90% (Minvu, Sectra, GORE)

Fuente: Elaboración propia, en base a I.M. Antofagasta (2013)

Para el seguimiento y evaluación continua del PLADECO, se propusieron una serie de variables e indicadores para los distintos objetivos estratégicos y propuestas de acción. En el caso de las iniciativas en movilidad urbana, éstas se detallan en la Tabla 3-4.

Tabla 3-4: Variables e indicadores para el seguimiento de iniciativas en movilidad urbana – PLADECO Antofagasta 2013-2022

Objetivo Estratégico	Propuestas de Acción	Variables/Indicadores	Valores Sit. Base	Fuentes
Obj. 62: Conectividad y sistema de transporte	Acc. 32: Estudio – Diseño de ingeniería Proyecto Tren urbano Liviano de Superficie (Tranvía Urbano). Acc. 35: Estudio – Actualización de cartera de proyectos de vialidad urbana estructurante comunal	Tiempo de desplazamiento hacia centros de trabajo (incluye tiempos de espera)	s/i	Encuesta municipal
		Inversión en proyectos de conectividad y transporte	s/i	Municipalidad
		Kilómetros de red de ciclovías y vehículos livianos	s/i	Municipalidad
		N° de refugios de transporte público	s/i	Municipalidad
		Kilómetros de vialidad urbana estructurante comunal	s/i	Municipalidad
		Satisfacción de los usuarios con los tiempos de traslado en el sistema de transporte urbano	4,5	Encuesta PLADECO
Obj. 68: Espacio público peatonal de alto estándar	Acc. 33: Estudio – Plan consolidación red de ciclovías y vehículos livianos Acc. 34: Estudio – Oferta y demanda para la implementación de refugios de pasajeros de transporte público	Satisfacción de los usuarios con la calidad del servicio del sistema de transporte urbano	4,5	Encuesta PLADECO
		Superficie (unidades) de espacios públicos interconectados	s/i	Asesoría urbana

s/i: Sin información al año base

Fuente: Elaboración propia, en base a I.M. Antofagasta (2013)

3.1.3 Proyecto Ciudad Modelo de Transporte - Antofagasta (MTT e Intendencia Regional de Antofagasta, 2013)

Entre los años 2010-2013, la Subsecretaría de Transportes (SUBTRANS) impulsó una iniciativa llamada Ciudad Modelo (CM), que tenía como objetivo sentar las bases y principios para que las ciudades del país contaran con

un sistema de transporte eficiente, sustentable y de calidad, estructurante de la movilidad y del desarrollo urbano. Las ciudades seleccionadas para implementar este proyecto fueron seis: Antofagasta, Copiapó, Talca, Concepción, Valdivia y Puerto Montt.

i) Marco Jurídico

Los planes urbanos que se generaron a partir del proyecto CM solo tienen carácter indicativo y no son vinculantes, pues no tienen un marco normativo aplicable.

ii) Contexto Institucional

El proyecto CM fue liderado desde la Unidad de Transporte y Urbanismo de la Subsecretaría de Transportes, y en el caso de Antofagasta, también contó con la participación directa del Gobierno Regional de Antofagasta (GORE).

El objetivo de este plan fue la implementación de un modelo de planificación y gestión para las soluciones de transporte en la ciudad, con una mirada estratégica y de largo plazo. Este modelo se diseñó para ser liderado por la Intendencia y el Gobierno Regional de Antofagasta, con apoyo de las Secretarías Regionales Ministeriales y de la I.M. Antofagasta. Tanto en las etapas de diagnóstico como en la definición de la visión estratégica, se incorporó a diversos actores locales (tanto a nivel regional como comunal), a través de la realización de talleres.

El alcance territorial de la iniciativa en Antofagasta estuvo centrado en la zona urbana, dentro de los límites comunales de la ciudad.

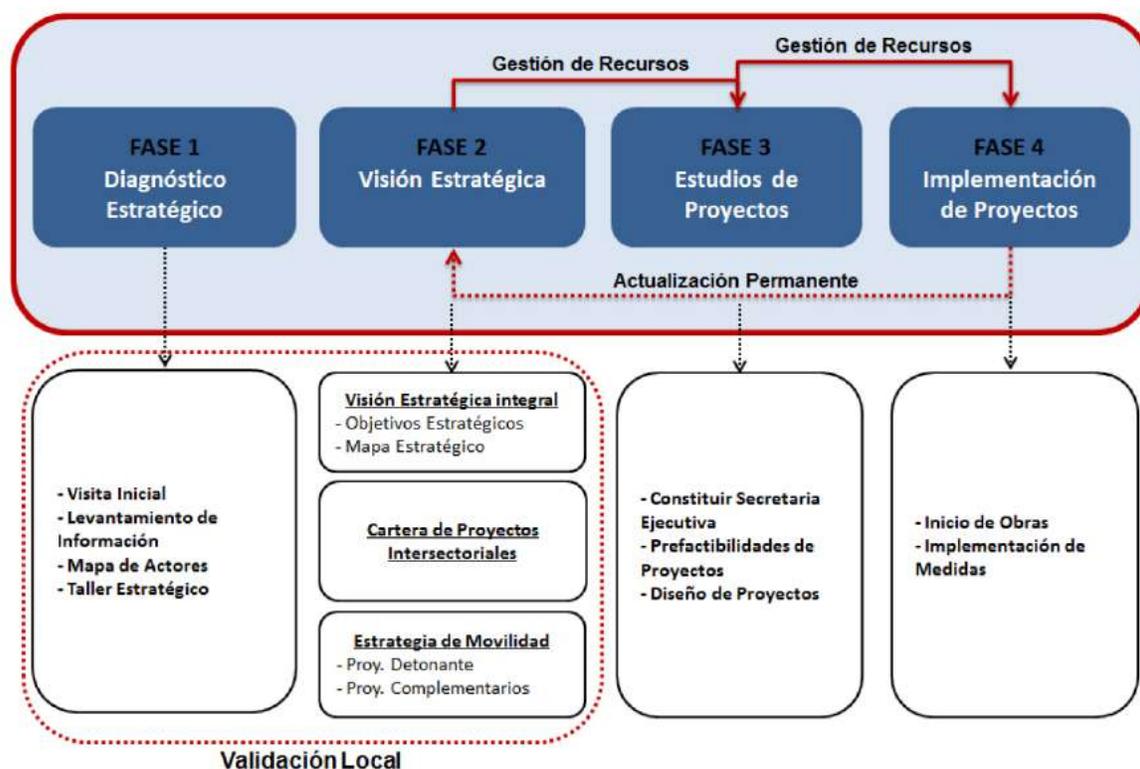
iii) Formulación

Para cumplir con los objetivos de un sistema de transporte eficiente, sustentable y de calidad, el proyecto CM planteó un modelo de planificación y gestión de proyectos de transporte, fortaleciendo la capacidad de coordinación e integración de todos los sectores con una mirada estratégica. Adicionalmente, una de las ideas claves que se tuvo al momento del diseño del modelo de planificación y gestión fue el de replicar y escalar esta iniciativa hacia otras ciudades del país en forma posterior.

En base a estos pilares, el resultado esperado fue el de: i) construir una visión integrada y consensuada del desarrollo de la ciudad; ii) asegurar que las políticas públicas en transporte sean coherentes con la planificación urbana; iii) desarrollar un proceso continuo en el tiempo de coordinación y decisión intersectorial; y iv) implementar una visión de sustentabilidad en la planificación de transporte.

El diseño del modelo consideró cuatro fases, desde el Diagnóstico Estratégico hasta la Implementación de Proyectos (ver Figura 3-4). El trabajo de validación con actores locales se concentró en las primeras dos fases. Adicionalmente, el modelo contemplaba la creación de Secretarías Ejecutivas locales en la tercera fase, radicadas en las Intendencias Regionales, para la gestión y coordinación de los proyectos.

Figura 3-4: Descripción de componentes para análisis de planes en inventario



Fuente: MTT e Intendencia Regional de Antofagasta (2013)

En base a la visión formulada en el plan, se propusieron los objetivos estratégicos, en conjunto con los llamados *proyectos detonantes* asociados, que son detallados en la Tabla 3-5 y esquematizados en la Figura 3-5.

Tabla 3-5: Proyectos detonantes validados – Proyecto Ciudad Modelo de Transporte-Antofagasta

Objetivos Estratégicos	Proyecto	Descripción
	Asesoría experta en la gestión/Secretaría Ejecutiva	Coordinar y construir acuerdos para acelerar procesos de validación y ejecución
Mejorar el sistema de transporte público de la ciudad	Análisis de un sistema de transporte público masivo	Estudio de solución longitudinal de transporte público (corredor de buses, tranvía u otro)
Recuperar el área estratégica de Antofagasta, devolviéndole el carácter de centro de servicios de calidad	Mejoramiento integral del centro	Generación de propuestas urbanas para potenciar esta área de la ciudad
Eficientar el sistema de carga y logística		Mejorar conectividad de carga, entregando una alternativa longitudinal a la ruta costera (Costanera).
Mejorar la conectividad transversal de la ciudad mediante la consolidación de “transeptos”	Consolidación del eje Circunvalación	

Fuente: Elaboración propia, en base a MTT e Intendencia Regional de Antofagasta (2013)

Figura 3-5: Estrategia de movilidad – Proyecto Ciudad Modelo de Transporte-Antofagasta



Fuente: MTT e Intendencia Regional de Antofagasta (2013)

En el caso de Antofagasta, el proyecto CM no entregó plazos ni metas verificables o cuantificables en forma fehaciente.

iv) Implementación

El proyecto CM no contiene detalles sobre las fuentes de financiamiento asociadas a cada proyecto, estimación de costos ni mecanismos de implementación del plan. Así mismo, tampoco entrega una metodología para la evaluación y ajuste del plan.

3.1.4 Actualización Diagnóstico STU de la Ciudad de Antofagasta, Etapa II-Plan (Sectra, 2014a)

Dentro de las variadas funciones de la Secretaría de Planificación de Transporte (Sectra), organismo técnico dependiente del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), está la de definir y generar los Planes Maestros de Transporte o Planes de Sistemas de Transporte Urbano (STU). En general, corresponden a planes de transporte urbano a una escala estratégica, involucrando generalmente inversiones de magnitudes importantes para las grandes ciudades y ciudades de tamaño intermedio.

En el caso de Antofagasta, el plan base se desarrolló entre los años 2001-2006⁶. En el año 2014, Sectra encarga una actualización de este plan a Cipres Ingeniería Ltda. (Sectra, 2014a).

i) Marco Jurídico

Si bien los STU tienen carácter indicativo y no vinculante, el instructivo presidencial N°1100 del año 1996 mandató a Sectra sobre la necesidad de desarrollar Planes Maestros de Transporte para las grandes ciudades y ciudades intermedias del país.

Por otra parte, el desarrollo de los estudios que conducen a estos planes es coherente con la normativa vigente de ordenamiento territorial y la normativa definida para iniciativas de inversión pública por parte del SNI, utilizando las metodologías validadas por este organismo para tales efectos.

⁶ MIDEPLAN-SECTRA (2001). *Diagnóstico del Sistema de Transporte Urbano de la ciudad de Antofagasta 2001-2006*.

ii) Contexto Institucional

Sectra es dependiente de la Subsecretaría de Transportes del MTT, y es un organismo técnico especializado en planificación de transporte. Dentro de sus funciones destacan el desarrollo de Planes de Transporte Urbano, la evaluación social de iniciativas de inversión en infraestructura y gestión de los sistemas de transporte, el desarrollo y actualización permanente de las metodologías, y los modelos necesarios para el análisis de transporte.

Dentro de estas funciones, se encuentra específicamente aquella relacionada con la definición y generación de los Planes Maestros de Transporte o Planes de Sistemas de Transporte Urbano (STU). En general, corresponden a planes de transporte urbano a una escala estratégica, involucrando generalmente inversiones de magnitudes importantes para las grandes ciudades y ciudades de tamaño intermedio. En general, el límite sobre el cual se define si una ciudad contará con un Plan Maestro de Transporte son los 100.000 habitantes. Todas las ciudades del país con más de 100.000 habitantes poseen un STU, sin embargo, no es un criterio estricto y existen unas pocas ciudades con población menor a los 100.000 habitantes que igualmente poseen un Plan Maestro de Transporte.

Los Planes Maestros de Transporte son desarrollados por Sectra desde su respectiva oficina regional con apoyo metodológico, en caso de requerirse, por la oficina central. Pero si bien la formulación de estos planes es liderada por Sectra, este organismo no posee las competencias y atribuciones para posteriormente llevar a cabo su implementación, puesto que los organismos ejecutores son generalmente el Servicio de Vivienda y Urbanismo regional (Serviu), el MOP o las Municipalidades.

Para el caso de Antofagasta, la visión estratégica y formulación de proyectos del último STU se trabajó a partir de antecedentes y lineamientos recabados en procesos anteriores de planificación, como el Proyecto Ciudad Modelo de Transporte (MTT e Intendencia Regional de Antofagasta, 2013) y CREO Antofagasta. Adicionalmente, también incorporó la opinión del Comité de Uso de Suelos y Proyectos (CUSYP), instancia multisectorial donde confluyen los agentes comunales y autoridades regionales relevantes con respecto al desarrollo urbano. En este comité, se encuentran representadas las Municipalidades; las Secretarías Regionales Ministeriales del MTT, Minvu, MOP y MDSF; el GORE; además de actores civiles como la Cámara Chilena de la Construcción, Universidades, y los Colegios de Ingenieros y Arquitectos, además de las Juntas de Vecinos, entre otros.

iii) Formulación

Se entiende como Plan Maestro de Transporte a un conjunto de proyectos e iniciativas en el ámbito de la infraestructura vial, transporte público, logístico, y modos no motorizados, complementados entre sí, que tienen como objetivo establecer una estrategia de mediano y largo plazo para el desarrollo y la gestión del Sistema de Transporte de una ciudad, bajo un enfoque multimodal y en concordancia con el desarrollo urbano de ella.

Los Planes Maestros de transporte o STU buscan conformar planes de transporte cuyo foco son los proyectos de tipo estratégico, los cuales son definidos en la *“Metodología para Análisis de Sistemas de Transporte en Grandes Ciudades y Ciudades de Tamaño Medio (MESPE)”* como aquellos que inducen un cambio a nivel de demanda (etapas de distribución y/o partición modal). Es decir, proyectos que son capaces de modificar el origen o destino de los viajes que se realizan en una ciudad, o el medio de transporte en el cual estos viajes ocurren.

En general, la metodología para la generación de estos planes ha buscado considerar un enfoque integral. Además, los proyectos planteados dentro de estos planes buscan coherencia con la definición de una Imagen Objetivo para la ciudad y son modelados y evaluados considerando los escenarios de desarrollo urbano que han sido definidos por los actores locales para la ciudad.

En el caso de Antofagasta, la visión objetivo para el STU de esta ciudad se basa en tres pilares:

- A. Sistema de transporte sustentable
- B. Revitalización del centro
- C. Sistema eficiente de carga

Considerando una cartera amplia con ideas de proyectos, el plan definitivo se formuló en base a una serie de requisitos, entre los cuales destacan: proyectos deben contar con rentabilidad social individual favorable; deben ser consistentes con los lineamientos del Proyecto Ciudad Modelo; y deben ser consistentes con lineamientos de la visión objetivo de transporte de la ciudad.

Así, el plan definitivo del STU comprende 16 proyectos en los ámbitos de transporte público, vías transversales y transporte privado, que son individualizados en la Tabla 3-6 y presentados esquemáticamente sobre el plano de la ciudad en la Figura 3-6.

En cuanto a los plazos estimados para la ejecución del STU, éste fue formulado en base a quinquenios de inversión, en un horizonte temporal de 20 años entre el 2015 al 2035. También en la Tabla 3-6 se muestran los quinquenios correspondientes a cada uno de los proyectos incluidos en el plan.

Tabla 3-6: Proyectos plan definitivo – Actualización STU Antofagasta

Código	Proyecto	Longitud (kms)	Inversión (MM\$)			
			2015-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO						
P09a	Corredor segregado de transporte público paralelo vía férrea	22,1			98.736	
P10	Sistema de transporte público: Iquique-El Yodo	6,1	3.526			
P11	Sistema de transporte público Bonilla	34,1	54.225			
P13	Mejoramiento Huamachuco-Teatinos-Calbuco-Llanquihue	8,2	14.133			
P14	Mejoramiento Cisternas-Río Maule-Oriental-Castro-Chiloé	9,7	25.451			
P12	Sistema de transporte público Argentina-Rendic-Héroes de la Concepción	19,8		29.686		
VÍAS TRANSVERSALES						
P03	Mejoramiento Av. Cabo Juan Bolívar	2,3		2.367		
P05	Mejoramiento Borgoño-Bulnes	1,4		3.722		
P08	Mejoramiento Arturo Pérez Canto	2,1	2.557			
P24	Habilitación conexión Montevideo-Zenteno	1,4		5.813		
TRANSPORTE PRIVADO ENTORNO AL CENTRO						
P01	Conexión Costanera-Av. Argentina	0,4		4.651		
P04	Mejoramiento Av. Manuel Rodríguez	1,8			9.674	
P23a	Conexión Sabella-Valdivia-Azapa/El Loa	1,9		9.600		
P02	Ampliación Av. Diagonal Sur+Mejoramiento par Copiapó-21 de Mayo	3,2			12.757	
PROYECTOS ALTERNATIVOS						
P21	Acceso a Puerto de Antofagasta en trinchera desde Allende	5,0				14.776
P26	Autopista urbana paralela a faja del tren	22,0				
MONTOS DE INVERSIÓN			99.891	55.838	121.167	149.776

Fuente: Sectra (2014a)

El alcance del estudio es comunal, con énfasis en el centro de Antofagasta. Los actores que participaron en la formulación de él, a través de la provisión de información, fueron la I.M. Antofagasta, y las Secretarías Regionales Ministeriales de Transportes (Seremitt) y Vivienda.

iii) Formulación

Las materias abordadas en este estudio fueron las siguientes:

- a) Propuesta de una red de ciclovías
- b) Propuesta de alternativas para mejoramiento de la gestión de tránsito
 - modificación de sentidos
 - semaforizaciones
 - rediseños menores
 - proyectos de señalización y demarcación
 - gestión de paraderos de transporte público
- c) Diseño de ingeniería del Plan Maestro de Gestión de Tránsito
- d) Evaluación social del diseño de ingeniería del Plan Maestro de Gestión de Tránsito
- e) Formulación de especificaciones técnicas y de diseño

El área de estudio para este plan se muestra en la Figura 3-7.

Figura 3-7: Área de estudio – Plan Maestro de Gestión de Tránsito, Antofagasta



Fuente: Sectra (2014b)

El proyecto definitivo contempló un mejoramiento de la conexión oriente-poniente y norte sur con el centro de la ciudad, que permite estructurar el transporte público en forma perimetral al centro. También, se invirtieron los sentidos de tránsito en calles J. Santos Ossa, Latorre y San Martín. Se incorporó la conexión con A. Sabella concentrada en los puntos de atraveso definidos en Sucre y Uribe, además de la conexión de J.S. Ossa con A. Sabella mediante la habilitación de un nuevo atraveso con la vía férrea, considerándose para este efecto la apertura de J.S. Ossa entre Chuquisaca y A. Sabella.

Los pares viales definidos en el marco de este proyecto fueron: Simón Bolívar-Sucre, Orella-Uribe, J.S. Ossa-14 de Febrero y San Martín-Latorre.

Considerando aspectos de diseño vial/operativo, seguridad vial, pavimentos, saneamiento, paisajismo, iluminación y semaforización, los costos del proyecto se muestran en la Tabla 3-7. Cabe destacar que este plan no solamente consideró medidas para la gestión del tránsito de vehículos motorizados y no

motorizados, sino que también fue un insumo clave para la declaración posterior de ejes de tránsito peatonal en el centro de la ciudad. Sin embargo, el estudio adoleció de un análisis y de propuestas más acabadas para la gestión de estacionamientos en zonas congestionadas de Antofagasta. Igualmente, el estudio tampoco consideró aspectos relevantes en cuanto al diseño urbano, que hubiese complementado de buena manera los diseños viales y operativos proyectados.

Tabla 3-7: Inversión proyecto definitivo – Plan Maestro Gestión de Tránsito Antofagasta

Eje	Inversión (UF)
Simón Bolívar	77.560
Sucre	126.849
San Martín	56.715
Latorre	63.575
Uribe	77.449
Orella	73.091
J.S. Ossa	109.646
14 de Febrero	109.081
Total	693.958

Fuente: Sectra (2014b)

En el caso de la red de ciclovías proyectada, se propuso un plan con ocho ejes, totalizando 8,5 kms. y estimándose los costos en UF 34.746. Para ello, se consideró como insumo base el Plan Maestro de Ciclorutas formulado por el Minvu para la ciudad (Seremi Minvu Región de Antofagasta, 2011), el cual se analizó en detalle en la sección 3.1.1. En la Tabla 3-8 se muestra el detalle del plan de ciclovías propuesto, mientras que en la Figura 3-8 se muestra este mismo hecho en forma esquemática.

Tabla 3-8: Red de ciclovías propuesta – Plan Maestro Gestión de Tránsito Antofagasta

Eje	Inicio Tramo	Fin Tramo	Longitud (m)
M.A. Matta	J.M. Carrera	Prat	706
E. Pérez Z.	S. Allende	Zenteno	1.049
Séptimo de Línea	Zenteno	Bolívar	721
Balmaceda	Bolívar	Uribe	600
Grecia	Uribe	Homero Ávila	2.754
Sucre	Balmaceda	Manuel Rodríguez	1.156
Simón Bolívar	Balmaceda	Manuel Rodríguez	1.333
A. Toro	Av. Grecia	Angamos	187
TOTAL			8.506

Fuente: Sectra (2014b)

Figura 3-8: Red de ciclovías propuesta – Plan Maestro de Gestión de Tránsito, Antofagasta



Fuente: Sectra (2014b)

Este plan no contempla un cronograma de implementación que fije etapas o plazos para la materialización del mismo.

iv) Implementación

El Plan Maestro de Gestión de Tránsito de Antofagasta no contiene detalles sobre las fuentes particulares de financiamiento sectoriales asociadas a cada proyecto, ni mecanismos de implementación del plan. Así mismo, tampoco entrega una metodología para la evaluación y ajuste posterior del plan. Sin embargo, este estudio fue un insumo fundamental para la cartera de 10 kms de ciclovías ejecutadas posteriormente por el MINVU durante el periodo 2014-2017.

3.1.6 Análisis de Brechas de Infraestructura Urbana MOP en Ciudades, Etapa II - Antofagasta (MOP, 2014)

Durante el año 2014, el MOP encarga a la empresa CIPRES Ingeniería Ltda. el estudio denominado “Análisis de Brechas de Infraestructura Urbana MOP en Ciudades, Etapa II” (MOP, 2014). El objetivo principal fue el de la elaboración de una propuesta de iniciativas o proyectos estratégicos en materia de infraestructura pública para un grupo de seis ciudades del país, entre las cuales se encontraba Antofagasta. Esta propuesta estuvo basada en un diagnóstico y prospección de los requerimientos de infraestructura urbana desde el punto de vista del ministerio.

i) Marco Jurídico

El contexto en el cual se enmarca este análisis es el del Plan Director de Infraestructura 2010-2025 y del Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico del MOP, los cuales son instrumentos estratégicos de largo plazo, con un horizonte de 20 años y escala nacional. En particular, el Plan Director es el instrumento de coordinación de las políticas sectoriales en materia de servicios de infraestructura para la conectividad, la protección del territorio y las personas, la edificación pública y el aprovechamiento óptimo

de los recursos hídricos. Sus objetivos y previsiones se deben adecuar a las directrices y requerimientos derivados de la política de ordenación del territorio nacional, las políticas nacionales, las leyes y de los tratados internacionales entre otros. Ambos planes son elaborados por la Dirección de Planeamiento (DIRPLAN) del MOP.

Ni el Plan Director ni el Plan Regional de Infraestructura poseen carácter vinculante y no se encuentran exigidos en ningún documento normativo⁷. Sin embargo, el desarrollo de los estudios que conducen a estos planes y proyectos debe ser coherente con la normativa vigente de ordenamiento territorial, con la normativa definida por el Sistema Nacional de Inversiones (SNI) y con las metodologías que han sido previamente validadas por el Ministerio de Desarrollo Social. Por la misma razón, el Análisis de Brechas de Infraestructura MOP en Ciudades tampoco tiene carácter vinculante, pero sí se enmarca dentro de los lineamientos y proyectos contenidos en el Plan Director de Infraestructura 2010-2025 y en el Plan Regional de Infraestructura.

ii) Contexto Institucional

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) es el ministerio que está a cargo de planear, estudiar, proyectar, construir, ampliar, reparar, conservar y explotar la infraestructura pública de carácter fiscal, que esté bajo su tuición a lo largo del país. Entre sus funciones destaca estar a cargo de caminos, autopistas, puentes, túneles, aeropuertos y aeródromos, colectores de aguas lluvias, entre otros. Dentro de sus facultades legales, el MOP es responsable de la aplicación de la Ley de Concesiones y del Código de Aguas. Este ministerio puede también actuar por mandato, como responsable del estudio, la proyección, construcción, ampliación y reparación de obras que le encarguen otros Ministerios que por ley tengan facultad para construir obras. Esto incluye a las instituciones o empresas del Estado, las sociedades en que el Estado tenga participación, los Gobiernos Regionales y las Municipalidades.

El MOP realiza su gestión por medio de la Subsecretaría de Obras Públicas y de tres Direcciones Generales: Dirección General de Aguas, Dirección General de Concesiones y Dirección General de Obras Públicas. A su vez, esta última se compone de cinco direcciones operativas (Obras Portuarias, Obras Hidráulicas, Vialidad, Aeropuertos, Arquitectura), además de la Dirección de Planeamiento (DIRPLAN), Fiscalía y Dirección de Contabilidad y Finanzas. Finalmente, a nivel regional este ministerio cuenta con Secretarías Regionales Ministeriales.

Si bien se tiende a pensar en este ministerio como un organismo enfocado en el área interurbana, el MOP está presente en la ciudad y esto lo hace a través de sus distintas direcciones: aeropuertos, arquitectura (edificios públicos), obras hidráulicas (colectores de aguas lluvias), obras portuarias (bordes costeros), vialidad urbana y concesiones.

La planificación de infraestructura por parte de este ministerio está a cargo de la DIRPLAN, la cual desarrolla tres tipos de planes: Plan Director de Infraestructura (Nacional), Plan Regional de Infraestructura (Regional), y Planes Especiales (temáticos). Para estos fines, la DIRPLAN cuenta además, con una *Guía para la Elaboración de Planes* y una *Guía para la Gestión y Monitoreo de Planes de Obras Públicas*.

En el ámbito urbano, los proyectos de vialidad son desarrollados la División de Infraestructura Vial Urbana perteneciente a la Dirección de Vialidad. Estos proyectos no necesariamente forman parte de un plan mayor, sino más bien corresponden a proyectos puntuales.

⁷ Sin embargo la *Guía de Elaboración de Planes de la DIRPLAN* señala que "El Plan Director de Infraestructura será vinculante para la DIRPLAN y los servicios MOP respectivos que participen en su elaboración".

iii) Formulación

Este análisis contempló tres subprogramas sobre los cuales el MOP podría contar con recursos, atribuciones y capacidad de ejecución, con un horizonte de inversión a 15 años, en el periodo 2016-2030. Estos subprogramas eran: i) infraestructura vial y de transporte; ii) infraestructura hidráulica; y iii) infraestructura de edificación pública.

En el caso de la infraestructura vial y de transporte, después de un proceso de proposición de ideas, evaluación social y priorización, se definió una recomendación para la cartera de proyectos a ejecutar por el MOP, compuesta por cinco iniciativas detalladas en la Tabla 3-9, y esquematizadas en la Figura 3-9.

Tabla 3-9: Cartera de proyectos priorizada, subprograma infraestructura vial y transporte – Análisis de brechas de infraestructura urbana MOP, Antofagasta

Código	Proyecto	Características	Longitud (km)	Inversión (MM\$)	Prioridad	Plazos
P03	Conexión Caparrosa con Circunvalación	Apertura y mejoramiento con perfil de calzada simple	2,90	5.784	2	2017-2018
P07	Conexión Club Hípico- Andrés Sabella	Paso inferior apertura de Club Hípico con calzada doble y conexión a Sabella con perfil de calzada simple	4,80	23.968	3	2017-2021
P08	Conexión República de Croacia-Trumao	Apertura con perfil de calzada simple	1,00	4.884	4	2021-2022
P09	Conexión Calle 4 Sur con Circunvalación	Apertura y mejoramiento con perfil de calzada simple	0,90	3.888	5	2022-2023
P26	Conexión Sector La Chimba-Ruta 28	Apertura con perfil de calzada doble	20,90	297.950	1	Tercer Quinquenio (2026-2030)

Fuente: MOP (2014)

En la misma tabla anterior, se incluyen los plazos asociados a cada proyecto. Se recomendaba que la cartera de proyectos en infraestructura vial fuera ejecutada durante los primeros dos quinquenios, antes del 2025, exceptuando el proyecto Autopista Urbana Antofagasta, el cual se planifica para el tercer quinquenio (2026-2030).

iv) Implementación

Con respecto al financiamiento de la cartera de proyectos, el análisis arrojó que cuatro de cinco iniciativas (P03-P07-P08-P09) podrían ser desarrolladas directamente con recursos MOP. Mientras, la Autopista Urbana Antofagasta La Chimba-Ruta 28 (P26) podría materializarse a través del mecanismo de concesiones.

Este análisis no entrega una metodología para la evaluación y ajuste posterior del plan recomendado.

Figura 3-9: Cartera de proyectos priorizada, subprograma infraestructura vial y transporte – Análisis de brechas de infraestructura urbana MOP, Antofagasta



Fuente: MOP (2014)

3.1.7 Diagnóstico para el Desarrollo de un Sistema de Transporte Público Masivo, Antofagasta (Gobierno Regional de Antofagasta, 2015)

A inicios del año 2013, el Gobierno Regional de Antofagasta encarga a la consultora Testing Ingeniería de Proyectos Ltda. un estudio cuyo objetivo era el de proponer y diseñar un modelo de operación del transporte público para Antofagasta, considerando alternativas para el Sistema de Transporte Público Masivo (STPM), y

desarrollando también el anteproyecto y la evaluación definitiva de la alternativa finalmente escogida. Lamentablemente, el estudio fue interrumpido por temas administrativos, por lo que el desarrollo finalizó en la proposición de tres formulaciones tácticas para la alternativa a priorizar, la cual resultó ser un corredor de buses en el eje Oscar Bonilla-Antonio Rendic.

ix) Marco Jurídico

El desarrollo del estudio se enmarca en la adquisición regular de servicios a terceros por parte del Gobierno Regional de Antofagasta, mediante licitación pública.

El estudio es un análisis de prefactibilidad para la implementación de un nuevo sistema de transporte público masivo en la ciudad, por lo que solo tiene un carácter indicativo, y no es vinculante en relación a la ejecución de los proyectos asociados propiamente tal.

x) Contexto Institucional

El estudio fue liderado por el Gobierno Regional de Antofagasta. La consultoría se apoyó fuertemente en insumos generados previamente por Sectra, como el STU para la ciudad finalizado el año 2007, y las modelaciones estratégicas de este mismo organismo en los cortes temporales 2015 y 2020.

xi) Formulación

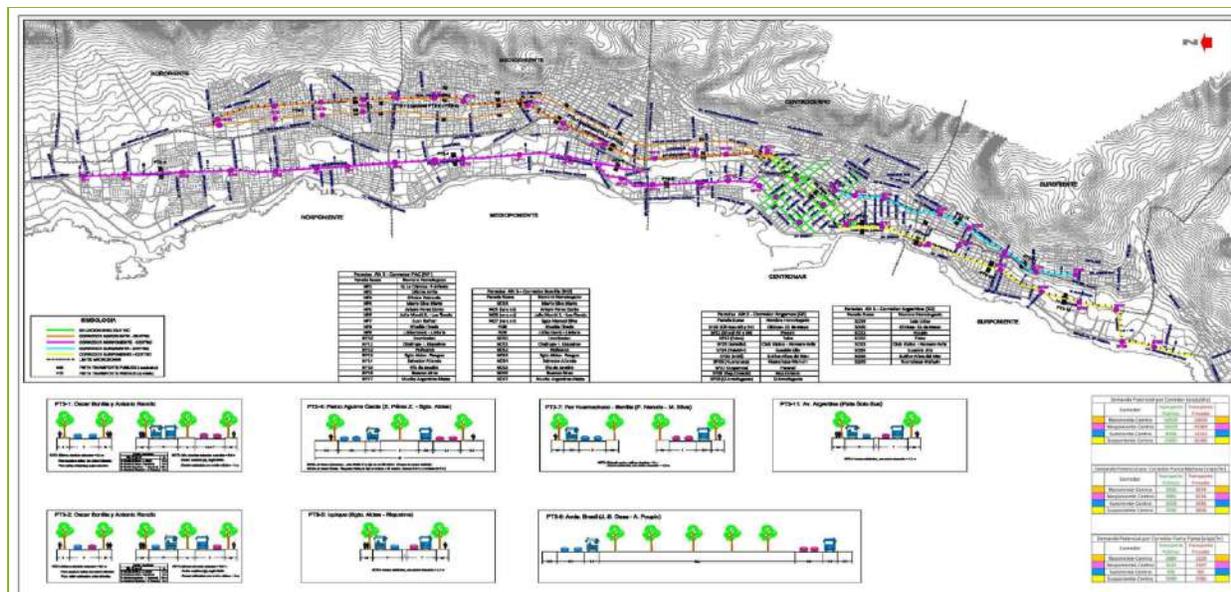
Durante el desarrollo del estudio, se efectuaron diversos análisis durante una primera etapa, con una mirada estratégica, con el objetivo de dilucidar cuales eran los ejes a priorizar dentro de una solución coherente y armónica para la operación del transporte público masivo.

Finalmente, fue la llamada Alternativa 3 la que exhibía atributos como mejor solución, y que pasó a la etapa siguiente para el desarrollo de un anteproyecto. Esta alternativa incluyó los siguientes cuatro ejes de transporte público:

- Corredor Nororiente-Centro: corredor de buses Oscar Bonilla – Antonio Rendic
- Corredor Norponiente-Centro: corredor de buses Pedro Aguirre Cerda – Iquique
- Corredor Suroriente-Centro: pistas solo bus Av. Argentina
- Corredor Surponiente-Centro: corredor de buses Parque Brasil y Angamos

Los ejes con corredores de buses fueron abordados mediante una solución con características de tipo Bus Rapid Transit (BRT). El esquema en planta de esta alternativa se muestra en la siguiente figura.

Figura 3-10: Alternativa estratégica escogida para el desarrollo del anteproyecto del Sistema de Transporte Público Masivo (STPM), Antofagasta

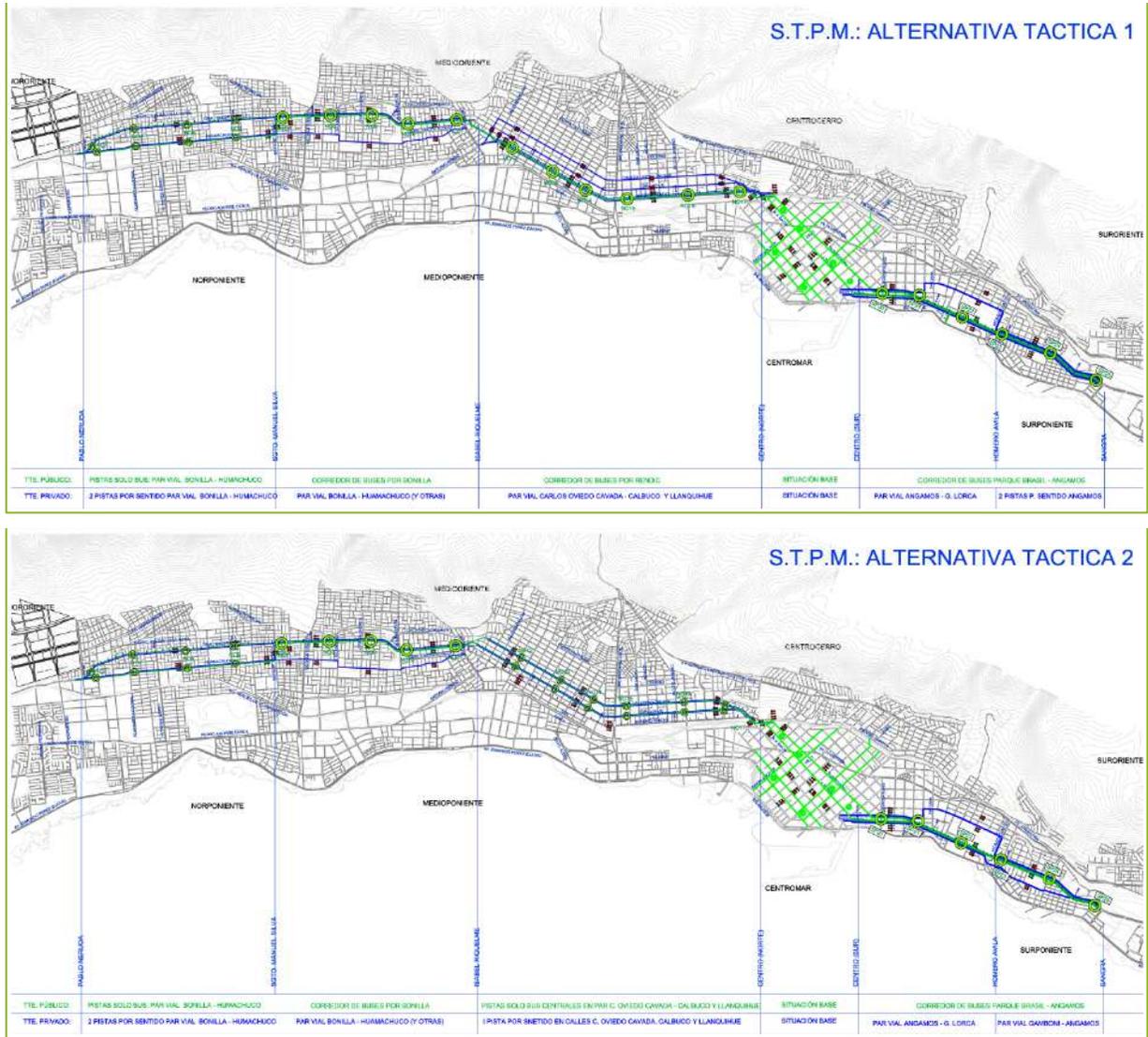


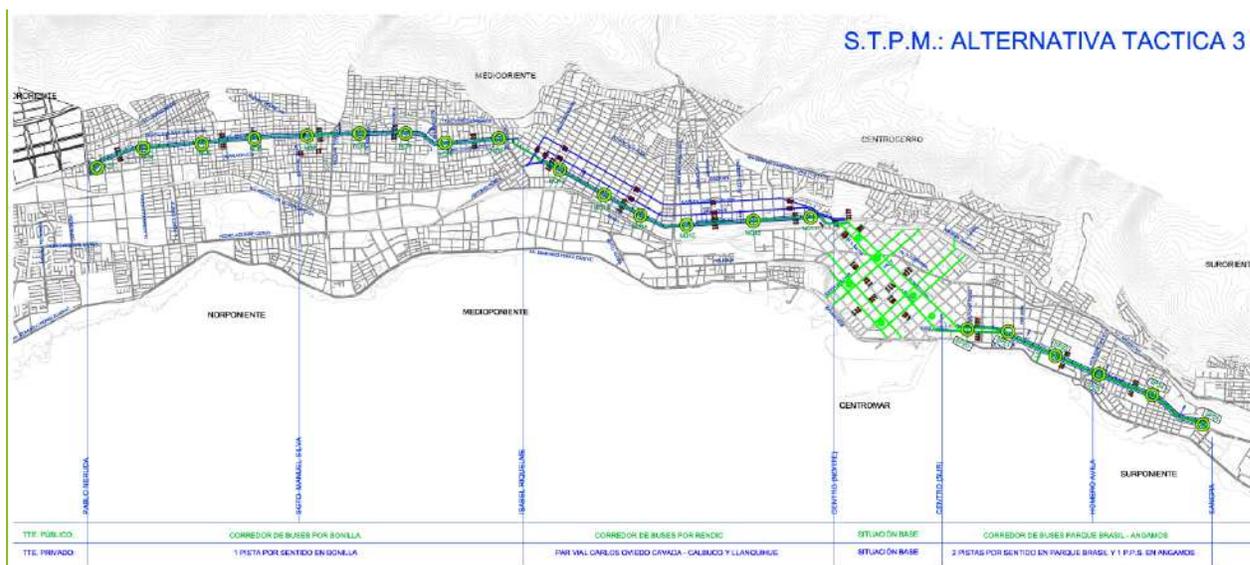
Fuente: Gobierno Regional de Antofagasta (2015)

Durante el desarrollo del estudio, el mandante solicitó compatibilizar las soluciones allí planteadas con el proyecto de metro cable, el cual se realizaba en paralelo (CREO Antofagasta, 2016), y que puede revisarse en mayor profundidad en la sección 3.1.8. Posteriormente, el referido estudio del metro cable ratificó que el eje prioritario para la materialización de un corredor de buses en forma estratégica era Oscar Bonilla – Antonio Rendic, por lo que el estudio del STPM se abocó a analizar esta última alternativa como anteproyecto.

En la siguiente etapa, la consultoría desarrolló tres formulaciones tácticas, estudiando las modificaciones y mejoras sobre la vialidad existente, proponiendo un diseño físico y operacional, garantizando la continuidad de los desplazamientos urbanos y considerando las condicionantes de la topología y operación en terreno (ver Figura 3-11). En teoría, la etapa final contemplaba la evaluación de estas formulaciones tácticas, de manera de conformar un anteproyecto por la mejor de ellas. Sin embargo, esta última etapa no fue desarrollada, puesto que la consultoría finalizó por temas administrativos.

Figura 3-11: Formulaciones tácticas para la alternativa estratégica escogida (corredor en Bonilla-Rendic) - Anteproyecto del Sistema de Transporte Público Masivo (STPM), Antofagasta





Fuente: Gobierno Regional de Antofagasta (2015)

xii) Implementación

El estudio no terminó correctamente con las etapas de finales del anteproyecto de la formulación táctica escogida, por lo que no se entregó la evaluación económica definitiva ni el plan de implementación con los plazos asociados.

3.1.8 Corredor de Transporte Público y Metro Cable, Región de Antofagasta (CREO Antofagasta, 2016)

Durante el año 2015, se pacta un convenio de colaboración entre el MOP, el MTT, el Ministerio de Hacienda, el Gobierno Regional de Antofagasta y CREO Antofagasta, con el objetivo de realizar un estudio sobre la formulación y evaluación social y privada de alternativas de trazado del Sistema de Transporte Público de Metro Cable (STPMC), en concordancia y coordinación con el estudio de Transporte Público Masivo de Antofagasta (STPM), el cual se revisó en profundidad en la sección 3.1.7. Así, el estudio fue encargado a la consultora Testing Ingeniería de Proyectos Ltda., y liderado por la Dirección de Concesiones del MOP y Sectra, mediante la coordinación del CREO Antofagasta.

i) Marco Jurídico

CREO Antofagasta es una asociación público-privada, cuya gobernanza incluye a actores del Gobierno Regional, la I.M. Antofagasta y la sociedad civil. Nació como un plan para plasmar una visión para el crecimiento urbano sostenible de la ciudad hacia el año 2035, y actualmente dedica sus esfuerzos en la implementación de proyectos emblemáticos para la comuna. Mayores detalles sobre esta particular organización pueden encontrarse en la sección 3.2.2.1, referente a la descripción de actores urbanos en Antofagasta.

El desarrollo del estudio para un corredor de transporte público y el proyecto metro cable se enmarca en un convenio de cooperación público-privado celebrado en enero del 2015, con el liderazgo de la Dirección de Concesiones del MOP y Sectra, bajo la coordinación del CREO Antofagasta. A nivel sectorial, participaron

los ministerios de Obras Públicas, Transportes y Telecomunicaciones, Hacienda, Vivienda y Urbanismo, Desarrollo Social. Como actores locales, estuvieron presentes la I.M. Antofagasta y el Gobierno Regional. Por el ámbito privado, fue la Fundación Minera Escondida la principal impulsora de este estudio, donde incluso, donó los recursos necesarios para realizar el estudio.

Este estudio, por cuanto consta de un análisis estratégico de prefactibilidad de un modo de transporte inexistente en el país bajo las condiciones propuestas, solo tiene un carácter indicativo, y no es vinculante en relación a la ejecución del proyecto propiamente tal.

ii) Contexto Institucional

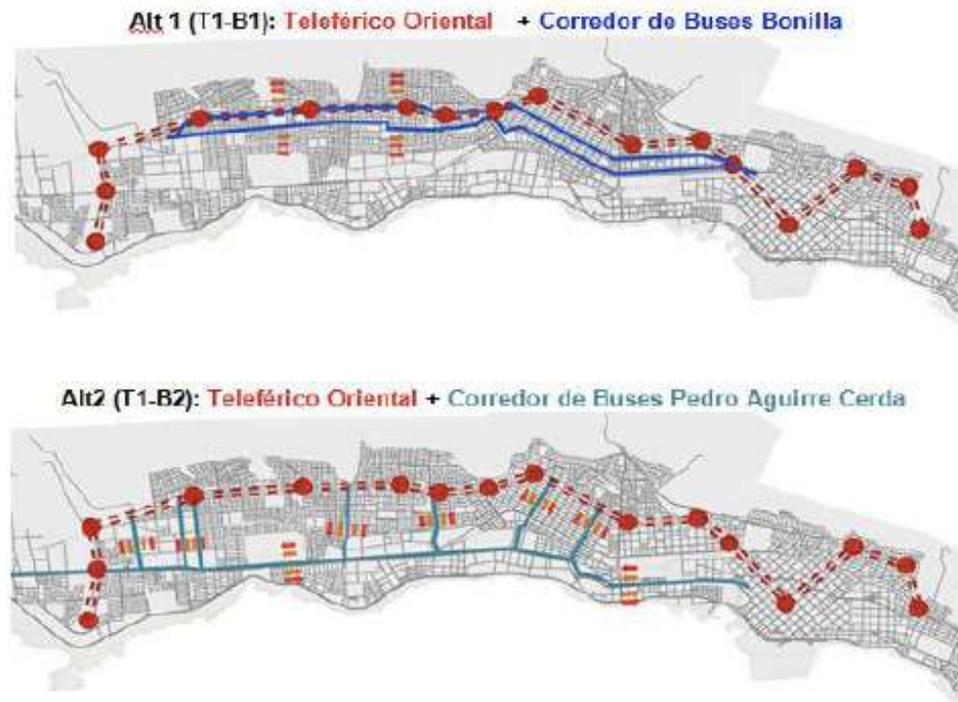
Como se indicó en el punto anterior, el estudio fue liderado por CREO Antofagasta, e intervinieron diferentes ministerios sectoriales con diferentes atribuciones sobre el espacio público, el Gobierno Regional, y la I.M. Antofagasta.

El alcance del estudio es comunal. Particularmente, uno de los objetivos fue el de compatibilizar el proyecto de metro cable con el proyecto de mejoramiento del transporte público en el cuadrante nororiente de la ciudad, donde se concentra una alta cantidad de población vulnerable. Así, el proyecto de metro cable fue planteado como un gatillador del mejoramiento urbano en este sector.

iii) Formulación

Durante el desarrollo del proyecto, se analizaron más de 30 alternativas y trazados, los que fueron propuestos por los diferentes actores que participaron en él. Durante una primera etapa, se seleccionaron dos alternativas, en base a un análisis multidimensional que incorporaba variables de transporte de usuarios, tecnología, inserción urbana y conectividad con los corredores de transporte en buses, además de considerar la demanda potencial de cada alternativa. Cabe destacar que las alternativas fueron diseñadas en conjunto con corredores de buses paralelos a los trazados de metro cable, de manera de eficientar la red de transporte público. Estos dos trazados analizados se muestran en la siguiente figura.

Figura 3-12: Alternativas de trazados preliminares para el proyecto metro cable, Antofagasta



Fuente: CREO Antofagasta (2016)

Como resultado de los análisis de estas dos alternativas, el estudio arrojó que la inversión del metro cable era demasiado alta y los beneficios capturados demasiado bajos como para apalancar socialmente la puesta en marcha del proyecto. Una de las grandes desventajas detectadas fue la carga de pasajeros, la cual rondaba los 900 pax/hr-sentido cuando la capacidad del sistema se elevaba a casi 3.000 pax/hr-sentido. Esto se debía a las bajas velocidades que lograba el metro cable por su excesiva cantidad de estaciones, en comparación a los corredores de buses.

Por ello, una de las grandes conclusiones del estudio es que los trazados de corredores de buses son buenos proyectos, en desmedro de los proyectos de metro cable planteados. Así, el estudio posteriormente se enfocó en optimizar los trazados de metro cable para encontrar la mejor solución posible, aún a sabiendas de que el proyecto no podría exhibir indicadores de rentabilidad social aceptables para obtener financiamiento estatal.

En base a lo anterior, el estudio se enfocó en una segunda etapa en buscar la mejor opción posible dentro de otros tres trazados alternativos, los que se muestran en la siguiente figura.

Figura 3-13: Alternativas de trazados optimizados para el proyecto metro cable, Antofagasta



Fuente: CREO Antofagasta (2016)

De estas tres alternativas, en un nuevo análisis multidimensional que consideró la demanda potencial, la accesibilidad y la inserción urbana, se escogió el trazado T7 por el sector centro-alto de la ciudad (ver Figura 3-13, en amarillo) como la alternativa que finalmente pasaría a un análisis de factibilidad en profundidad, en base a tres argumentos: i) su cercanía con el borde urbano de la ciudad, ii) el potencial que tendría el trazado para generar una renovación urbana importante en forma de densificación habitacional y equipamiento, incorporando también proyectos de vivienda social; y iii) la porosidad que provee la alternativa al romper la barrera artificial provocada por la faja ferroviaria frente a la calle Almirante Latorre. Con todo, el análisis económico arrojó que ninguna de estas tres alternativas contaba con indicadores de rentabilidad social positivos.

Junto con todo lo anterior, el estudio además encontró incertezas jurídicas sobre los derechos aéreos del trazado utilizados por el teleférico. En resumen, tanto la baja demanda estimada como las incertezas jurídicas colaboraron a tener una negativa en cuanto a la factibilidad del proyecto.

iv) Implementación

El análisis de prefactibilidad del proyecto metro cable incorporó metodologías propias para la evaluación social y privada de este modo de transporte, las que podrían haberse utilizado posteriormente en caso de haber continuado con el desarrollo del proyecto.

El estudio también propuso un modelo de negocio, separando la infraestructura de la operación del metro cable. La infraestructura quedaría radicada en el MOP, a través del Sistema de Concesiones de Obras Públicas. Mientras, la operación sería resorte del MTT, mediante licitación pública.

Los costos de inversión para la alternativa seleccionada fueron estimados en casi US\$245 millones. Bajo un supuesto de mantener los niveles de tarifas existentes en el sistema de transporte público en buses, el estudio concluyó que el proyecto necesitaría una cuota de subsidio anual de UF 177.000, en un plazo de 14 años. Más aún, para que este subsidio fuese nulo, la tarifa del metro cable debiese aumentar al triple en comparación a la tarifa de los buses.

Los plazos de puesta en marcha del proyecto se estimaban hacia el año 2020 al momento de la formulación de este estudio (en el año 2016).

3.1.9 Plan Regional de Infraestructura Urbana y Territorial 2015-2022 (COMICIVYT, 2016)

La Comisión Interministerial de Ciudad, Vivienda y Territorio (COMICIVYT) es una instancia creada el año 2015, con el objetivo de coordinar al sector público en los ámbitos de infraestructura y ordenamiento territorial, potenciando inversiones en proyectos de corto, mediano y largo plazo que reduzcan las brechas en materia de equidad urbana y territorial.

A través de una Secretaría Técnica, apoyó la elaboración de los Planes regionales de Infraestructura Urbana y Territorial de las 15 regiones del país, entre las que se encuentra la Región de Antofagasta.

i) Marco Jurídico

La COMICIVYT fue creada a través del Decreto N°34 del 2015 del Minvu, en reemplazo del antiguo Comité de Ministros de la Ciudad y el Territorio.

Uno de los primeros mandatos que recibió la Comisión fue la elaboración de Planes Regionales, los cuales tenían como objetivo el de aportar una visión intersectorial para la coordinación de inversiones en infraestructura pública, garantizando la sinergia entre los distintos sectores. Sin embargo, los Planes que de allí emanaron solo tienen un carácter indicativo, y no son vinculantes en relación a la ejecución de los proyectos que contienen.

ii) Contexto Institucional

En la COMICIVYT participan los Ministros de Vivienda y Urbanismo (en calidad de Presidente); de Obras Públicas; Transportes y Telecomunicaciones; Bienes Nacionales; Medio Ambiente; Agricultura; Economía, Fomento y Turismo; Minería; Desarrollo Social; Energía; Subsecretaría General de la Presidencia; y la Subsecretaría de Desarrollo Regional.

Según el Art. N°8 del Decreto N°34, también se crearon Comisiones Regionales de Ciudad, Vivienda y Territorio, con el objeto de trabajar en forma descentralizada y territorial en materias que afectan al desarrollo urbano de las regiones del país. Estas Comisiones Regionales replican la estructura de la Comisión Interministerial, y están integradas por los Gobiernos Regionales (a través del Intendente, quien preside), los Seremis de los ministerios que integran la Comisión, y los demás Jefes de Servicio o de Unidad que sean convocados por el Intendente.

iii) Formulación

En primer lugar, la Comisión tomó como base los instrumentos de planificación regional vigentes a la fecha de realización del Plan, los que eran: i) Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020 (Gobierno Regional de Antofagasta); ii) Política Regional de Desarrollo del Capital Social en la Región de Antofagasta (al alero de la Estrategia Regional de Desarrollo); iii) los Planes de Desarrollo Comunal (PLADECOs) de cada comuna en la región; iv) Plan Regional de Gobierno 2014-2018; y v) el Plan de Infraestructura 2020 (Ministerio de Obras Públicas).

El Plan continuó con un acabado diagnóstico intersectorial en materia de infraestructura. En el ámbito de la movilidad urbana, se identificaron elementos con los que contaba la Región en temas de infraestructura vial urbana y en el sistema de transporte urbano. En este último punto, el diagnóstico que arrojó el plan concluyó con que los sistemas de buses en los asentamientos urbanos en la Región *“presentan recorridos*

*muy extensos, lentos y complejos, sin paraderos y espacio vial saturado de colectivos*⁸, pero también reconoció que existían estrategias tendientes a fortalecer y mejorar el transporte público.

Entre los ejes articuladores del plan, dentro del pilar de Desarrollo Territorial se identificaba el énfasis N°4, el cual propendía al “*Mejoramiento de la conectividad urbana e interurbana. Más calidad, seguridad y accesibilidad universal y modos de movilidad*”⁹. Así mismo, entre los desafíos identificados para Antofagasta en materia de movilidad, se indicaba el de favorecer formas de transporte sustentables, como el transporte público, caminata y bicicleta.

El Plan incorporó una serie de proyectos regionales y sectoriales en materia de infraestructura, los cuales se encontraban en distinto grado de consolidación o avance: desde proyectos en etapas de prefactibilidad hasta proyectos que ya se encontraban en ejecución al momento de la formulación del Plan, siempre con un horizonte al año 2022. El Plan completo tenía un costo de inversión aproximado de casi \$1,8 millón de millones (más de US\$2.500 millones al tipo de cambio en diciembre 2015).

En el caso particular de la ciudad de Antofagasta, y con respecto al ámbito de la movilidad urbana, el Plan incorporó los proyectos detallados en la siguiente tabla.

Tabla 3-10: Cartera de proyectos para infraestructura de transporte urbano en la ciudad de Antofagasta – Plan Regional de Infraestructura Urbana y Territorial 2015-2022

Proyecto	Entidad Financiera	Inversión Estimada (M\$)	Financiamiento Comprometido	Puesta en Marcha
CONSTRUCCION PASEO PEATONAL M.A.MATTA, ANTOFAGASTA	FNDR	4.267.129	s/i	2016
CONSTRUCCION RED DE CICLO RUTAS PARA LA CIUDAD ANTOFAGASTA	SECTORIAL MINVU	2.266.000	SI	2017
ESTUDIO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO ANTOFAGASTA (STPM) METROCABLE	CONCESIONES MOP	107.380.000	NO	2015
ESTUDIO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO ANTOFAGASTA (STPM) CORREDORES DE BUSES	FNDR	50.556	NO	2015
SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO: ARGENTINA-RENDIC-HEROES DE LA CONCEPCION	FNDR	22.891.278	NO	-
AMPLIACION DIAGONAL SUR Y MEJORAMIENTO PAR COPIAPO - 21 MAYO	FNDR	11.890.924	NO	-
CONEXIÓN COSTANERA - AVDA. ARGENTINA	FNDR	4.668.704	NO	-
CONSTRUCCION AV. CIRCUNVALACIÓN, ANTOFAGASTA	SECTORIAL MOP - FNDR - CCOP - MINVU	41.169.266	NO	2020
CONSTRUCCION AVDA. EJERCITO ENTRE H. AVILA-RUTA 28 ANTOFAGASTA	SECTORIAL MINVU	8,113.700	SI	2018
CONSTRUCCION CONEXION AVDA ANGAMOS - AVDA ARGENTINA . ANTOFAGASTA	FNDR	1.100.000	NO	2016

⁸ Minvu (2016). Plan regional de infraestructura urbana y territorial 2015-2022, Región de Antofagasta, pp. 9

⁹ Minvu (2016). Plan regional de infraestructura urbana y territorial 2015-2022, Región de Antofagasta, pp. 17

Proyecto	Entidad Financiera	Inversión Estimada (M\$)	Financiamiento Comprometido	Puesta en Marcha
ESTUDIO MEJORAMIENTO Y PROLONGACIÓN AVDA. ANDRES SABELLA, ANTOFAGASTA	SECTRA	215.000	NO	2016
HABILITACION CONEXIÓN MONTEVIDEO	FNDR	--	NO	-
MEJORAMIENTO ARTURO PEREZ CANTO	FNDR	--	NO	-
MEJORAMIENTO CONSTRUCCION SEGUNDA CALZADA AVDA. P. AGUIRRE CERDA (2da. ETAPA)	SECTORIAL MINVU	14.160.000	SI	2018
MEJORAMIENTO MANUEL RODRIGUEZ	FNDR	8.922.462	NO	-
MEJORAMIENTO NUDO VIAL RUTA 1 (AVDA. REPUBLICA DE CROACIA)/ RUTA 28	SECTORIAL MOP	7.948.074	SI	2016
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION RUTA 1, SECTOR ROTONDA INTERSECCION RUTA 28-COLOSO	SECTORIAL MOP	151.075	NO	2016
MEJORAMIENTO Y PROLONGACIÓN AV. ANGAMOS, ANTOFAGASTA	FNDR	7.920.000	NO	2019
RECUPERACION PORTAL URBANO CALLE SERRANO	SECTORIAL MINVU - FNDR	350.000	NO	2016
REPOSICION ACERAS SECTOR CENTRO, V ETAPA, ANTOFAGASTA	FNDR	999.025	SI	2015
REPOSICION EJE BUENOS AIRES	FNDR	685.200	NO	2016
CONSTRUCCIÓN ACERA NORTE CALLE TALCA, ENTRE NIEBLA Y GALLEGUILLOS LORCA	SUBDERE	41.579	SI	2015
REPOSICION ACERAS GALLEGUILLOS LORCA ENTRE GRAL BORGÑO Y TALCA	SUBDERE	49.704	SI	2015
REPOSICIÓN ACERAS GENERAL VELÁSQUEZ ENTRE AV ARGENTINA Y EDUARDO LEFORT	SUBDERE	42.117	SI	2015
TOTAL		245.281.793		

Fuente: COMICIVYT (2016)

iv) Implementación

El Plan recopiló con bastante nivel de detalle los costos de inversión involucrados y las instituciones a cargo, así como la fuente de financiamiento para cada proyecto y los plazos de ejecución y puesta en marcha estimados (ver Tabla 3-10).

Sin embargo, el impulso y ejecución posterior de cada iniciativa quedó en manos de las instituciones formuladoras. El Plan no incluyó mecanismos de evaluación y ajuste, ni tampoco una sistematización para el seguimiento de la ejecución real del plan.

3.1.10 Plan Maestro CREO Antofagasta 2030

La ciudad de Antofagasta cuenta con el CREO Antofagasta, una instancia de coordinación pública-privada para el desarrollo de un Plan Maestro urbano desde una mirada integral. La estructura de gobernanza de esta instancia, así como sus participantes y la relación con otras instituciones a nivel local, se describen en mayor detalle en la sección 3.2.2.1 sobre el mapeo de actores en la ciudad.

Hablando específicamente del plan, la visión de CREO Antofagasta proyecta la ciudad a través de un Plan Maestro que propone el crecimiento urbano sostenible de Antofagasta, al año 2030.

i) Marco jurídico

El Plan Creio Antofagasta no posee ningún marco jurídico o normativo.

ii) Contexto Institucional

Haciendo descripción breve del contexto institucional, el CREO Antofagasta funciona con un sistema de gobernanza público-privada que incluye a actores del Gobierno Regional, la I.M. Antofagasta y la comunidad organizada. CREO Antofagasta está compuesto por un Comité Público Privado, un Comité Ejecutivo y un equipo profesional de alrededor de 25 personas que conforman la Agencia, además de un panel de expertos de apoyo.

El Comité Público Privado, compuesto por más de 60 organizaciones, tiene por misión acompañar el avance de las iniciativas comprometidas por CREO Antofagasta, funcionando como un conducto canalizador de los diversos puntos de vista y como facilitadores de herramientas necesarias para la implementación y ejecución del Plan Maestro. El Comité Ejecutivo es presidido por el Intendente de la Región y la Alcaldesa de la ciudad y es la base de la gobernanza del Plan CREO. En esta mesa, en que participan además representantes del mundo privado, ciudadano, universidades y otros, se operan y resuelven las acciones e iniciativas vinculadas al Plan CREO Antofagasta (ver mayores detalles del contexto institucional de esta organización en el mapeo de actores de la sección 3.2.2.1).

iii) Formulación

Para la formulación del Plan CREO Antofagasta, se trabajó en primer lugar, en un diagnóstico (Línea Base CREO) a partir de los antecedentes existentes en el Plan de Desarrollo Comunal (I.M. Antofagasta, 2013), el estudio Territorial realizado por la OCDE¹⁰ y la información levantada como línea base territorial y línea base ciudadana.

Durante el año 2014 se realizaron cuatro talleres que tenían como finalidad construir las iniciativas y estrategias del plan. Los talleres fueron los siguientes:

- Taller 0: Priorización de Temas
- Taller 1: Definición de Temas y Subtemas
- Taller 2: Definición de Indicadores, Objetivos y Temas
- Taller 3: Definición de Estrategias

Este trabajo se desarrolló con siete mesas técnicas: Usos de Suelo y Crecimiento, Espacios Públicos y Áreas Verdes, Identidad y Cultura, Transporte y Movilidad, Sustentabilidad Ambiental, Participación y Sociedad Civil y Diversificación Económica. En este proceso participaron profesionales del CREO, la I.M. Antofagasta, el Gobierno Regional y representantes de la ciudadanía y empresas privadas.

¹⁰ OCDE-CREO Antofagasta (2014). *Estudios Territoriales de la OCDE: Antofagasta, Chile 2013*

Figura 3-14: Formulación Plan CREO Antofagasta



Fuente: CREO Antofagasta¹¹

Específicamente en la mesa técnica de Transporte y Movilidad, el desafío identificado para Antofagasta fue el de “una ciudad conectada por diversos medios de transporte complementarios entre si, que genere renovación urbana e integración social, integrando sus barrios, sub-centro, centro y borde costero a través de un servicio de transporte público de alto estándar, que integre el uso de bicicletas, una extensa red de ciclorrutas y de espacios peatonales y un plan de gestión de tráfico logístico, que aumente los estándares de seguridad para las personas y reduzca los niveles de polución ambiental y acústica asociados al tráfico de carga”¹².

Luego, los subtemas priorizados por esta mesa técnica fueron:

- Movilidad Urbana Integrada
- Transporte Logístico
- Acceso Centro

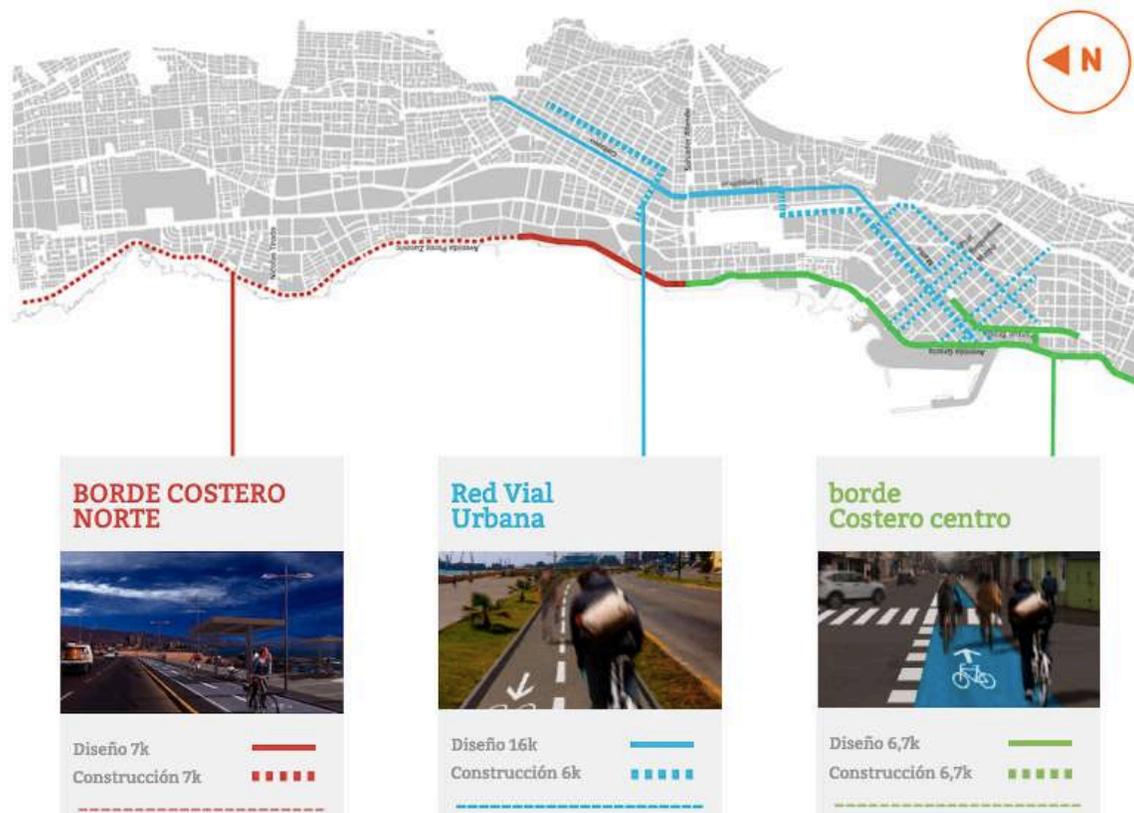
A la fecha de realización de este estudio, el documento del Plan Maestro aún se encontraba en fase de recopilación y borrador, por lo que no fue posible obtener mayores detalles sobre las iniciativas asociadas.

Por otro lado, el CREO Antofagasta también implementó las llamadas *iniciativas tempranas*, que responden a problemáticas sociales a mediano plazo que afecten la calidad de vida en la ciudad. En este marco, la institución ha venido impulsando desde el 2015 el programa Antofagasta en Bicicleta (AEB), que busca integrar y fortalecer la bicicleta como un medio de transporte, a través de la consolidación de una red de ciclovías con altos estándares de seguridad y confort para moverse en la ciudad. Este programa se trabajó con organizaciones ciclistas y la comunidad.

¹¹ CREO Antofagasta. ¿Qué es el plan maestro? <https://creoantofagasta.cl/el-plan-maestro/> (Visto el 27/05/2020)

¹² *Ibid*

Figura 3-15: Programa Antofagasta en Bicicleta (AEB)



Fuente: CREO Antofagasta¹³

iv) Implementación

Según lo manifestado por uno de los directivos de CREO Antofagasta en una entrevista realizada en el contexto del presente estudio, el trabajo de CREO consiste en poder apoyar el desarrollo de proyectos públicos para acelerar el desarrollo de las iniciativas. CREO Antofagasta no busca reemplazar la institucionalidad pública existente, por lo que, la mayoría de las veces, los proyectos son implementados y financiados con recursos públicos, aunque el plan sí ha financiado estudios previos de algunas iniciativas.

Se espera que el Plan Maestro de CREO Antofagasta consista en una lista priorizada de proyectos públicos, los cuales han sido identificados por la institución como de interés, y en los cuales se estima que es posible aportar durante alguna etapa durante su desarrollo.

3.1.1.1 Identificación de Dificultades para la Implementación de Planes de Movilidad

Ciertas dificultades para la implementación de planes de movilidad urbana a nivel comunal pudieron ser identificadas a priori a lo largo de la realización de esta sección. Sin embargo, para verificar o descartar la

¹³ CREO Antofagasta. Antofagasta en Bicicleta – Diseño y Construcción. <https://creoantofagasta.cl/aeb/antofagasta-en-bicicleta-diseno-y-construccion/> (Visto el 27/05/2020)

validez de estas brechas, así como la aparición de otras brechas que no fueron advertidas en la recopilación de datos e informes previos, se agendaron una serie de entrevistas con profesionales y directivos que laboran en el ámbito del transporte urbano dentro de la ciudad de Antofagasta. Como es más relevante los contenidos de las opiniones que los emisores de ésta, los nombres de los entrevistados se han mantenido bajo el anonimato.

En primer lugar, se identificó que la guía para la ejecución de proyectos en Antofagasta es mayormente la última actualización del STU de Sectra del año 2014 (ver mayores detalles en sección 3.1.4). Actualmente, los proyectos contenidos en ese plan son ejecutados casi en su totalidad por Minvu, donde son los profesionales de la Seremi de este ministerio los que actúan en las fases de factibilidad y diseño, tramitando la Recomendación Social (RS) de cada proyecto individual ante el SNI. Posteriormente, la ejecución de los proyectos es asumida por el Serviu regional.

Uno de los aspectos importantes de este esquema es que en la priorización u orden en la ejecución de los proyectos, en primer lugar priman los aspectos técnicos, donde preliminarmente se fija una cartera de proyectos socialmente rentables, validados previamente por el SIN. Luego, la priorización de ejecución dentro de esta cartera es una decisión que tiene componentes más políticos:

“Son priorizados los que tienen más rentabilidad [social]. Por ejemplo, ya están en diseño, y algunos para ejecución, los primeros cinco topes de rentabilidad, y ahora estamos “rascando” los últimos cinco proyectos (...)

[Después de lo anterior, sobre el orden de ejecución] viene una decisión política. Algunos son para el lado norte [de la ciudad], otros para el lado centro, otros para el lado sur. Depende de la situación política de turno”.

(Profesional Seremi Minvu 1)

En cuanto a la identificación de ciertas dificultades para la implementación de planes, se lograron reconocer aspectos particulares, los que se detallan a continuación.

i) Instancias de coordinación para la planificación y gestión urbana

Las brechas de coordinación para el trabajo conjunto entre la multiplicidad de actores sectoriales y territoriales que intervienen en la trama urbana son recurrentes a nivel nacional, y Antofagasta no es la excepción. Conocidos son los problemas de coordinación entre MOP y Minvu –entes mayormente ejecutores- con Municipalidades y GORE –entes planificadores, mayormente a través de la regulación en el uso del suelo-, y también con el MTT –ente que fija las políticas de transporte, y que también tiene una labor amplia en aspectos operacionales en la red de transporte-.

En ese aspecto, Antofagasta tiene una ventaja comparativa con respecto a otras ciudades, mediante la creación del CREO Antofagasta. Esta es una asociación compuesta por más de 60 representantes de organizaciones públicas, privadas, instituciones y empresas, “funcionando como un conducto catalizador de los diversos puntos de vista y como facilitadores de herramientas necesarias para la implementación y ejecución de iniciativas urbanas”¹⁴. Este organismo ha suplido en parte esa falta de coordinación desde el Estado, intentando generar un puente y estrechar confianzas entre los distintos actores estatales. Sin embargo, este aspecto es una consecuencia del trabajo que ha realizado esta organización, más que un objetivo deliberado:

¹⁴CREO Antofagasta. <https://creoantofagasta.cl/que-es-creo-antofagasta/> (Visto el 09/01/2020)

“[los actores] están cada uno metidos en sus temas, resolviendo sus propias carteras y sus propios objetivos, me imagino que sus propias metas también, pero sin un trabajo integrado entre los actores. O sea, el MTT por un lado, el GORE por otro lado, el Minvu por otro lado, y cada uno maneja sus propias metas, entonces no hay un trabajo coordinado, aparte del que se formó con el tema de GIZ que está impulsando el GORE (...)

Es difícil ahí definir nuestro lugar, porque no queremos reemplazar al sector público (...) ese trabajo de comunicación, de generación de confianzas ha sido complejo también, largo. Pero hoy en día, si tu preguntas a distintas personas, en general ya se entiende mejor cual es nuestro rol con el [sector] público.”

(Directivo CREO Antofagasta)

En este mismo tema, existe un cierto optimismo por el liderazgo que pueda tomar el GORE, al alero de la Ley de Descentralización y el traspaso de algunas atribuciones para la planificación y gestión de áreas metropolitanas:

“En el caso del GORE, creo que se nombró una persona de infraestructura, pero tampoco tiene como la preponderancia o quizás no tiene el equipo todavía para ejercer alguna sintonía con transporte y tener ahí una vinculación directa, que eso también aglutine a MOP, Minvu, Serviu y todos los otros servicios. Yo creo que por ahí se podría dar un circuito perfecto”.

(Profesional Seremi Minvu 2)

ii) Voluntades y liderazgos políticos

Algo que declaran los actores regionales es que el avance de planes y proyectos depende en un grado no despreciable de las voluntades y liderazgos políticos temporales presentes en la región. Existe coincidencia en que mientras la temática del transporte urbano es prioridad para estos liderazgos, los proyectos avanzan con menos fricciones:

“Es súper importante el rol del Seremi de Transportes que está de turno, porque con el Seremi anterior [del gobierno de M. Bachelet] se lograron hartos avances. Pero va más allá del gobierno, yo creo que la persona estaba bien involucrada en su tema y era bastante vinculante, porque el Seremi, a mi juicio, debe tener como una función de alinear hacia donde se quiere ir. Pero con los dos últimos Seremis, no hemos tenido ese alineamiento”.

(Profesional Seremi Minvu 2)

Este aspecto redunda en otros elementos más puntuales que, eventualmente, podrían contribuir a levantar y ejecutar proyectos de forma colaborativa, como son los convenios de programación:

“En temas urbanos, solamente tenemos el [convenio de programación] de conservación de pavimentos, que es como un convenio de transferencia. El GORE transfiere plata al SERVIU, y SERVIU gasta. Ahora no se han visto con otros servicios, solamente entre Minvu y GORE hemos hecho ese”.

(Profesional Seremi Minvu 2)

“Yo creo que es un problema de liderazgo. El último convenio de programación fue a dedo, desde el Presidente. Desde entonces, no ha habido ningún liderazgo parecido (...)

Yo creo que un Gobernador con votos podría tener el apoyo ciudadano para poder firmar un convenio de programación, porque también hay egos ahí en todos los ministerios, entonces que llegue alguien superior y que se alineen todos para hacer esto”

(Profesional Seremi Minvu 1)

Este tema traspasa los aspectos meramente institucionales a nivel de Estado: también algunos actores de la sociedad civil perciben que las voluntades políticas es clave para levantar iniciativas, y que no hay un traspaso sistemático de estas experiencias cuando existen cambios de administraciones:

“Con los gobiernos pasados, nosotros [los ciclistas] igual organizábamos con ellos algunas iniciativas, como el Día Mundial sin Auto. En ese momento se hicieron ferias, se cerraban calles en el centro. Cuando se hizo el cambio de gobierno [al actual], el cierre de calle fue de una cuadra. Depende mucho de los liderazgos que existan en las distintas Seremis.

Antes también teníamos bastante contacto con los asistentes del Seremi de Transporte. Y a ellos también los cambiaron, y perdimos todo contacto”

(Karl Álvarez, representante de Antofacleta)

iii) Adaptación local de lineamientos y políticas nacionales

Otro elemento que aparece recurrentemente es la adaptación al territorio de Antofagasta de políticas y lineamientos en movilidad urbana a nivel nacional, que muchas veces no son directamente aplicables al caso local, o su implementación tiene dificultades que no se advierten desde el nivel central:

“Están todos los lineamientos nuestros [del MTT] a nivel central (...) y bajarlos a nivel local no siempre es tan fácil o directo. La pirámide [de priorización de modos] tiene hartas patas que cuesta encajarlas. Y también, no todos los ministerios tendemos a tener los mismos mandatos. Por ejemplo, en el mismo tema de las ciclovías, Minvu tuvo un mandato de ciclovías en todas partes (...) y los problemas operativos los tuvimos después”.

(Profesional SEREMITT 1)

“El plan de ciclorrutas fue una imposición de Santiago”

(Profesional Seremi Minvu 1)

También existe una cierta sensación de que los lineamientos sectoriales a nivel ministerial no siempre son compatibles al momento de proponer un plan o proyecto en el territorio, o que las propuestas de instituciones con alcance nacional para la ciudad son manejadas en forma hermética:

“Ellos [el MOP] todavía tienen el concepto de proyecto vial solo para el auto. Y ahora la ciclovía, que ya tiene un Manual de Recomendaciones. Pero más que eso, no. El peatón no existe”.

(Profesional Seremi Minvu 2)

“El más difícil, paradójicamente, ha sido el MTT y la Sectra. Ellos funcionan de una manera súper autónoma, de manera muy hermética con respecto a sus proyectos, a sus planes, entonces es bien difícil trabajar con ellos”.

(Directivo CREO Antofagasta)

Así mismo, existe una crítica a las metodologías para medir la eficiencia de los proyectos, las cuales al ser genéricas, no contemplan aspectos particulares de cada proyecto:

“Hay barreras de cómo se mide la rentabilidad social de los proyectos. Y también las metodologías, que son muy estructuradas y a veces son una barrera para realizar proyectos que tengan cierto grado de innovación”

(Directivo CREO Antofagasta)

Por último, también se advierte en algunos casos que no siempre es posible colaborar con profesionales externos que generan planes para la ciudad, debido a distintas razones:

“Nosotros [en la SEREMITT] en este minuto nosotros estamos en el lado operativo (...) por lo tanto el diálogo muchas veces entre un plan y la operación no siempre es tan fluida.

Acá Sectra funciona en Viña [del Mar], entonces ellos vienen y visitan y hacen análisis (...) pero nosotros que podríamos apoyarlos más, estamos haciendo un montón de cosas, entonces cuesta mucho lograr encajar y lograr que opere bien en el día a día”.

(Profesional SEREMITT 1)

iv) Relaciones interinstitucionales a nivel local

Actualmente en Antofagasta, se advierte una relación más bien fluida y alineada entre el MTT, Minvu y GORE, así como también entre estas instituciones y el CREO Antofagasta.

Sin embargo, sistemáticamente existe una opinión divergente con respecto al trabajo con la I.M. Antofagasta, donde el resto de los actores coinciden en que se encuentra algo ajeno a la planificación de proyectos con largo alcance:

“Siempre es difícil trabajar con la Municipalidad, porque ellos están metidos en el día a día, más que en la planificación a largo plazo (...) las visiones más a largo plazo no tienen eco en la Municipalidad. Están muy sobrecargados de pega, manejan también muy pocos recursos (...) entonces también por eso no hemos tenido respuesta en base a trabajar con ellos en mesas técnicas (...)

En todos los proyectos hemos tenido que interactuar con ellos. Y nos cambian las reglas del juego, entonces es bien difícil”.

(Directivo CREO Antofagasta)

“Los proyectos tienen cuatro etapas. En la etapa uno, [profesionales de la Municipalidad] no aparecen. En la etapa dos, no aparecen. En la etapa tres, no aparecen, no opinan nada. En la etapa cuatro recién aparecen, aunque se les envían los informes, y empiezan a deshacer”.

(Profesional Seremi Minvu 1)

La raíz del conflicto radicaría en la postura divergente que han tenido los actores con respecto a la implementación de un tranvía en la ciudad, proyecto que ha sido impulsado eminentemente por la Municipalidad, pero que no ha encontrado eco en otros actores por razones de eficiencia:

“Esto tiene que ver finalmente con un tema de política. En ese aspecto, el lineamiento de la Alcaldesa era plantear una red de ferrocarril urbano (...).

Hace dos años, comenzó este quiebre. Con la asunción del nuevo gobierno, se había solicitado el apoyo a todos los actores, que le dieran prioridad a este tren urbano (...) cuando asistimos como MTT, se nos estaba solicitando que la red completa se iba a adaptar a eso [al ferrocarril urbano], cosa que no iba a ocurrir (...)

Ellos acusaban que había poco apoyo a esa iniciativa, que desde el punto de vista del Municipio, no han querido entender que ha sido ultra evaluada por todos los mecanismos, y no ha sido la mejor alternativa”

(Profesional SEREMITT 2)

“Cuesta llegar con ellos [los profesionales del Municipio], porque está el tema del tren urbano. Yo creo que es un buen proyecto, pero no podemos invertir en algo que no tiene un RS aprobado”

(Nicolás Sepúlveda Camposano, Administrador Regional GORE Antofagasta)

v) Inexistencia de empresas públicas de transporte en la zona

El Administrador Regional del GORE Antofagasta, Nicolás Sepúlveda Camposano, indica que una dificultad detectada por esta institución en los últimos años es la inexistencia de una empresa pública de transporte en la macrozona norte, que permita resguardar la adquisición y gestión de grandes activos públicos, como podrían ser vehículos o infraestructura de transporte público. Esto es una complicación para la implementación de proyectos más complejos, como por ejemplo, la materialización de una línea de transporte público mediante buses eléctricos en la ciudad (proyecto que se analiza en detalle en la sección 4.3.2):

“En Santiago y hacia el sur, está Metro y EFE, los cuales ha permitido que funcione el Merval o el Biotrén, y Metro obviamente. Hacia el norte no tenemos esa estructura. Metro nunca ha querido venir a Antofagasta. EFE tampoco tiene operaciones acá. Por lo tanto, hoy el Gobierno Regional no puede comprar buses porque tiene que pasárselos a alguien”

(Nicolás Sepúlveda Camposano, Administrador Regional GORE Antofagasta)

Una de las formas de sortear este escollo, según indica Sepúlveda, es la creación de una corporación de desarrollo regional, que funcionara como propietaria de los activos públicos a adquirir, y pudiese contratar la gestión u operación de esos activos con otros privados.

vi) Relaciones entre el Estado, gremios y sociedad civil

En términos generales, las relaciones entre el Estado y los gremios del transporte público, tanto los de buses como de taxis colectivos, es calificada como buena y fluida entre todas las partes, más allá de que las autoridades accedan o no a las distintos requerimientos de los gremios. Los representantes de buses, AduTax y E-TRANT, coinciden en que la relación se centra casi exclusivamente con la Seremitt, tanto para la definición de aspectos operacionales como en la gestión de subsidios y programas específicos. Lo mismo ocurre en el caso de los sindicatos de taxis colectivos, quienes también interactúan en forma casi exclusiva con la Seremitt.

Por parte de los gremios de buses, hay un cierto grado de comunicación con el Municipio para temas puntuales, como la regularización sanitaria de los terminales, aspecto que se aborda en mayor profundidad en la sección 3.2.2.2.

Desde el GORE Antofagasta matizan estas opiniones. Según Nicolás Sepúlveda, la relación desde el Estado con los gremios de buses es se percibe como algo friccionada:

“Es compleja la forma de trabajar con ellos. No quieren que se implemente nada que amenace el negocio de ellos, como un tranvía. Ha sido difícil que registren sus recorridos con GPS. Históricamente ellos han rechazado este tipo de cosas”

(Nicolás Sepúlveda Camposano, Administrador Regional GORE Antofagasta)

Por otro lado, los representantes de ciclistas indican que la relación con la institucionalidad varía a lo largo del tiempo, dependiendo de las voluntades existentes en las autoridades de turno, aspecto que se describió anteriormente en el punto ii) de esta sección. También reclaman la generación de mayores espacios de participación en el diseño y ejecución de proyectos, los cuales podrían mejorar si se integra a la sociedad civil en la formulación de ellos:

“A través del CREO Antofagasta, participamos con el Minvu en el diseño de algunos elementos para ciclistas, y el seguimiento a las ciclovías cuando las estaban construyendo. En la primera ciclovía que hizo el Minvu, participamos en la ubicación de los cicleros. Algo que no ocurrió en la segunda parte, porque ahí instalaron cicleros que no tienen sentido. Pusieron cicleros en una población donde no hay restaurantes, no hay negocios, no hay nada. Solamente los pusieron porque tenían que ponerlos.

Yo creo que [la comunicación] se perdió porque la participación dependía de la empresa que se adjudicaba la licitación. La primera empresa acudió a nosotros para ver donde poner los cicleros. Con la segunda empresa, eso no ocurrió”.

(Karl Álvarez, representante de Antofacleta)

Este último ámbito puede ser un aspecto crucial en la formulación de un PMUS, el cual debiese propender a una participación amplia de actores externos a la institucionalidad estatal, como gremios, juntas de vecinos y otros grupos temáticos organizados.

3.2 Análisis de Aspectos Regulatorios e Institucionales

3.2.1 Inventario de la Legislación Vigente

3.2.1.1 Normativa de Operación, Financiamiento y Requisitos Técnicos

Se ha realizado un levantamiento de la normativa sobre transporte urbano existente en el país, y aplicable específicamente a la comuna de Antofagasta. Para esto, se ha tomado en consideración tres tipos de normas: aquellas que regulan la operación, las normas relativas al financiamiento y aquellas que establecen requisitos técnicos. Este levantamiento se ha consolidado en tres tablas resumen (operación, financiamiento y requisitos técnicos) que consideran la identificación de la respectiva normativa, los órganos involucrados y sus facultades, los mecanismos de acción y su implementación. Además, cada una de las tablas se ordena según jerarquía y fecha de promulgación o publicación. Sólo se incorporaron los textos vigentes de las normas, incluyendo sus modificaciones.

Debido a la extensión del inventario, las tablas señaladas han sido incorporadas en el Anexo 2, adjunto a este informe.

3.2.1.2 Normativa Referida a la Movilidad Sustentable

3.2.1.2.1 Ley de Convivencia Vial (Ley N° 21.088)

De la normativa descrita, especial atención merece la modificación a la Ley de Tránsito (DFL N° 1, de 2009, del MTT), introducida por la Ley N° 21.088, para incorporar disposiciones sobre convivencia de los distintos medios de transporte, también llamada Ley de Convivencia Vial (LCV).

Las modificaciones de esta ley pueden clasificarse en 3 categorías, a saber:

- Normas relativas a nuevas categorías de vehículos;
- Normas sobre infraestructura vial;
- Normas que establecen nuevos requisitos para la circulación y reguladoras del comportamiento en las vías.

i) Normas relativas a nuevas categorías de vehículos (Art 2º de la Ley de Tránsito)

La ley introduce el concepto de *ciclo* y lo define como:

“Vehículo no motorizado de una o más ruedas, propulsado exclusivamente por una o más personas situadas en él, tales como bicicletas y triciclos. También se considerarán ciclos aquellos vehículos de una o más ruedas que cuenten con un motor auxiliar eléctrico, de una potencia nominal continua máxima de 0,25 kilowatts, en los que la alimentación es reducida o interrumpida cuando el vehículo alcanza una velocidad máxima de 25 kilómetros por hora o antes si el ciclista termina de pedalear o propulsarlo, los que se considerarán para los efectos de esta ley como vehículos no motorizados”.

De esta forma, hace extensiva la aplicación de la Ley de Tránsito a las nuevas categorías de vehículos como scooters y otros vehículos eléctricos.

Asimismo, la ley modifica la definición de bicicleta, subsumiéndola dentro de la categoría de *ciclo*. Así, la nueva definición reza:

“Bicicleta: Ciclo de dos ruedas cuyos pedales transmiten el movimiento a la rueda trasera, generalmente por medio de un plato, un piñón y una cadena”.

Luego, se introduce el concepto de *triciclo motorizado de carga*, definiéndolo como:

“Vehículo motorizado de tres ruedas destinado exclusivamente al transporte de carga. La capacidad de carga de estos vehículos no podrá superar los 300 kilogramos de peso”.

Los triciclos motorizados de carga que se encuentren circulando tendrán el plazo de seis meses para obtener el certificado de revisión técnica respectivo, inscribirse en el Registro de Vehículos Motorizados del Servicio de Registro Civil e Identificación y obtener su placa patente única.

Finalmente, la ley modifica el concepto de *vehículo* definiéndolo como:

“Medio motorizado o no motorizado con el cual, sobre el cual o por el cual toda persona u objeto puede transportarse o ser transportado por una vía. Quedan excluidas de esta definición aquellas ayudas técnicas que permitan a personas con movilidad reducida o infantes, transportarse o ser transportados, tales como sillas de ruedas, motorizadas o no, coches para bebé y otros similares”¹⁵.

En virtud de la LCV, se amplía la definición a los nuevos tipos de vehículos, siéndoles por ende aplicables todas las normas relativas a los vehículos, como por ejemplo, límites de velocidad. Ahora bien, cabe tener presente que la distinción entre vehículos motorizados y no motorizados subsiste, y en el caso de los ciclos se establece que se considerarán “no motorizados” cuando su velocidad máxima sea de 25km/h (Art. 2º N° 9 de la Ley de Tránsito).

ii) Normas sobre infraestructura vial

En segundo término, la LCV establece disposiciones sobre nuevos tipos de infraestructura. Entre éstos se encuentran dos áreas especiales destinadas a la circulación y las ciclovías.

- a) La **“Zona de espera especial”** consiste en el **“Área señalizada conforme al reglamento, que permite a los conductores de ciclos o motocicletas detenerse y reiniciar su marcha *delante de otros vehículos motorizados, en un cruce regulado con semáforo*”**;
- b) La **“Zona de tránsito calmado”** es la **“Vía o conjunto de vías emplazadas en zonas urbanas, definidas dentro de una determinada área geográfica, en las que a través de condiciones físicas u operacionales de las vías se establecen velocidades máximas de circulación inferiores a las establecidas en esta ley, pudiendo éstas ser de 40 kilómetros por hora, 30 kilómetros por hora o 20 kilómetros por hora”**.
- c) Respecto al establecimiento de estas zonas, cabe señalar que es facultad de los Municipios (Art. 146 de Ley de Tránsito). Según señala la ley, los Municipios “por razones fundadas” podrán establecer zonas de tránsito calmado en zonas residenciales o de alta concentración de comercio y servicios, entre otras. Para ello, deben contar con un informe previo del MTT, a través de la SEREMITT respectiva.
- d) La ley dispone, por último que las modificaciones realizadas en virtud de este artículo deben darse a conocer por medio de señales oficiales.

¹⁵ La antigua definición señalaba: “Vehículo: Medio con el cual, sobre el cual o por el cual toda persona u objeto puede ser transportado por una vía”

- e) **Ciclovías:** Respecto de las Ciclovías, la LCV mandata al MTT para que, a través de un Reglamento, disponga las condiciones de gestión y seguridad del tránsito aplicables a las ciclovías, los requisitos de diseño y características técnicas con las que deberán planificarse, implementarse y mantenerse las ciclovías¹⁶. La autorización para el funcionamiento de las ciclovías se entrega a la SEREMITT, a través de resolución, una vez cumplidos los requisitos establecidos en el reglamento. Respecto de este punto, la LCV dispone por último que las ciclovías hoy existentes, tendrán un plazo de 3 años a contar de la fecha del reglamento para adaptarse a las nuevas especificaciones técnicas.¹⁷

iii) Normas que establecen nuevos requisitos para la circulación y regulación del comportamiento

La LCV establece un nuevo Título XX a la Ley de Tránsito, denominado “de las bicicletas y otros ciclos” (Arts. 221-224).

Respecto de los *ciclos*, la LCV señala que éstos deben *transitar por las ciclovías* y, a falta de ellas, *transitar por la pista derecha de la calzada*. Sólo se aceptan las siguientes excepciones:

- Cuando se adelanta a otro vehículo o cuando el tránsito por la pista derecha esté impedido.
- Si existe una pista exclusiva para buses a la derecha, en las vías que tienen sólo una dirección, los ciclos deberán circular por el costado izquierdo de la pista izquierda. Si son vías bidireccionales, esta disposición se aplicará sólo en caso de existir bandejón central o mediana (franja divisoria entre dos vías).
- Cuando el ciclo deba virar a la izquierda, lo que deberá efectuarlo de acuerdo al título X de la Ley de Tránsito.

Respecto de la *circulación en aceras*, la regla general es que las bicicletas y otros ciclos *no deben circular por la acera*. No obstante, excepcionalmente y cuando no exista ciclovía, pueden hacerlo a velocidad de peatón y respetando su preferencia cuando:

- Los conductores que sean adultos mayores o menores de 14 años.
- Si circulan con niños menores de 7 años.
- Si los conductores son personas con discapacidad o movilidad reducida.
- Cuando existiendo una ciclovía, las condiciones de ésta o de la calzada hagan peligroso continuar (por mal estado o condiciones climáticas).

Debe respetar siempre la prioridad del peatón y de los vehículos que ingresen a las edificaciones o emerjan de éstas. El desplazamiento deberá efectuarlo a velocidad de peatón, alejado de las edificaciones o cierres, y si el flujo peatonal es muy alto deberá descender del ciclo.

En caso de uso de un cruce peatonal, el conductor del ciclo debe detenerse y cruzar a velocidad reducida respetando la prioridad del peatón.

Por su parte, los peatones deben cruzar las ciclovías en los lugares habilitados y no pueden permanecer ni caminar por ellas.

¹⁶ Este reglamento aún no se dicta.

¹⁷ Actualmente existe un Manual sobre construcción de ciclovías del SERVIU de 2015, que fija el estándar técnico para estas vías. No obstante, se trata de recomendaciones. Por tanto, se está a la espera de la dictación del reglamento del MMT para conocer las dimensiones y otras especificaciones técnicas que deberá cumplir este tipo de vías.

La ley, asimismo, establece algunos deberes de los conductores de ciclos (Art. 223):

- Conducir atento a las condiciones del tránsito, sin utilizar elementos que dificulten sus sentidos de visión y audición.
- Conducir un ciclo equipado con al menos un sistema de freno que sea eficaz.
- En caso de transportar menores de 7 años, el conductor deberá ser mayor de edad.
- En caso de utilizar un sistema de remolque autorizado para el transporte de personas, animales o mercancías, el conductor deberá ser mayor de edad. En todo caso, dicho sistema deberá cumplir los estándares definidos por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- En caso de las bicicletas será exigible el uso de casco protector en las zonas urbanas.

Respecto al estacionamiento de bicicletas, el art. 224 de la Ley de Tránsito, dispone que deben estacionarse preferentemente en los lugares habilitados para ello, dejando en todos los casos un espacio para la libre circulación de peatones.

Queda prohibido aferrar por cualquier medio las bicicletas en zonas reservadas para carga y descarga en la calzada en el horario dedicado a dicha actividad. Tampoco se pueden aparcarse en zonas de estacionamiento para personas con discapacidad, en zonas de estacionamiento prohibido conforme señalización, en paradas de transporte público y en pasos de peatones.

Cabe hacer presente que en el caso que un vehículo motorizado adelante o sobrepase a un ciclo, deberá mantener una distancia prudente respecto del ciclo de aproximadamente 1,50 metros, durante toda la maniobra.

Por último, cabe hacer presente que los ciclistas no debieran circular por autopistas y/o autovías, considerando lo establecido en el Decreto N° 83 de redes viales básicas del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT). Sin embargo, el MTT puede autorizar la circulación de bicicletas cuando existan pistas segregadas, físicamente para ellas, en estas vías, lo cual resulta contradictorio.

Adicionalmente, el “Manual de Señalización de Tránsito” (D.S. N° 78, de 2012, del MTT), contempla la prohibición de circulación de bicicletas en accesos a autopistas, autovías y túneles.

3.2.1.2.2 Normas de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

i) Normas aplicables a las ciclovías

En primer término, cabe tener presente que las materias referentes a los peatones son reguladas, primordialmente, en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) y las temáticas relacionadas con el diseño vial son normadas por diversos instrumentos técnicos del Ministerio de Obras Públicas (como por ejemplo, el Manual de Carreteras) y por diversos Decretos emanados del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

La OGUC regula el procedimiento administrativo, el proceso de planificación urbana, el proceso de urbanización, el proceso de construcción, y los estándares técnicos de diseño y de construcción exigibles en los dos últimos (Art. 1.1.1.).

Entre las definiciones contenidas en la OGUC que resultan pertinentes, se encuentran (Art. 1.1.2.):

- a) Acera: Parte de una vía destinada principalmente para la circulación de peatones, separada de la circulación de vehículos”;
- b) Calzada: Parte de una vía destinada a la circulación de vehículos motorizados y no motorizados.

- c) Ciclovía: la OGUC reenvía a la definición de la ley de tránsito (Art. 2° N° 10), esto es: Espacio destinado al uso exclusivo de bicicletas y otros ciclos, que puede estar segregada física o visualmente, según las características y clasificaciones que se definan mediante reglamento;
- d) Vía: espacio destinado a la circulación de vehículos motorizados y no motorizados y/o peatones.

La OGUC señala que las ciclovías se definirán considerando las siguientes características (Artículo 2.3.2.bis):

“1. Deben formar parte de la calzada de una vía. Excepcionalmente, cuando se requiera conectar ciclovías, podrán ubicarse en la mediana¹⁸ o en un bandejón, o como parte de la acera, sin afectar la vereda¹⁹.

2. Deberán contemplar elementos de segregación según la velocidad de diseño de la vía en que se emplazan, de acuerdo al siguiente detalle:

- a) *En vías con velocidades de diseño mayores a 50 km/h la ciclovía requerirá segregación física, que consistirá en una franja demarcada de seguridad de mínimo 50 cm de ancho, en cuyo eje se dispondrán elementos separadores que impidan su invasión lateral por vehículos motorizados, pero que permitan su atravesado a los vehículos a energía humana que transitan por la ciclovía. Los separadores deberán inscribirse en una envolvente definida por ángulos de 45° aplicados en los bordes de la franja de seguridad y un plano paralelo al pavimento de la calzada a 50 cm de altura; deberán tener características geométricas y de materialidad que minimicen los efectos sobre los usuarios de la ciclovía en caso de caídas y deberán tener elementos reflectantes y ser preferentemente desmontables, para permitir la mantención de la calzada.*
- b) *En vías con velocidades de diseño entre 30 y 50 km/h la ciclovía requerirá sólo una segregación visual, que consistirá en una franja demarcada de seguridad de entre 30 y 50 cm de ancho, en cuyo eje se dispondrán tachas o tachones viales reflectantes a una distancia no mayor a 1 m entre sí.*
- c) *Las vías con velocidad de diseño inferior a 30 km/h no requerirán ciclovías segregadas”.*

ii) Permisos de urbanización y edificación

El Art. 116 de la LGUC señala que:

“la construcción, reconstrucción, reparación, alteración, ampliación y demolición de edificios y obras de urbanización de cualquier naturaleza, sean urbanas o rurales, requerirán permiso de la Dirección de Obras Municipales (DOM), a petición del propietario, con las excepciones que señale la Ordenanza General”.

Teniendo en consideración que al no haberse dictado aún el reglamento sobre ciclovías, puede argumentarse que no resulta aplicable el requisito de la autorización de la Seremitt para construirlas, en consecuencia, es razonable concluir que la encargada de otorgar la autorización será la DOM.

iii) Normas relativas a accesibilidad universal

¹⁸ Mediana: isla continua, realizada altimétricamente mediante soleras, que separa flujos vehiculares. (Art. 1.2.2. de la OGUC).

¹⁹ La definición de Vereda no se encuentra consignada en la normativa. Los manuales y documentos técnicos del MIMVU la definen como: “La parte de la acera destinada al tránsito de personas”. Fuente: <http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/doc/MPALL/Accesibilidad%20Urbana.pdf>

El art. 2.2.8. de la OGUC señala que debe asegurarse el uso, permanencia y desplazamiento de todas las personas en forma autónoma y sin dificultad, incluidas las personas con discapacidad, especialmente aquellas con movilidad reducida. Dispone, asimismo, que los nuevos espacios públicos y aquellos existentes que se remodelen, deberán cumplir con especificaciones técnicas facilitando el acceso, y especificando las características técnicas de todos los elementos presentes en las veredas y cruces peatonales de suerte de no interferir con el libre acceso de personas con discapacidad.

iv) Exigencia de un número mínimo de estacionamientos

La OGUC contempla en varias de sus disposiciones, la exigencia de un número mínimo de estacionamientos para los proyectos que se construyen bajo su amparo.

Así, por ejemplo, el Art. 2.2.8 dispone que:

“Con el objeto de asegurar el uso, permanencia y desplazamiento de todas las personas en forma autónoma y sin dificultad, incluidas las personas con discapacidad, especialmente aquellas con movilidad reducida, los nuevos espacios públicos y aquellos existentes que se remodelen, deberán cumplir con las siguientes disposiciones: (...)

9. El mobiliario urbano ubicado en el espacio público no podrá interrumpir la ruta accesible, deberá ser instalado a un costado de ésta, al mismo nivel y su diseño deberá consultar las siguientes características: (...)

h) Cuando se incorporen áreas de juegos infantiles, éstos deberán estar conectados a la ruta accesible y a través de ésta, se conectarán con estacionamientos para personas con discapacidad si el proyecto los contemplare, con paraderos de transporte público y otras áreas consideradas en el respectivo proyecto, tales como áreas de descanso, observación, actividades recreativas y/o deportivas”.

Por su parte, el Numeral 10 del mismo artículo establece que:

“10. Cuando los respectivos proyectos de nuevos espacios públicos o de los que se remodelen, consideren estacionamientos, a lo menos el 1% de éstos será para personas con discapacidad, con un mínimo de uno. Esta cuota de estacionamientos estará agrupada en una misma zona y dispuesta de tal manera que permita acceder o salir del vehículo en forma libre y segura a personas con discapacidad, especialmente aquellas en silla de ruedas. La calzada en ningún caso podrá considerarse como un área segura para acceder o salir del vehículo”.

En el mismo sentido, el Artículo 2.4.1 señala que:

“Todo edificio que se construya deberá proyectarse con una dotación mínima de estacionamientos de acuerdo a lo que fije el Instrumento de Planificación Territorial respectivo”.

Desde el punto de vista de la movilidad urbana sustentable, podría argumentarse que existe cierto grado de contradicción entre estas normas y una política que propende al uso del transporte público. En efecto, la mayor disponibilidad de estacionamientos incentiva el uso del automóvil. No obstante, cabe hacer presente que éstos también incentivan la intermodalidad, por ejemplo, en las áreas aledañas a las estaciones sistemas de transporte masivo. Por lo anterior, se estima necesario establecer medidas que posibiliten la complementariedad de estas normas con sistemas de conexión intermodal, incorporando asimismo medidas para facilitar la accesibilidad universal.

v) Colisión entre las normas de la Ley de Tránsito y la OGUC respecto a las ciclovías

Como se señaló, la Ley de Tránsito entrega la competencia respecto a la autorización de las ciclovías al MTT. No obstante, dicha normativa no puede entenderse aplicable (hoy) debido a que dicha facultad recae

en la verificación del cumplimiento de requisitos que aún no se han establecido (a falta de reglamento). En dicho marco, podría sostenerse que hoy resulta aplicable la normativa de la OGUC, hoy vigente ya que la falta del reglamento sobre ciclovías crea un vacío legal que debe ser llenado por las demás disposiciones aplicables en la materia.

3.2.1.3 Normativa Referida a la Reducción de Velocidad e Instalación de Nueva Señalética

A fin de promover el uso de medios de transporte sustentables como la bicicleta (y otros ciclos), resulta de interés analizar las reglas aplicables a la reducción de velocidad en calles y a la nueva señalética que los considera.

i) Cambio de velocidad

De acuerdo a lo señalado en el Art. 146 de la Ley de Tránsito, las Municipalidades en las zonas urbanas y la Dirección de Vialidad en las zonas rurales, en casos excepcionales, por razones fundadas y previo estudio elaborado de acuerdo a los criterios que contemple el Manual de Señalización de Tránsito para la determinación de las velocidades mínimas o máximas, *podrán aumentar o disminuir los límites de velocidad establecidos en esta ley, para una determinada vía²⁰ o parte de ésta.*

La norma establece que:

“Asimismo, las Municipalidades en las zonas urbanas, por razones fundadas, podrán establecer zonas de tránsito calmado en áreas residenciales o de alta concentración de comercio y servicios, entre otras.

Estas modificaciones deberán contar con informe previo del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Secretaría Regional Ministerial competente²¹, y deberán darse a conocer por medio de señales oficiales.

En Zona de Escuela, en horarios de entrada y salida de los alumnos, los vehículos no podrán circular a más de treinta kilómetros por hora.

El conductor que se aproxime a un vehículo de transporte escolar detenido con su dispositivo de luz intermitente, en los lugares habilitados para ello, deberá reducir la velocidad hasta detenerse si fuera necesario, para continuar luego con la debida precaución”.

En consecuencia, en virtud de la norma citada, si una Municipalidad decidiera disminuir la velocidad de una pista que forma parte de una vía, debería cumplir los siguientes requisitos:

- Debe tratarse de un caso excepcional;
- Deben indicarse las razones fundadas que lo avalen;
- Es necesario contar con un estudio previo elaborado de acuerdo a los criterios del Manual de Señalización de Tránsito para la determinación del aumento o disminución;
- Deberá asimismo contarse con un informe previo del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Secretaría Regional Ministerial competente; y
- Las medidas deberán darse a conocer por medio de señales oficiales.

²⁰ Vía: Calle, camino u otro lugar destinado al tránsito (Ley de Tránsito, Art. 2 N° 51)

Vía: espacio destinado a la circulación de vehículos motorizados y no motorizados y/o peatones (art. 1.1.2 OGUC)

²¹ Este nuevo requisito fue incorporado por la Ley N° 21.088 o Ley de Convivencia Vial.

No obstante, podría interpretarse que la disposición al referirse a una parte de una vía, signifique un segmento de ella y no una pista. Sin embargo, estimamos que la primera interpretación, esto es, entender como parte de una vía, una pista, es legalmente atendible²².

Por otra parte, cabe tener presente que de acuerdo a lo dispuesto por el Art. 93 de la Ley de Tránsito, la señalización de tránsito en las vías públicas será únicamente la que determine el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Ahora bien, resulta interesante observar la experiencia de la Municipalidad de Providencia en relación a la creación de Zonas 30, esto es, vías o áreas en que la velocidad de circulación vehicular se restringe a un máximo de 30 km/h. Dicha experiencia (o proyecto piloto) fue autorizada por la Subsecretaría de Transportes a través de la Resolución Exenta N°1801, de 2014. La Res. Ex. se fundamenta en el Art. 3º del Decreto Supremo N° 78, de 2012, del MTT que establece que la señalización de tránsito es determinada únicamente por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Por lo tanto, sólo dicha autoridad puede crear una nueva señal o autorizar una modificación a las ya existentes.

Así, se autorizó la utilización de señales verticales de inicio de Zonas 30 en algunas calles de la comuna de Providencia, correspondiendo las imágenes de la izquierda al inicio y la de la derecha al término de las mismas.



La citada Res. Ex. autorizó asimismo como experiencia de prueba de demarcación, que la calzada de las calles indicadas anteriormente sean pintadas mediante un rectángulo de color verde en el inicio de las zonas 30 y a mitad de cuadra, y que dentro de dichos rectángulos, según el sentido del tránsito y centrado en cada pista o calzada, si el tránsito de la vía es unidireccional, se demarque con color blanco el número 30 inscrito en un óvalo también blanco.

Cabe señalar entonces que, para la implementación de los proyectos pilotos que el Decreto Supremo N°78 denomina experiencias de prueba, se requiere de la autorización de la Subsecretaria de Transportes (en virtud del D.S. N° 78, de 2012, del MTT que aprueba el Manual de Señalización de Tránsito, Art. 3º)

Por último, la Subsecretaría estableció la obligación de informarle a través de la Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Providencia, de los resultados y conclusiones del proyecto piloto.

ii) Modificación o instalación de nueva señalética

²² Esta interpretación ha sido implementada por la Municipalidad de Las Condes en su denominado "Plan Holanda" Fuente: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/plan-holanda-vias-naranjas-lanzan-plan-piloto-convivencia-vial-las-condes/623622/>

El DS N° 78, de 2012, del MTT que aprueba el Manual de Señalización de Tránsito, dispone en su Art. 3° que:

“La señalización de tránsito es determinada únicamente por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Sólo dicha autoridad puede crear una nueva señal o autorizar una modificación de las ya existentes. Por lo tanto, toda señalización que no se ajuste a lo dispuesto por esta Secretaría de Estado carece de validez legal.

Las solicitudes de autorización para llevar experiencias de prueba con nuevos elementos de señalización, deberán ser canalizadas a través de la Subsecretaría de Transportes, según procedimiento establecido en el Apéndice.²³”

De la disposición transcrita se desprende que para efectos de crear nueva señalética o modificar la existente ya sea en general o para proyectos pilotos de *zonas de tránsito calmado*, es menester contar con la autorización de la Subsecretaría de Transportes.

En virtud de lo expuesto, es dable concluir que existe la posibilidad de que, en determinadas vías o conjunto de vías, y cumpliendo los requisitos esto es: por razones fundadas, en áreas residenciales o de alta concentración de comercio y servicios entre otras, además de la autorización previa de la Seremitt respectiva y dándose a conocer por señales oficiales, los municipios disminuyan la velocidad de éstas, creando *zonas de tránsito calmado*. En el evento que se quiera modificar o crear nueva señalética deberá contar, además, con la autorización previa de la Subsecretaría de Transportes (Art. 93 Ley de Tránsito y Art. 3 del D.S. N° 78 del MTT).

3.2.1.4 Reformas Institucionales para el Fortalecimiento de la Regionalización del País

La principal reforma institucional que tendrá injerencia en la planificación y desarrollo de infraestructura y soluciones de movilidad urbana reside en la Ley N°21.074 de Fortalecimiento de la Regionalización del País, que modifica la Ley N°19.175 sobre Gobierno y Administración Regional.

A la fecha, y en aplicación del artículo 7° transitorio de la Ley N°21.074, el Gobierno Regional es dirigido por un Intendente, como representante del Presidente de la República para el ejercicio del Gobierno Interior del Estado en la Región, e integrado además por un Consejo Regional. Una vez que sean electos los Gobernadores Regionales que contempla la Ley N°21.074, dejará de existir el cargo de Intendente, separándose sus funciones en los cargos de Delegado Presidencial Regional y Gobernador Regional.

El texto vigente de la Ley N°19.175 establece que la administración superior de cada región reside en un Gobierno Regional, constituido por un Gobernador Regional y un Consejo Regional, con personalidad jurídica de derecho público y patrimonio propio. Junto con formular las competencias que corresponden directamente al Gobierno Regional, la Carta Fundamental contempla la transferencia, temporal o definitiva, de una o más competencias de los ministerios y servicios públicos que el Presidente de la República puede hacer a uno o más Gobiernos Regionales, en diversas materias -que, en todo caso, no se relacionan con el desarrollo de proyectos ni los mecanismos para el financiamiento de los mismos, razón por la que, pese a su importancia, sólo será mencionada someramente-.

La modificación introducida por la Ley N°21.074 formó parte de una serie de acciones tendientes a terminar con el centralismo observado hasta esa fecha, y así cumplir el mandato establecido en el inciso 2° del artículo 3° Constitución Política de la República, que dispone que *“los órganos del Estado promoverán el fortalecimiento de la regionalización del país y el desarrollo equitativo y solidario entre las regiones, provincias y comunas del*

²³ Los anexos del Manual establecen las normas sobre tipografía, colores y dimensiones de la señalética. Asimismo, dispone la metodología para la determinación de velocidades máximas.

territorio nacional”, y en el desarrollo de la base institucional que dispone el mismo artículo en su inciso 1°: “La administración del Estado será funcional y territorialmente descentralizada o desconcentrada en su caso, de conformidad a la ley”.

Según indica el Mensaje de la Ley N°21.074, el Ejecutivo consideró necesaria y pertinente esta iniciativa para fortalecer la autonomía de las regiones y el fortalecimiento de su capacidad de gestión²⁴. Su espíritu es avanzar hacia Gobiernos Regionales compuestos por órganos representativos, con mejores atribuciones para potenciar el desarrollo y planificación de cada territorio, según las necesidades y la realidad específica de los habitantes de cada región.

En materia de gobernanza de los Gobiernos Regionales, las atribuciones de los órganos incumbentes son las siguientes:

- Delegado Presidencial Regional: le corresponde ejercer la coordinación, fiscalización o supervigilancia de los servicios públicos creados por ley para el cumplimiento de la función administrativa, que operen en la región y que dependan o se relacionen con el Presidente de la República a través de un Ministerio (artículo 2° j).
- Delegado Presidencial Provincial: le corresponde supervisar los programas y proyectos de desarrollo que los servicios públicos creados por ley efectúen en la provincia, que no dependan o se relacionen con el gobierno regional; y disponer las medidas de coordinación necesarias para el desarrollo provincial (artículo 4° j y k).
- Gobierno Regional: es el organismo encargado de la administración superior de cada región, y le corresponde diseñar, elaborar, aprobar y aplicar las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo de la región en el ámbito de sus competencias, los que deberán ajustarse al presupuesto de la Nación y ser coherentes con la estrategia regional de desarrollo. Asimismo, en dicha labor deberá considerar los planes comunales de desarrollo (PLADECO); elaborar y aprobar su proyecto de presupuesto, ajustándose a las orientaciones que se emitan para la formulación del proyecto de ley de presupuestos del sector público; administrar fondos y programas de aplicación regional; resolver la inversión de los recursos que a la región correspondan en la distribución del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) y de aquellos que procedan de acuerdo al artículo 74 de la ley de Gobiernos Regionales, en conformidad con la normativa aplicable; decidir la destinación a proyectos específicos de los recursos de los programas de inversión sectorial de asignación regional, que contemple anualmente la Ley de Presupuestos de la Nación; asesorar a las municipalidades, cuando éstas lo soliciten, especialmente en la formulación de sus planes y programas de desarrollo; elaborar y aprobar los planes de inversiones en infraestructura de movilidad y espacio público asociados al o a los planes reguladores metropolitanos o intercomunales existentes en la región, con consulta a las respectivas municipalidades. (artículo 16 letras a, d, e, f, g, i, k).
- Gobernador Regional: es el órgano ejecutivo del Gobierno Regional. Le corresponde proponer al Consejo Regional la distribución de los recursos del o los programas de inversión del Gobierno Regional, así como de las inversiones sectoriales de asignación regional; y coordinar con los demás órganos y servicios públicos (artículo 24 letras e, m).
- Consejo Regional: es el órgano normativo, resolutorio y fiscalizador que hace efectiva la participación de la comunidad regional; le corresponde aprobar los planes de inversiones en infraestructura de movilidad y espacio público asociados al o a los planes reguladores metropolitanos o intercomunales

²⁴ Mensaje N° 115-359

de la región; aprobar, modificar o sustituir el plan de desarrollo de la región y el proyecto de presupuesto regional; distribuir los recursos del o los programas de inversión del gobierno regional que correspondan a la región y los recursos de los programas de inversión sectorial de asignación regional; y conocer el programa público de inversiones para la región y de su ejecución (artículo 36 letra c bis, d, e, ñ).

- Secretarías Regionales Ministeriales: les corresponde elaborar los planes de inversiones en infraestructura de movilidad y espacio público asociados al o a los planes reguladores metropolitanos o intercomunales de la región (de Vivienda y Urbanismo y de Transportes y Telecomunicaciones) (artículo 61).

La Ley establece determinadas atribuciones y orientaciones a los Gobiernos Regionales para el cumplimiento de sus funciones. Al respecto, cabe destacar:

- Pueden convenir, con los ministerios, los servicios públicos, las municipalidades u otros gobiernos regionales, programas anuales o plurianuales de inversiones con impacto regional.
- Están facultados para aprobar los planes regionales de ordenamiento territorial, los planes reguladores metropolitanos e intercomunales y sus respectivos planos de detalle, los planes reguladores comunales, los planes seccionales y los planes de inversiones en infraestructura de movilidad y espacio público.
- Pueden formular y priorizar proyectos de infraestructura social básica y evaluar programas.
- Deben ejercer sus funciones en forma coherente con las políticas públicas nacionales vigentes, esto es, sin contradecirlas, procurando compatibilizar principios y definiciones de tales políticas públicas nacionales con las regionales, siendo el ministro respectivo el encargado de velar por esta coherencia.
- Deben actuar coordinadamente con los otros órganos de la administración regional, a fin de evitar la duplicación o interferencia de funciones.
- Les corresponde recibir información oportuna de los órganos y servicios de la Administración Pública Nacional, sobre las proposiciones de planes, programas y proyectos que vayan a ejecutarse en la región.
- Les corresponde recibir los planes de desarrollo, políticas de prestación de servicios, políticas y proyectos de inversión, presupuestos y eventuales modificaciones de los mismos, de los municipios de su territorio.

Para el cumplimiento de las funciones que corresponden al Gobernador Regional, la Ley establece una estructura administrativa compuesta por seis Divisiones establecidas en el artículo 68 de la ley:

- División de Planificación y Desarrollo Regional
- División de Presupuesto e Inversión Regional
- División de Administración y Finanzas
- División de Fomento e Industria
- División de Infraestructura y Transportes
- División de Desarrollo Social y Humano

La División de Planificación y Desarrollo Regional es la *“encargada de elaborar y proponer estrategias, políticas, planes, programas y proyectos para el desarrollo armónico del territorio, incluido el Plan Regional de Ordenamiento Territorial, sobre la base de procesos técnicos y participativos, conforme a las prioridades definidas por el Gobierno Regional. Asimismo, le corresponderá apoyar al gobernador regional en la evaluación del cumplimiento de las políticas, planes, programas, proyectos y presupuestos de carácter regional, y prestar asistencia técnica a las municipalidades y demás organismos de la administración que lo requieran”* (art. 68 letra a).

Según se establece en la Ley Nº18.989, que crea el Ministerio de Planificación, a esta división le corresponde velar por la eficiencia y pertinencia de la inversión pública regional; la coherencia de los instrumentos de ordenamiento y planificación regional que en su conjunto generen un desarrollo armónico y por la consolidación del proceso de coordinación de la inversión pública entre el nivel central, regional y comunal, sobre la base de procesos participativos y técnicos enfocado en las prioridades y estrategias definidas por el Gobierno Regional.

Cuenta con una Unidad de Pre-inversión, que realiza procesos de admisibilidad, análisis de proyectos, análisis de programas y análisis de estudios; y una Unidad de Planificación Territorial, encargada de velar por el desarrollo armónico de la región, mediante la coherencia de los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial, y la consolidación del proceso de coordinación regional de inversión. Le corresponde además un rol coordinador en el diseño y seguimiento del presupuesto anual de la División, la coordinación con otras divisiones y también con actores privados en materias de planificación.

La División de Presupuesto e Inversión Regional, por su parte, es la *“encargada de elaborar el o los proyectos de presupuestos de inversión del Gobierno Regional, así como de ejecutar y controlar dicho presupuesto de inversión y los programas que administre el Gobierno Regional, asesorando al Gobernador Regional en la determinación de los proyectos de inversión a desarrollar o financiar según los lineamientos y prioridades de los instrumentos de planificación territorial”* (art.68 letra b). Esta División tendrá, por tanto, un rol protagónico en la definición de los proyectos a desarrollar, el presupuesto a destinar a los mismos y el control de inversión de tal presupuesto.

La División de Infraestructura y Transportes se encarga de *“proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, en materia de obras de infraestructura y equipamiento regional; y gestión de transporte”* (art.68 letra e). Esta División tendrá también una participación activa en la determinación de los proyectos a desarrollar, generando y recibiendo iniciativas que luego serán puestas a disposición de los distintos órganos del Gobierno Regional para su consideración y definición. Le corresponderá también una participación preponderante en la ejecución de planes, programas y obras dentro de su ámbito y función.

Finalmente, la ley contempla la posibilidad de que en cada región se constituyan una o más Áreas Metropolitanas, *“administradas por el Gobierno Regional respectivo con el objeto de coordinar las políticas públicas en un territorio urbano”* (art. 104 bis). La propia ley define como Área Metropolitana *“la extensión territorial formada por dos o más comunas de una misma región, unidas entre sí por un continuo de construcciones urbanas que comparten la utilización de diversos elementos de infraestructura y servicios urbanos y que, en su conjunto, superen los 250.000 habitantes”*. Otros estándares mínimos para el establecimiento de estas Áreas Metropolitanas deben ser establecidos mediante reglamento, el que aún no ha sido dictado.

La particularidad de la gobernanza sobre estas Áreas Metropolitanas es que es ejercido directamente por el Gobierno Regional, pero con consulta a un comité compuesto por los alcaldes de las comunas que integran el Área Metropolitana en cuestión. Tal comité debe ser convocado como mínimo una vez cada semestre, tomándose los acuerdos por mayoría de votos; los alcaldes están obligados a asistir o a designar un representante para que asista.

Los Gobiernos Regionales que tengan dentro de su territorio una o más áreas metropolitanas, contarán con un Departamento de Áreas Metropolitanas, que apoyarán al Gobernador Regional en la gestión de las mismas. Este Departamento tendrá a cargo la coordinación e interacción del Gobierno Regional con los órganos

administrativos de la administración central y local; la coordinación de los planes maestro de transporte urbano metropolitano, regulador metropolitano o intercomunal, e intercomunal de inversiones en infraestructura de movilidad y espacio público y sus modificaciones, emitiendo informe al respecto; y actuar como secretaria ejecutiva del comité consultivo de alcaldes.

En el aspecto de financiamiento de obras de cualquier tipo dentro de la administración de las Áreas Metropolitanas, el artículo 104 septies establece que, si el Gobierno Regional lo solicita, la Dirección de Presupuestos deberá crear un programa presupuestario que se llamará Fondo de Inversión Metropolitana, y que se financiará a través del programa presupuestario de Inversión Regional.

En relación al rol de los Gobiernos Regionales en el desarrollo de políticas de movilidad urbana y adaptación al cambio climático, es del caso subrayar que ello dependerá de las facultades que el Presidente de la República transfiera desde los Órganos de la Administración del Estado. El art. 21 bis de la Ley N° 19.175 dispone que: *“El gobierno y la administración del Estado corresponden al Presidente de la República con la colaboración de los órganos que establezcan la Constitución y las leyes”*.

En virtud de dicha colaboración, el Presidente de la República transferirá, a uno o más Gobiernos Regionales, en forma temporal o definitiva, una o más competencias de los ministerios y de los servicios públicos a que se refiere el artículo 28 de la ley N° 18.575, orgánica constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, en materias de ordenamiento territorial, fomento de las actividades productivas y desarrollo social y cultural, y ordenará las adecuaciones necesarias en los órganos cuyas competencias se transfieran. Tales transferencias podrán realizarse de oficio o a solicitud de un Gobierno Regional.

El Artículo 21 quáter, señala por su parte que *“Se privilegiará la transferencia de competencias que tengan clara aplicación regional, cuyo ejercicio en dicho nivel signifique una mejor calidad y oportunidad en la toma de decisiones y una mejor adecuación de la política nacional en el territorio, cuya transferencia no pueda ocasionar perjuicios a otras regiones, y potencialmente puedan ser ejercidas por la mayoría de aquéllas, exceptuados los casos en que por su naturaleza sea sólo aplicable a un determinado territorio. Una transferencia de competencias podrá incluir la adaptación, priorización y focalización de instrumentos nacionales a las políticas regionales, así como la ejecución directa de los instrumentos y sus recursos.”*

Por último, el Artículo 21 quinquies, señala que *“Toda transferencia de competencias deberá:*

- a) Considerar la disponibilidad de recursos económicos y de personal necesario, según corresponda a la competencia que se transfiere y al presupuesto disponible que tenga para ella el ministerio o servicio que transfiere. Para ello, las comisiones de servicio que se realicen para efectos de lo dispuesto en el presente párrafo estarán exceptuadas del plazo máximo fijado en los incisos primero y segundo del artículo 76 de la ley N° 18.834, sobre Estatuto Administrativo, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el decreto con fuerza de ley N° 29, del Ministerio de Hacienda, promulgado el año 2004 y publicado el año 2005. Asimismo, los recursos que correspondan se transferirán mediante convenios de transferencia, los que serán suscritos entre los Gobiernos Regionales y el respectivo organismo que tiene asignado dicho presupuesto, o serán asignados en las respectivas leyes de presupuestos del sector público.*
- b) Evitar la duplicidad o interferencia de funciones con otros órganos de la Administración del Estado.*
- c) Establecer, para el caso de las transferencias temporales, el período para el cual se transfiere, el que no podrá ser inferior al plazo de un año.”*

El Decreto Supremo N° 71, de 2019, del MTT que individualiza las competencias radicadas en el MTT a transferir a los Gobiernos Regionales de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo quinto transitorio de la ley N° 21.074 sobre fortalecimiento de la regionalización del país transfirió las facultades detalladas en la Tabla 3-11.

Tabla 3-11: Facultades transferidas desde el MTT a los Gobiernos Regionales en materia de transporte

Competencia	Norma que establece la competencia a transferir
1. Determinar y priorizar los proyectos de subsidio al transporte público remunerado en zonas aisladas, subsidio al transporte escolar y subsidio orientado a la promoción y fortalecimiento del transporte público en las zonas rurales del país correspondientes al Programa de Apoyo al Transporte Regional. Para ello, se realizará el análisis de las postulaciones presentadas, ordenando los proyectos según su grado de impacto y/o rentabilidad social, determinados conforme los factores que se indican en el decreto supremo N°4, de 2010, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	Artículo 5º de la ley N°20.378; Artículo 1º numerales i), ii) y iii), Artículo 2º inciso segundo y el Artículo 3º numeral iii) del decreto supremo N°4, de 2010, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
2. Prohibir, por causa justificada, la circulación de todo vehículo o de tipos específicos de éstos, por determinadas vías públicas.	Artículo 111 inciso primero del decreto con fuerza de ley N°1, de 2007, de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Justicia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley de Tránsito.
3. Podrá fijar por región, por provincias o comunas, establecimientos que practiquen revisiones técnicas a los vehículos que se señale genéricamente, y deberá otorgar las respectivas concesiones mediante licitación pública. El Gobierno Regional estará encargado de determinar la ubicación de las plantas y realizar todo el proceso de licitación, esto incluye el llamado a licitación, las consultas y respuestas, la evaluación de las propuestas y la adjudicación. Quedará radicado en el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones la confección de las bases de licitación, la suscripción del contrato de concesión, y la fiscalización del mismo, y prestar la colaboración técnica en el proceso de respuestas a las consultas.	Artículo 4º inciso primero de la ley N°18.896; artículo 2º inciso primero del decreto supremo N°156, de 1990, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
5. Coordinar la acción de las diversas autoridades en materia de tránsito, respecto de la competencia individualizada en el numeral 2 del presente artículo	Artículo 2º inciso primero, primera parte de la ley N°18.059.

Fuente: Elaboración propia

Puede apreciarse que las competencias transferidas resultan exiguas a efectos de implementar soluciones de movilidad urbana. Por lo anterior y para efectos de propender a una descentralización aún mayor en materia de planificación e implementación de soluciones de infraestructura y movilidad, se cree necesario el traspaso adicional de algunas facultades del MTT, individualizadas en la Tabla 3-15.

Tabla 3-12: Propuestas de facultades adicionales a transferir desde el MTT a los Gobiernos Regionales

Competencia	Artículo	Ley	Comentario
Informar al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y al Gobernador Regional de las necesidades de infraestructura que requiera su región.	Art. 2º número 1)	DS N° 275, de 1980, del MTT.	Texto original: "Informar oportunamente al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y al intendente Regional de las necesidades de infraestructura que requiera su región".
Emitir observaciones a los informes de mitigación contemplados en la Ley N° 20.958.	Art. 172	DFL 458 MTT	En relación a la Ley sobre aporte al espacio público y LGUC. Texto original: "Aprobar, observar o

Competencia	Artículo	Ley	Comentario
			<p>rechazar el informe de mitigación mediante resolución fundada, previa consulta a los demás órganos competentes”.</p> <p>Se sugiere incorporar la opinión del GORE como ente evaluador del informe de mitigación del art. 170 de la Ley N° 20.958.</p>
Elaborar y proponer el Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público, en conjunto con los Ministros de Hacienda, Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo, Planificación, y los Gobernadores de las regiones donde se encuentren las áreas metropolitanas que cuentan con este plan.	Art. 20 inc. 1º	Ley N° 20.378	<p>Texto original: “Elaborar y proponer el Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público, en conjunto con los Ministros de Hacienda, Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo, Planificación, y los Intendentes de las regiones donde se encuentren las áreas metropolitanas que cuentan con este plan”.</p>
Aprobar los planes comunales de inversión en movilidad y espacio urbano.	Art. 176	DFL N° 458, del MTT.	<p>Texto original: “Asistencia técnica en la elaboración de los planes comunales de inversión en movilidad y espacio urbano”.</p>
Celebrar convenios con Ministerios, servicios públicos o con entidades privadas, conforme a la normativa vigente, para los efectos de la entrega del subsidio correspondiente al Programa de Apoyo al Transporte Regional.	Art. 5º letra a) inciso 3º	Ley N° 20.378	<p>Texto original: “Celebrar convenios con otros Ministerios, servicios públicos o con entidades privadas, conforme a la normativa vigente, para los efectos de la entrega del subsidio correspondiente al Programa de Apoyo al Transporte Regional”</p>
Colaborar con el Ministro en la formulación, ejecución y control de la política de transportes	Art. 4º letra c)	DFL N° 279, de 1960, del Ministerio de Hacienda.	
Construir, mantener, modificar, ampliar, reparar, conservar y concesionar obras públicas menores de conformidad con el Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público.	Art. 21	Ley N° 20.378	
Facultad de aprobar los Estudios de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano a que se refiere el artículo 4.13.4 del decreto supremo N°47/92, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.	Art. 1º	Res. N° 78, de 2006, del MTT.	
Aprobar el Programa de Apoyo al Transporte Regional.	Art. 5 letra a)	Ley N° 20.378	<p>Texto original: “El Programa de Apoyo al Transporte Regional será administrado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y las normas necesarias para la distribución de recursos entre proyectos, su implementación y operación estarán contenidas en un reglamento especial dictado para esos efectos por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones y suscrito, además, por el Ministro de Hacienda”.</p>

Competencia	Artículo	Ley	Comentario
Aprobar la ejecución de las obras contenidas en el Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público.	Art. 20 inciso 2º	Ley Nº 20.378	Texto original: <i>“Encomendar a los organismos técnicos del Estado la ejecución de las obras contenidas en el Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público”.</i>
Financiar obras correspondientes al Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público.	Art. 20 inciso 2º	Ley Nº 20.378	
Administrar el Programa de Apoyo al Transporte Regional.	Art. 10º	DS Nº 4, de 2010, del MTT.	Texto original: <i>“La administración del Programa de Apoyo al Transporte Regional corresponderá al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, el cual impartirá las instrucciones que fueren necesarias para su operación administrativa”.</i>
Aprobar la política de tránsito regional.	Art. 2º letra f)	DS Nº 255, de 1982, del MTT.	Texto original: <i>“Las Secretarías Regionales de Transportes y Telecomunicaciones serán las encargadas de verificar el cumplimiento de la política de tránsito en sus respectivas regiones”.</i>
Fomentar y promover la integración de las diferentes clases de transporte, y de sus servicios complementarios en un sistema regional que satisfaga las necesidades generales del movimiento de personas y adecuado abastecimiento de la región, en concordancia con las políticas nacionales fijadas por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Art. 4º letra g)	DFL Nº 279, de 1960, del Ministerio de Hacienda.	Texto original: <i>“Ocuparse del fomento e integración de las diferentes clases de transporte, y de sus servicios complementarios en un sistema nacional que satisfaga las necesidades generales del movimiento de personas y adecuado abastecimiento del país”.</i>
Aprobar las medidas de fomento y eficiencia de los sistemas regionales de transportes.	Art. 3º Nº3	DFL Nº 343, de 1953, del Ministerio de Hacienda	La competencia señalada se encuentra contenida en ambas normas.
	Art. 5º, Nº3	DFL Nº 88, de 1953, del Ministerio de Hacienda.	Texto original: <i>“Ocuparse del fomento y eficiencia de los sistemas de transportes”.</i>
Aprobar los planes sobre sistemas de transportes procurando que satisfagan las necesidades de la región.	Art. 5º Nº2	DFL Nº 343, de 1953, del Ministerio de Hacienda	La competencia señalada se encuentra contenida en ambas normas.
	Art. 3º Nº2	DFL Nº 88, de 1953, del Ministerio de Hacienda.	Texto original: <i>“Planificar los sistemas de transportes dándoles una estructuración racional y coordinada, que permita satisfacer las necesidades del país. Esta planificación debe alcanzar a todos los organismos y elementos complementarios del transporte, entendiéndose como tales todos”.</i>

Competencia	Artículo	Ley	Comentario
			<i>aquellos que inciden directamente en la explotación comercial de los mismos y que permitan obtener el máximo de rendimiento del conjunto, elemento de transporte propiamente dicho (como ser trenes, camiones, buques, aviones), con sus complementos obligados (estaciones de carga y descarga, puertos, aeródromos, la utilería indispensable y las vías normales de acceso para la alimentación y desahogo de las zonas servidas por los transportes”.</i>
Formular observaciones a las políticas, planes y programas relativas a tránsito público aplicables en sus respectivas regiones, formuladas por el Ministerio de Transportes t Telecomunicaciones.	Art. 1º letra a)	Ley Nº 18.059	<p>Texto original: <i>“Proponer al Presidente de la República las políticas, planes y programas relativos a tránsito público</i></p> <p><i>La facultad de proponer al Presidente reside en el MTT”.</i></p>

Fuente: Elaboración propia

La Región de Antofagasta se encuentra inmersa en un proceso para la implementación de los cambios propiciados por la Ley para el Fortalecimiento de la Regionalización. Aunque es muy poco el tiempo transcurrido para hacer un balance acabado, Nicolás Sepúlveda Camposano (Administrador Regional del GORE Antofagasta) igualmente esboza una evaluación el trabajo de la recientemente creada División de Infraestructura y Transporte (DIT) en la región:

“Es complejo, porque tenemos Jefe de División, pero no tiene profesionales aún, entonces le ha costado abarcar todos los temas. Se ha abocado bastante más al transporte, y en mi opinión, demasiado en apoyo a las Seremías, siendo que nuestra labor debiese ser más de planificación que de contingencias.

Generalmente, las Seremías no tienen un engranaje para la planificación. En el caso del transporte, lo realiza la Sectra. Entonces ese rol lo hemos ido trabajando de a poco. Pero todavía en estos temas [la DIT] depende mucho de la DIPLAR.”

(Nicolás Sepúlveda Camposano, Administrador Regional GORE Antofagasta)

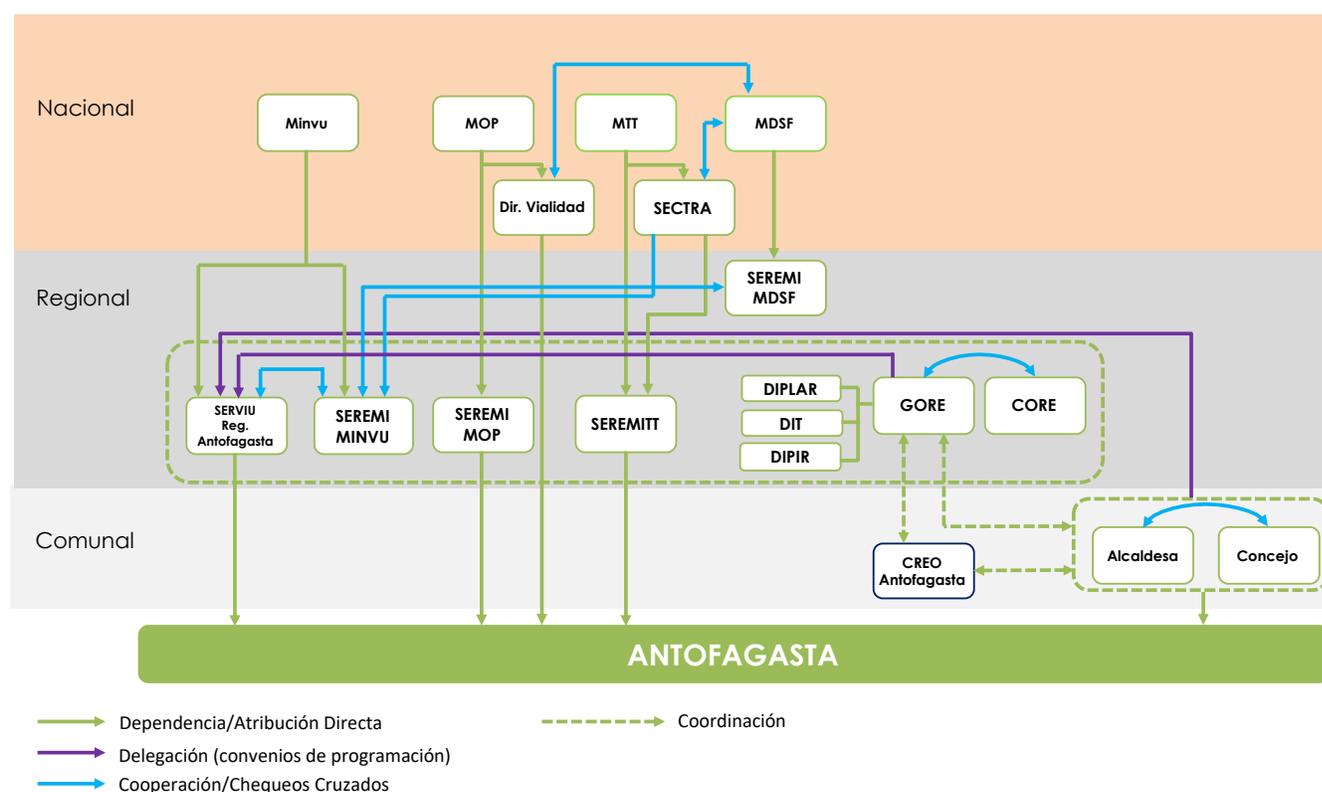
3.2.2 Rol de Actores Públicos y Privados en la Movilidad Urbana

3.2.2.1 Mapeo de Actores en la Ciudad de Antofagasta

En la ciudad de Antofagasta, intervienen múltiples actores en el transporte urbano, tanto en el ámbito de la planificación como en la operación del sistema de movilidad. Los actores identificados con atribuciones sobre algunos de estos ámbitos se muestra en la Figura 3-16.

El análisis se realizará en torno a los tres niveles de gobernanza reconocibles en la ciudad: nacional, regional y comunal.

Figura 3-16: Mapa de actores intervinientes sobre la ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia

i) Nivel nacional

En este nivel, se encuentran mayoritariamente los ministerios sectoriales, y sus consiguientes divisiones con alcance nacional. En este caso, es posible mencionar tanto al **Minvu** como al **MOP**, que son dos ministerios con competencias y atribuciones de planificación y ejecución de proyectos en zonas urbanas. El Minvu tiene como mandato ministerial la recuperación de la ciudad, propendiendo hacia una mayor integración social, y hacia una mayor calidad de vida urbana y habitacional. Como brazo ejecutor, el Minvu cuenta con Servicios de Vivienda y Urbanismo (SERVIUS) desconcentrados territorialmente a nivel regional, quienes ejecutan las iniciativas de inversión.

A su vez, el MOP tiene como entre sus principales objetivos el de recuperar, fortalecer y avanzar en la provisión y gestión de obras de infraestructura para la conectividad, contribuyendo en el desarrollo económico, social y cultural de las personas. Cuenta a nivel nacional con tres Direcciones Generales: la Dirección General de Aguas, la Dirección General de Concesiones y la Dirección General de Obras Públicas. Esta última articula la gestión técnica de los servicios de infraestructura, y comprende cinco unidades ejecutoras (las Direcciones de Aeropuertos, Arquitectura, Obras Hidráulicas, Obras Portuarias y Vialidad) y otras tres no ejecutoras (Contabilidad y Finanzas, Planeamiento y Fiscalía). La **Dirección de Vialidad** es la gran repartición que ejecuta proyectos y mejoramientos viales urbanos.

Por otro lado, el **MTT** tiene como principales funciones las de proponer las políticas nacionales en materias de transportes y telecomunicaciones, ejerciendo la dirección y control de su puesta en marcha; supervisar las empresas públicas y privadas que operen medios de transportes en el país, y coordinar y promover el

desarrollo de estas actividades conforme a las leyes y normas pertinentes. Cuenta con atribuciones de planificación del transporte urbano a través de **Sectra**, pero no tiene capacidad de ejecución directa de proyectos. En este caso, el MTT genera planes de transporte urbano, en consenso con la mayoría de los actores aquí identificados, pero depende de otros organismos para materializar este plan.

Por último, el **MDSF** tiene como uno de sus objetivos específicos evaluar los estudios de preinversión de los proyectos de inversión que solicitan financiamiento del Estado para determinar su rentabilidad social (exceptuando aquellos proyectos que estén relacionados a aspectos de conservación o adquisición de activos no financieros), de manera que respondan a las estrategias y políticas de crecimiento y desarrollo económico y social que se determinen para el país. El MDSF gestiona el Sistema Nacional de Inversiones (SNI), que vela por la eficiencia social de los proyectos urbanos. Luego, la revisión que realiza el MDSF es fundamental y obligatoria para cualquier proyecto de inversión que solicite financiamiento público. Los proyectos sectoriales más complejos son revisados por el MDSF a nivel central, particularmente en las etapas de factibilidad y diseño.

ii) Nivel regional

A nivel regional, se encuentran representados todos los ministerios sectoriales en forma territorial y descentralizados por medio de las **Secretarías Regionales Ministeriales** (Seremis), quienes son los representantes políticos de cada uno de los ministerios en la región. Los Seremis tienen como objetivo el rol de fiscalización o vigilancia a nivel regional de los cuerpos legales aplicables a cada ministerio, por lo que deben ajustarse a las instrucciones técnicas y administrativas correspondientes.

Por otro lado, los Seremis son también colaboradores directos del Intendente, y por lo tanto, debe seguir los lineamientos surgidos de esta figura en lo relativo a la elaboración, ejecución y coordinación de las políticas, planes, presupuestos, proyectos de desarrollo y otras materias que sean competencia del Gobierno Regional. En un futuro, la Ley de Fortalecimiento de la Regionalización (Ley N°21.074) indica que los Seremis quedarán subordinados a la nueva figura del Delegado Presidencial Regional (ver mayores detalles en sección 3.2.1.4). Para cumplir con sus respectivas labores respectivas de fiscalización, elaboración y coordinación de políticas y planes, los Seremis cuentan con equipos técnicos calificados.

En el ámbito urbano, las Seremis juegan un rol tremendamente activo en el diseño, ejecución y operatividad de los proyectos. En Antofagasta, la **Seremi Minvu** cuenta con una cartera de proyectos de infraestructura que se encuentra mayormente fundamentada en el plan STU que formuló Sectra para la ciudad, donde esta Secretaría Ministerial participa activamente en las etapas de factibilidad y diseño en el ciclo de los proyectos contenidos en el SNI. Una vez que el proyecto ya ha llegado a la etapa de ejecución, es el **SERVIU de la Región de Antofagasta** el que materializa físicamente las iniciativas de inversión, a través de licitaciones públicas para el desarrollo tangible de los proyectos de infraestructura urbana.

Para lograr un desarrollo coherente de los proyectos urbanos, los organismos públicos interactúan recurrentemente con el MDSF para obtener la recomendación social por parte del SNI. En la región, esto se materializa a través de la **Seremi MDSF**, quien vela por la operatividad del SNI en la región durante las etapas naturales de los ciclos de los proyectos (factibilidad, diseño y ejecución).

Por otro lado, el MOP está representado en la región por el **Seremi MOP**, el cual coordina el trabajo de las distintas Direcciones regionales con representación local en la zona. También fiscaliza el cumplimiento de la normativa aplicable al ministerio, y participa en la elaboración de los planes de desarrollo regional.

Por otro lado, la **SEREMITT** se encarga de regular los aspectos operacionales sobre el sistema de transporte de la ciudad, tanto del transporte público como del transporte privado. También, tiene una labor como gestora de los subsidios al transporte público regional, al alero de la Ley N°20.378.

Mientras, el **Gobierno Regional (GORE)** es el órgano de administración superior de cada región del país, y tiene por objeto el desarrollo social, cultural y económico de ella. Según la Ley N°19.175 Orgánica

Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, el GORE tiene atribuciones en materia de ordenamiento territorial (proponer y aprobar programas y proyectos de infraestructura y equipamiento, velar por el buen funcionamiento de servicios de transporte intercomunal), en el fomento de las actividades productivas (proveer asistencia técnica y de capacitación laboral, promover la investigación científica, fomentar el turismo) y en el desarrollo social y cultural (erradicación de la pobreza, distribución de recursos para beneficios y programas sociales, cautelar el patrimonio histórico, artístico y cultural). En el caso específico de la región de Antofagasta, el Gobierno Regional cuenta con cinco divisiones que conforman el trabajo interno de este órgano, entre las que destacan:

- División de Presupuesto e Inversión Regional (DIPIR): encargada de elaborar los proyectos de presupuestos de inversión, ejecutar y controlar los presupuestos de inversiones y programas del GORE
- División de Infraestructura y Transporte (DIT): encargada de proponer, promover y ejecutar planes y programas en materia de infraestructura, equipamiento y gestión de transporte
- División de Planificación y Desarrollo Regional (DIPLAR): encargada de elaborar y proponer estrategias, políticas, planes, programas y proyectos para el desarrollo armónico del territorio, incluyendo el Plan Regional de Ordenamiento Territorial.

El **Intendente Regional** es el jefe de servicio del Gobierno Regional, y dirige las tareas del gobierno interior en la región, conforme a las orientaciones, órdenes e instrucciones que mandate el Presidente de la República, quien designa a este representante. Entre las funciones de esta figura, se destacan: i) elaborar y aprobar las políticas, planes y programas del desarrollo de la región; ii) resolver la inversión de los recursos que le correspondan a la región por medio de la distribución del FNDR; iii) decidir la destinación a proyectos específicos de los recursos de inversión sectorial de asignación regional que contemple la Ley de Presupuestos; iv) asesorar a las municipalidades en la formulación de sus planes y programas de desarrollo. A futuro, esta figura se dividirá en dos nuevos estamentos, como son el Gobernador Regional y el Delegado Presidencial Regional, a raíz de las modificaciones a la gobernanza local introducidas por la Ley N°21.074. Los detalles de esta nueva estructura de gobernanza se abordan en detalle en la sección 3.2.1.4.

Por otro lado, el Gobierno Regional contiene un cuerpo colegiado que es el **Consejo Regional (CORE)**, los cuales son electos por votación popular. Actualmente, el CORE está conformado por 16 Consejeros regionales (8 representantes de la Provincia de Antofagasta, 5 de la Provincia de El Loa, y 3 de la Provincia de Tocopilla). El CORE tiene por finalidad hacer efectiva la participación de la comunidad regional, y tiene atribuciones normativas, resolutivas y fiscalizadoras. Entre estas atribuciones, se encuentran la de aprobar los planes regionales de desarrollo urbano, los planes reguladores metropolitanos e intercomunales, aprobar el plan de desarrollo de la región y el proyecto de presupuesto regional, resolver la distribución de los recursos del FNDR, y aprobar los convenios de programación que el Gobierno Regional haya acordado. Luego de las modificaciones introducidas a la Ley N°19.175, el CORE es presidido por un Consejero(a) regional electo entre sus pares.

El trabajo del Consejo está constituido por medio de Comisiones de Trabajo, las que en el caso de Antofagasta, son las siguientes: Vivienda; Sustentabilidad y Relaciones Internacionales; Sociedad Civil y Participación Ciudadana; Salud y Medio Ambiente; Obras Públicas y Transporte; Gestión y Régimen Interno; y Educación, Ciencia y Tecnología.

Cabe destacar que esta orgánica se modificará a corto plazo, al alero de la Ley N°21.074 de Fortalecimiento de la Regionalización del País. Tal como se explicó en detalle en la sección 3.2.1.4, se crean las figuras del Gobernador Regional (como poder ejecutivo del Gobierno Regional, encargado de la administración superior de cada región) y del Delegado Presidencial Regional (como poder supervisor de los programas y proyectos de desarrollo de los servicios públicos en la región, dependientes de la Presidencia de la República o a través de un Ministerio). Esto constituye un desafío no menor en cuanto a las relaciones

institucionales entre ambos actores, y a su vez, en la coordinación entre cada una de estas figuras con las distintas SEREMIS regionales y organismos a nivel central, ya que las tendencias políticas del Gobernador y del Delegado Presidencial podrían ser, eventualmente, muy dispares, dependiendo de los resultados de procesos electorarios en las escalas nacional y regional.

iii) Nivel comunal

A nivel comunal, son la **Alcaldía** y el **Concejo Comunal** los que tienen atribuciones sobre entorno urbano, en base a la Ley Nº18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades. Existen atribuciones donde la Alcaldía no requiere de acuerdo del Concejo, como son: administrar los recursos financieros de la municipalidad, y de los bienes municipales y nacionales de uso público dentro de la comuna, otorgar permisos municipales, y coordinar la acción de los servicios públicos en la zona. A su vez, el Concejo tiene la atribución para aprobar los siguientes elementos, previa presentación de la Alcaldía: el plan de desarrollo comunal (PLADECOs), el presupuesto municipal, el plan regulador comunal, y las políticas de los servicios municipales de salud y educación.

Ambos estamentos concuerdan la priorización y financiamiento de proyectos menores en movilidad – mayormente, iniciativas de pavimentación-, además de atribuciones operacionales y de mantenimiento de los espacios públicos, lo que incluye calles, aceras, señalética, semaforización y dispositivos auxiliares para el transporte público (ej: paraderos o estacionamientos). En este mismo ámbito, y más generalmente en la dimensión del entorno urbano, una de las atribuciones más relevantes con la que cuentan los Municipios es la de administrar los bienes municipales y nacionales de uso público dentro de la comuna, lo cual incluye la conservación y mantención de espacios públicos como calzadas, aceras, parques o plazas. Por ello, son los Municipios los llamados a impulsar primeramente los proyectos de conservación, aunque no necesariamente la ejecución sea financiada directamente por ellos, ya que existen otras fuentes desde los Gobiernos Regionales, ministerios sectoriales o financiamiento privado, que pueden solventar este tipo de inversión. Sin embargo, esta atribución también genera un problema para los Municipios con menores recursos, donde las prioridades están puestas en aspectos más apremiantes (ver análisis sobre este punto en particular en la sección 3.2.3), lo que termina por degradar los espacios públicos comunales.

Por último, en el nivel comunal destaca el único actor no enteramente estatal que tiene algún nivel de injerencia sobre el desarrollo urbano de Antofagasta. Es el **CREO Antofagasta**, una asociación público-privada con un sistema de gobernanza que incluye a actores del Gobierno Regional, la I.M. de Antofagasta, la sociedad civil y la empresa privada. Nació como un plan para plasmar una visión para el crecimiento urbano sostenible de Antofagasta al año 2035, lo cual derivó en la presentación de un Plan Maestro alrededor del año 2016. Actualmente, este organismo realiza una labor de coordinación entre los distintos actores regionales y comunales, tratando de aunar una visión conjunta y levantar proyectos colaborativos a nivel comunal. Además, también ha logrado canalizar recursos desde el sector privado para la materialización de iniciativas públicas emblemáticas en la ciudad, tales como las plazas Rendic y La Cantera, las cuales forman parte del programa *Antofagasta Limpia y Conectada* de esta asociación, y fueron reconocidas recientemente en los Premios Aporte Urbano 2019.

CREO Antofagasta se organiza en torno a un Comité Público-Privado, que acompaña el plan e incorpora a más de 60 organizaciones, con el objetivo de acompañar el avance de las iniciativas del proyecto. También cuenta con un Comité Ejecutivo, presidido por el Intendente de la región y la Alcaldesa de la ciudad, más representantes del mundo privado, ciudadano, universidades y otros (ver figura Figura 3-17). CREO Antofagasta también cuenta con un equipo profesional interno (en las áreas de proyectos, participación y comunicaciones), colaboradores asociados (como las fundaciones Ruinas de Huanchaca, Ciudad Emergente y Mi Parque), además de un panel experto internacional, que asesora en la implementación estratégica del plan.

Figura 3-17: Esquema del Comité Ejecutivo de CREO Antofagasta



Fuente: CREO Antofagasta²⁵

Como es posible observar en el mapa de actores de la Figura 3-16, son múltiples los actores que intervienen a nivel de planificación, operación o mantenimiento del transporte urbano de Antofagasta, el cual es un problema de gobernanza recurrente en las ciudades de nuestro país. A pesar de ello, la ciudad cuenta con CREO Antofagasta, organización que indirectamente permite suplir la falta de espacios de coordinación a nivel de conurbación. Esto constituye una ventaja por sobre otras ciudades, donde esta figura es inexistente.

Por último cabe mencionar que las relaciones interinstitucionales no siempre son tan fluidas entre los distintos actores, lo cual ha llevado históricamente a tener problemas para el desarrollo de la ciudad. Parte de estos problemas ya fueron identificados en la sección 3.1.11, a los que se agregará posteriormente la identificación de brechas administrativas (ver sección 3.2.3) y desafíos financieros (ver sección 3.3.4).

3.2.2.2 Modelo Administrativo del Transporte Público en Buses

El D.S. N°212/92 del MTT, en su artículo 1° bis, faculta al MTT para establecer las llamadas *condiciones de operación* en aquellas localidades donde no sea posible poner en marcha nuevos servicios licitados inmediatamente después de que expiren los anteriores. Esta aplicación no puede superar los 18 meses, periodo que solo puede ser renovado por motivos fundados. Actualmente, los servicios de transporte público en Antofagasta operan bajo esta figura legal, cuya última prórroga fue realizada mediante Resolución Exenta N°3465 del 26 de Noviembre del 2019. Esta figura legal permite igualmente al MTT entregar subsidios operacionales en base a los mecanismos contemplados en la Ley N°20.378 (ley de subsidios para el transporte público).

²⁵ CREO Antofagasta. ¿Qué es CREO Antofagasta? <https://creoantofagasta.cl/que-es-creo-antofagasta/> (Visto el 13/04/2020)

Sin embargo, según Roberto Villalobos (Jefe de Desarrollo, DTPR)²⁶ existen planes para implementar el mecanismo de *perímetro de exclusión* en Antofagasta, que faculta al MTT la fijación de frecuencias, trazados y tarifas a través de procesos licitatorios competitivos o vía negociación directa con los operadores actuales. Este mecanismo es bastante más robusto que las actuales *condiciones de operación*, que en la práctica, solo mantienen las condiciones históricas y la continuidad operacional del sistema. El decreto que implementa este mecanismo ya se encuentra aceptado por los operadores actuales de Antofagasta, y fue aprobado tanto por el Ministerio de Hacienda como por el Panel de Expertos creado al alero de la Ley N°20.378 –que es el mismo panel que fija las tarifas para el transporte público de Santiago-. Hoy en día, se encuentra en tramitación dentro de la Contraloría General de la República para su toma de razón, con miras a ser implementado a fines del año 2020 por un plazo de siete años.

A su vez, la relación con los operadores del transporte público en Antofagasta por parte de la institucionalidad estatal para los distintos aspectos presupuestarios (aplicación de subsidios) y aspectos operacionales recae en la Seremitt, con la colaboración del DTPR. Si bien los funcionarios de la DTPR en la región dependen presupuestariamente del nivel central del MTT, existe una estrecha relación de subordinación y coordinación con la Seremitt.

Con respecto a los niveles de comunicación entre la Seremitt y los operadores de transporte público, Villalobos indica que es bastante fluida en comparación a otras ciudades en Chile, aunque por el marco institucional en el cual operan estos servicios, el Estado solo puede realizar sugerencias o recomendaciones en aspectos operacionales, no pudiendo hacer exigencias en estas dimensiones. Por ejemplo, esto se refleja en la oferta proporcionada por el sistema, la cual tiende a ser muy buena en periodos de alta demanda, pero de baja cobertura en zonas o periodos de baja demanda (ej: periodos nocturnos o zonas hacia el este de la ciudad, más alejadas de la costa).

Durante la realización de este estudio, se recabó información sobre los modelos de gestión de las distintas líneas de transporte público en buses en Antofagasta, dando cuenta que existen dos agrupaciones gremiales que representan justamente modelos administrativos distintos. En primer lugar, está la Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses de Antofagasta (Adutax), histórico organismo microbusero liderado por Héctor Carvallo Cabrera. Esta asociación agrupa a 11 líneas del transporte público de buses (casi la totalidad de los servicios, exceptuando las líneas 119 y 121). En segundo lugar, se encuentra la recientemente fundada E-TRANT, una asociación liderada por Fernando Castillo, representante gremial de las líneas 119 y 121).

i) Asociación de Dueños (Adutax)

Según Carvallo, en Adutax, la asociación que agrupa a 11 líneas del transporte público que él dirige, tienen un esquema administrativo similar entre ellas, la cual llamamos como *Asociación de Dueños*, donde se identifican tres actores privados que cumplen distintas funciones (ver Figura 3-18):

- a) **Representante legal:** es la persona que representa en forma legal a una unidad de negocios ante la Seremitt, por lo que es la contraparte directa de la institucionalidad estatal. Comúnmente, también tiene la propiedad y gestión de los terminales en la cual opera la unidad de negocios, manteniendo un vínculo contractual con los Socios, a los cuales les cobra un derecho por la utilización de los terminales durante un periodo de tiempo determinado. Según Carvallo, el monto de este derecho cubre los costos de mantener la operación del terminal, el personal asociado (despachadores, secretarías, manipuladores de combustible, cuando existen surtidores de petróleo en el mismo terminal) y los servicios o equipamientos comunes (seguros por accidentes, sistemas de posicionamiento satelital de buses, cámaras de seguridad). Sobre este tema, Carvallo señala que en algunos casos, el Representante Legal también ejerce la venta de petróleo a los Socios, para

²⁶ Comunicación personal con Roberto Villalobos (Jefe de Desarrollo, DTPR), 23/12/2019.

asegurarse que la calidad de éste sea la adecuada. También señala que los márgenes que se obtienen específicamente por este concepto son bajos.

En teoría, el Representante Legal debiese velar por mantener estándares adecuados en la calidad de servicio de su unidad de negocios, pero en el caso particular de Antofagasta esto no ocurre mayormente, dado el contexto legal precario de las *condiciones de operación* existentes en cuanto a las atribuciones que tiene el Estado para hacer cumplir estos estándares.

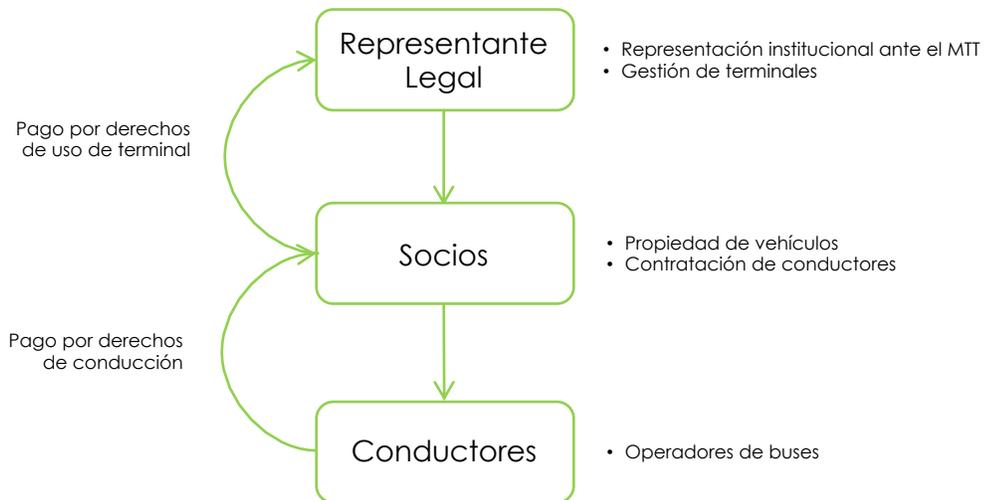
En algunas líneas, se escoge una Directiva entre los Socios, mediante votación interna por un periodo limitado de tiempo, que hace las veces de administración colegiada en una unidad de negocios, por lo que la figura del Representante Legal varía en el tiempo. En cualquier caso, la toma de decisiones en la línea se realiza en forma democrática, incorporando la opinión de todos los Socios.

- b) **Socios:** son los propietarios de los vehículos que se utilizan en la unidad de negocio. Es un estamento altamente atomizado, donde la tasa de vehículos por propietario ronda los 1,7 vehículos a nivel nacional. Este dato es refrendado por Carvalho, quien señala que en Antofagasta cada Prestador cuenta, en promedio, con 1 o 2 buses.

El Socio, además de mantener un vínculo contractual con el representante legal en cuanto al uso de los terminales de la unidad de negocios a la cual está asociado, también contrata a los conductores de buses bajo su propiedad. Generalmente, el régimen de contratación está asociado a un vínculo con los Conductores por un monto equivalente al sueldo mínimo, aunque en la práctica, los Socios no pagan este salario a los conductores, y solo pagan las leyes sociales (imposiciones de salud y pensión) por este monto. Por otro lado, exigen a los conductores un pago por derechos de conducción, que varía de una línea a otra dependiendo de la demanda en régimen que tengan. Sin embargo, últimamente este modelo ha mutado a otro de tarifa plana, donde los prestadores exigen un monto en forma diaria, traspasando el riesgo de la demanda de pasajeros en forma absoluta a los conductores.

- c) **Conductores:** son los operadores de buses propiamente tal. En algunos casos, los Conductores son también Socios, que conducen su propio vehículo. Cuando el Conductor es un tercero, estos deben entregar a los propietarios de los vehículos un pago por derechos de conducción. Según Carvalho, este monto varía entre una línea a otra, dependiendo de la recaudación que pueda lograr cada unidad, pero indica que en la línea donde el trabaja (Línea 129), este pago ronda los \$60.000 diarios en forma fija, y los conductores obtienen el resto de la recaudación en forma líquida, que es de una magnitud similar.

Figura 3-18: Esquema del modelo administrativo de buses del transporte público en Antofagasta, en modalidad Asociación de Dueños



Fuente: Roberto Villalobos²⁷

Como es posible observar, las condiciones laborales se van precarizando y los riesgos se van acumulando hacia la base del modelo, desde el Representante Legal hacia los conductores. Si bien existe un vínculo laboral entre Conductores y Socios, este no asegura ingresos a los primeros. Más aún, en cuanto al pago por derechos de conducción, al pasar de un modelo proporcional a uno de tarifa plana se traspasa íntegramente el riesgo por captura de la demanda a los conductores, haciendo aún más precario el nivel de ingresos de estos últimos. Por otro lado, este hecho también tiene efectos sobre la calidad de servicio percibido por parte de los usuarios, puesto que no existen incentivos fehacientes para el representante legal por mantener o mejorar los estándares, ya que esta figura recibe un pago seguro y sin riesgo alguno por los derechos de uso del terminal.

ii) Empresa Profesional

En segundo lugar, existen dos líneas de buses, la 119 y 121, que en noviembre del 2019 decidieron salirse de Adutax y conformar una nueva asociación gremial llamada E-TRANT²⁸, liderada por Fernando Castillo. Según el dirigente, estas dos líneas cuentan con una administración de tipo empresa, con un solo propietario y una estructura organizacional más profesionalizada, por lo que el esquema de administración es distinto a las asociaciones de dueños de vehículos descrito anteriormente.

- a) **Gerente General:** en este caso, el Gerente General de cada empresa asume la representación legal de la unidad de servicio ante la institucionalidad del transporte, además de velar por la gestión interna de la línea.

²⁷ Comunicación personal con Roberto Villalobos (Jefe de Desarrollo, DTPR), 23/12/2019.

²⁸ Timeline Antofagasta. ¡Quiebre en Adutax! Surge nueva asociación gremial del TransAntofagasta. <https://timeline.cl/2019/11/quiebre-en-adutax-surge-nueva-asociacion-gremial-del-transantofagasta/> (Visto el 13/04/2020)

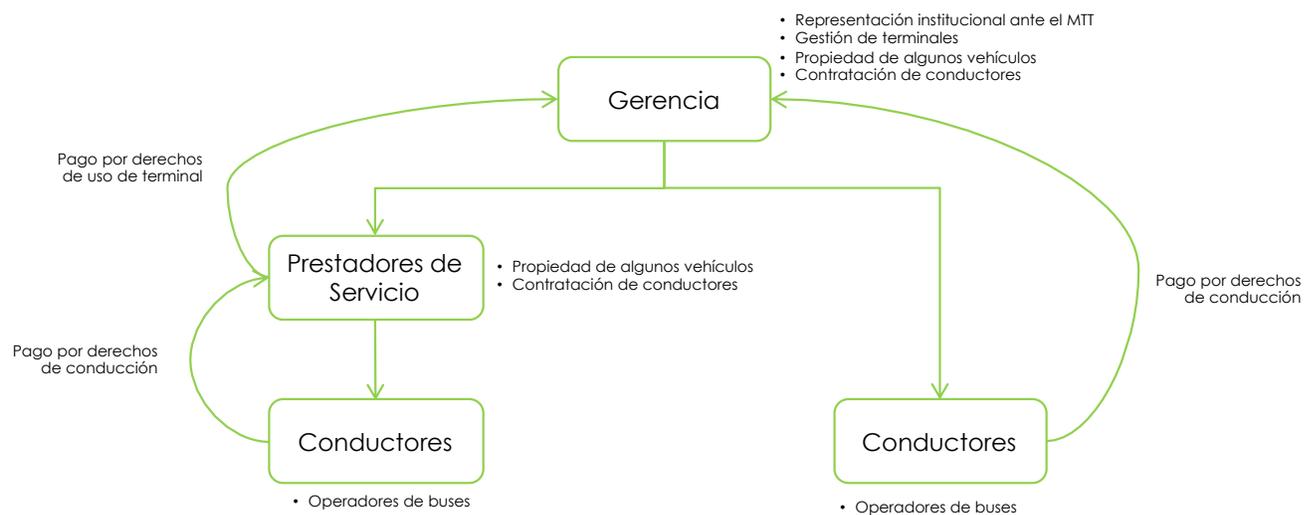
La Gerencia opera tanto con vehículos propios pertenecientes al patrimonio de la empresa, como con vehículos de propiedad de terceros (también llamados Socios en este esquema). En este último caso, el modelo de gestión es similar al de Asociación de Socios, en el sentido de que la Gerencia solicita un monto fijo determinado en forma mensual a cada Prestador de Servicio, en una suerte de contrato por prestación de servicios o proveedor de la línea. Estos montos cubren los gastos comunes, como la operación del terminal y el personal asociado a ello (secretarías, despachadores, aseadores), seguros, capacitaciones, y cualquier otro ítem solicitado por el MTT.

- b) Prestadores de Servicio:** son los propietarios de una parte de los vehículos de la empresa. Como proveedores de la línea, firman un contrato de prestación de servicios, donde se detallan las condiciones de operación y los montos involucrados que solicite la Gerencia. A cambio, además de obtener el derecho a operar dentro de la línea, también obtienen los servicios anexos como el uso del terminal, equipamiento tecnológico común o seguros contra accidentes.

Algunos Prestadores de Servicio son también los Conductores de sus propios vehículos, mientras otros subcontratan a Conductores bajo esquemas similares a los descritos en la modalidad de Asociación de Dueños.

- c) Conductores:** son los operarios de los vehículos. Pueden ser contratados directamente por la empresa, o subcontratados a través de los Prestadores de Servicio cuando éstos tienen la propiedad de los vehículos. Las modalidades de contrato son similares a las descritas en la modalidad de Asociación de Dueños, ya sea a través de un monto fijo o variable en base a la recaudación diaria.

Figura 3-19: Esquema del modelo administrativo de buses del transporte público en Antofagasta, en modalidad Empresa Profesional



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las relaciones institucionales con la Seremitt, tanto Carvalho como Castillo las califican en muy buenos términos en lo relativo a la operatividad del transporte público, no observándose mayores fricciones en el ámbito regulatorio. Carvalho sí señala que esperaría mayor ayuda de las instituciones estatales con algunos

temas puntuales, como la falta de disponibilidad de agua potable y alcantarillado en terminales o de baños en puntos de regulación:

“Nosotros no tenemos baños. Por ejemplo, llegamos a las universidades en el sector sur de la ciudad, y los conductores no tenemos donde hacer nuestras necesidades fisiológicas (...)

Nosotros reparamos e instalamos unos contenedores, con permisos precarios que nos ha dado el Municipio (...) Pero eso es un gesto que nos ha hecho la Alcaldesa. Posteriormente, no pudimos [formalizar estas instalaciones] porque habían diferencias entre la Alcaldesa y un Seremi que era de otro partido (...) Por lo tanto, ahí es donde ha fallado el Gobierno para nosotros”

“Nosotros presentamos un proyecto [de habilitación de agua potable para el terminal]. Pero vemos que no hay posibilidades. Pedí un presupuesto para ocho líneas, le pagamos a un particular para que lo hiciera. Pero después nos pusieron una matriz delante de nosotros [en el terminal de la línea 129] (...) y por donde mismo tenemos el terminal, pasó la bocatomá. Pero después de años pidiendo, no nos dieron nada. Entonces nosotros protestamos y reclamamos, en forma pacífica. En ese aspecto, creo que las autoridades nos han fallado”.

(Héctor Carvallo, Presidente de la Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses de Antofagasta)

Además, Carvallo deja entrever un errado entendimiento del beneficio de la tarifa escolar a través del uso de la Tarjeta Nacional Estudiantil (TNE), para la cual la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (Junaeb) indica que la tarjeta puede ser utilizada de lunes a domingo, las 24 horas del día, durante todo el año, en todo el país²⁹. Sin embargo, Carvallo declara:

“Hoy en día, tengo que andar peleando con los conductores para que a los estudiantes los trasladen. Porque ellos tienen un derecho adquirido y esos son los compromisos que tenemos con el Gobierno de trasladar a los estudiantes.

Aunque de repente rezongan porque el decreto del 2014 (que no recuerdo el número) indica que los estudiantes tienen [el beneficio] todos los días, pero por motivos de estudio. Esa parte no la leen ellos y usan el transporte público en forma desmedida”

(Héctor Carvallo, Presidente de la Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses de Antofagasta)

Las dificultades operacionales del transporte público se concentran en las velocidades de los buses, las cuales pueden disminuir drásticamente en ciertos periodos por la alta congestión en torno a establecimientos educacionales. Además, Carvallo indica que faltan conexiones viales que provean permeabilidad a la faja ferroviaria, como ejemplifica en el sector de la Población Bonilla, en la parte norte de Antofagasta:

“Nosotros tenemos una suficiente cantidad de buses para despachar cada tres minutos. Pero no podemos por los tacos. Y además las calles son pocas y muy angostas. (...)

Han instalado vías exclusivas antes, pero no sirven, porque hay tanto vehículo. Autos, camionetas, furgones. Y con el perímetro de exclusión, vamos a tener serios problemas, porque no vamos a poder cumplir con la frecuencia que nos exige el Ministerio (...) si no hay una vía exclusiva para nosotros, no vamos a poder funcionar bien.

²⁹ Tarjeta Nacional Estudiantil. Preguntas frecuentes. <https://www.tne.cl/> (Visto el 13/04/2020)

Hay a lo menos ocho colegios que están en un sector poblacional del Alto La Bonilla. Y [sería bueno] si pudiéramos abrir otro frente [a través de la faja ferroviaria] para los autos nada mas, no para las liebres. Porque el servicio que prestamos se echa a perder por los tacos”

(Héctor Carvallo, Presidente de la Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses de Antofagasta)

“Intentaron poner vías preferenciales para el transporte público mayor, y lo único que han hecho es pintar la huella. Al final, es un chiste, porque el que quiere entra. La fiscalización es malísima.”

(Fernando Castillo, Presidente de E-TRANT)

Sobre la crónica falta de áreas designadas como paradas de buses en Antofagasta, Carvallo indica que esto se convierte también en un problema para ellos, pues al detenerse constantemente, es una molestia para al resto de los usuarios, y alarga en demasía los tiempos de viaje:

“Nosotros hablamos con la Municipalidad sobre la Ley N°20.378, que crea un subsidio para las regiones [e invertir recursos con cargo a estos fondos]. Contempla dinero para señaléticas, semaforización, conectividad. En los principales lugares del sector norte, que es donde tenemos la mayor cantidad de pasajeros, nos gustaría que pudiesen haber paradas. Porque ahí paramos cada media cuadra o en cada pasaje, es increíble.

La gente está mal acostumbrada, prácticamente hay que dejarla en la puerta de la casa. Nosotros igual tenemos culpa en eso. Pero como la necesidad es grande, nosotros donde nos hagan parar, paramos.

Para darle mayor agilidad al servicio, propusimos poner paradas cada dos cuadras. Incluso propusimos nosotros demarcar, pero nos dijeron que eso tenía que verlo la Municipalidad.”

(Héctor Carvallo, Presidente de la Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses de Antofagasta)

Castillo también releva las dificultades que representa para los conductores el tener que tomar o dejar pasajeros:

“Hay uno que otro paradero, pero en esos pocos paraderos se estaciona un vehículo particular y no pasa nada. El chofer del bus tiene que detenerse en doble fila”

(Fernando Castillo, Presidente de E-TRANT)

El diseño y el emplazamiento de las ciclovías también se han convertido en una molestia para la operación del transporte público en buses, según comenta Castillo:

“Las ciclovías vinieron a empeorar este tema [del tráfico vehicular]. En algunas vías que ya eran estrechas, sacaron una pista completa y pusieron ciclovías allí. Yo diría que anda poquísima gente en bicicleta. Pero a los buses, que somos los que llevamos la gran mayoría de la gente a sus trabajos, nos dificultan el tránsito. (...) Ese criterio de priorización yo no lo entiendo para nada.

Las ciclovías estuvieron muy mal diseñadas. Estoy de acuerdo con que la gente utilice bicicletas, pero no estoy de acuerdo donde pusieron las ciclovías”

(Fernando Castillo, Presidente de E-TRANT)

La descripción de los aspectos operacionales y la caracterización de la demanda del sistema de transporte público en buses en Antofagasta se encuentra en la sección 5.2.1 de este informe.

3.2.2.3 Modelo Administrativo de Taxis Colectivos

El marco legal de los taxis colectivos está regulado por medio del D.S. N°212/1992 del MTT, donde se señala que los vehículos que prestan este servicio deben inscribirse en el Registro Nacional de Servicios de Transporte de Pasajeros. Actualmente, este registro no permite el aumento del parque vehicular de taxis, por lo que solo se permiten reemplazos. Es decir, para ingresar un vehículo nuevo al registro, otro vehículo debe ser retirado.

En relación a la definición de trazados y tarifas, estos son definidos en forma autónoma por cada línea de taxi colectivo, quienes solo dan aviso a la Seremitt de las modificaciones, que posteriormente se oficializan a través de las llamadas *condiciones de operación*. En trazados urbanos, además se debe considerar previamente la opinión técnica emitida por la municipalidad correspondiente, respecto a las vías a utilizar.

Para efectos de este estudio, se entrevistó a Senen Tapia Ramírez, representante legal y Presidente del Sindicato Independiente de Trabajadores de Taxis Colectivos 3A (Línea 53); y a Sam Contreras Barra, Presidente del Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos N°63, quienes nos explicaron en mayor detalle los distintos modelos administrativo de los taxis colectivos en la ciudad de Antofagasta.

En palabras de Contreras, las personas que utilizan taxis colectivos son usuarias únicas de este tipo de modo, y son usualmente personas con poder adquisitivo suficiente para pagar, al menos, dos viajes diarios. Tapia coincide con lo primero:

“[la demanda] es segmentada, porque la gente de colectivo es de colectivo. [La elección de otros modos] es muy poca, muy poca.”

(Senen Tapia, Presidente Sindicato Taxis Colectivos Línea 53)

Por otro lado, Tapia también indica que los terminales son utilizados principalmente como puntos de regulación, y el uso como depósitos nocturnos, si bien no es inexistente, es poco frecuente, puesto que mayormente los socios guardan sus vehículos en sus respectivos hogares.

Adicionalmente, para Tapia son dos las mayores dificultades operacionales que enfrentan a diario los conductores de taxis colectivos en las calles de Antofagasta. El primer problema tiene relación con la definición de fases y la optimización o sincronización de la red semafórica, la cual provoca detenciones frecuentes en las esquinas y conflictos con los atravesos peatonales, particularmente con los virajes de los taxis colectivos en calles del centro histórico. El segundo problema está relacionado con la inexistencia de refugios y zonas de parada:

“Hoy estamos tomando gente en segunda fila. Que la autoridad se coloque firme y ponga paraderos, que casi no hay. Y los pocos que hay, dice “paradero” y [los automovilistas] se ponen igual. Tenemos que acostumbrar a la gente a parar en los paraderos. Pero si están ocupados, ¿dónde vamos a parar?”

(Senen Tapia, Presidente Sindicato Taxis Colectivos Línea 53)

En términos de relación institucional, tanto Contreras como Tapia describen la comunicación con la Seremitt como abierta y buena. El gremio canaliza requerimientos y problemáticas a través de la Federación de Sindicatos, la cual representa a los socios de más de la mitad del parque vehicular de taxis colectivos en la ciudad (alrededor de 1.000 vehículos).

Cabe indicar que actualmente, existen tres modelos administrativos bajo los cuales operan las distintas agrupaciones de taxis colectivos en Antofagasta, los cuales se describen a continuación.

iii) Sindicato de Trabajadores

Este modelo opera como una asociación de trabajadores independientes, que conforman un sindicato cuya función es la de ser los representantes legales de esta asociación ante la institucionalidad de transporte, además de gestionar los activos y recursos con los que cuenta el sindicato.

Se reconocen tres actores claves en esta modalidad: la Directiva Sindical, los Socios y los Conductores. En general, la Directiva es conformada por un grupo acotado de socios, escogidos en forma democrática por un periodo determinado de tiempo. Sobre la Directiva recaen las funciones de representación legal, y están encargados del cobro de las cuotas sindicales, además de la gestión temporal de los activos y recursos, tales como los terrenos de terminales o depósitos, la contratación de servicios para el mantenimiento de vehículos y despachadores desde terminales, además de la entrega de beneficios como el pago del permiso de circulación, seguros automotrices y los costos por conceptos de revisión técnica. Además, se entregan beneficios sociales a los sindicalizados, como por ejemplo, entrega de recursos a la familia ante el fallecimiento de alguno de los socios o medicamentos de alto costo.

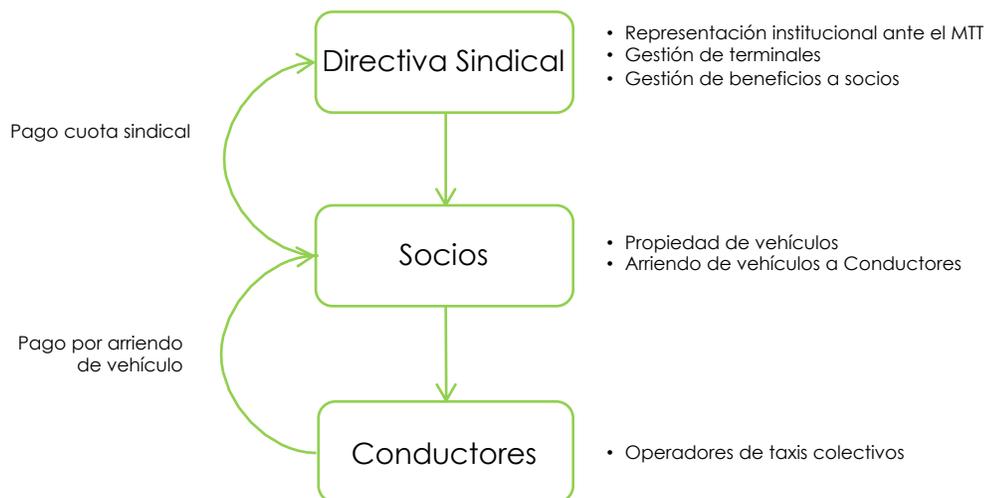
Por otro lado, los socios mantienen la propiedad de los vehículos asociados al sindicato. En promedio, cada socio tiene la propiedad entre uno a dos vehículos dentro de la línea, donde la mayoría de las veces el socio actúa también como conductor-taxista de alguno de ellos. El Sindicato recibe un valor diario por concepto de cuota sindical, el que ronda los \$2.000 por día para cada uno de los vehículos que operan en la línea.

Contreras agrega que, en el caso del Sindicato de la Línea N°63, a pesar de que no existe una reglamentación interna que regule los periodos de trabajo, se les exige a los socios un mínimo de 20 días de trabajo mensual para acceder a los beneficios que el sindicato entrega.

Por último, en este esquema están los conductores, quienes mantienen acuerdos informales de arriendo de automóviles por un canon fijo mensual o diario con los socios dueños de los vehículos. En este caso, los ingresos por tarifa a usuarios constituyen el salario bruto de estos actores.

El esquema del modelo administrativo para el caso de asociaciones de Sindicatos de Trabajadores se muestra en la siguiente figura.

Figura 3-20: Esquema del modelo administrativo de taxis colectivos en Antofagasta, en modalidad Sindicato de Trabajadores



Fuente: Elaboración propia

iv) Empresa de Taxis Colectivos

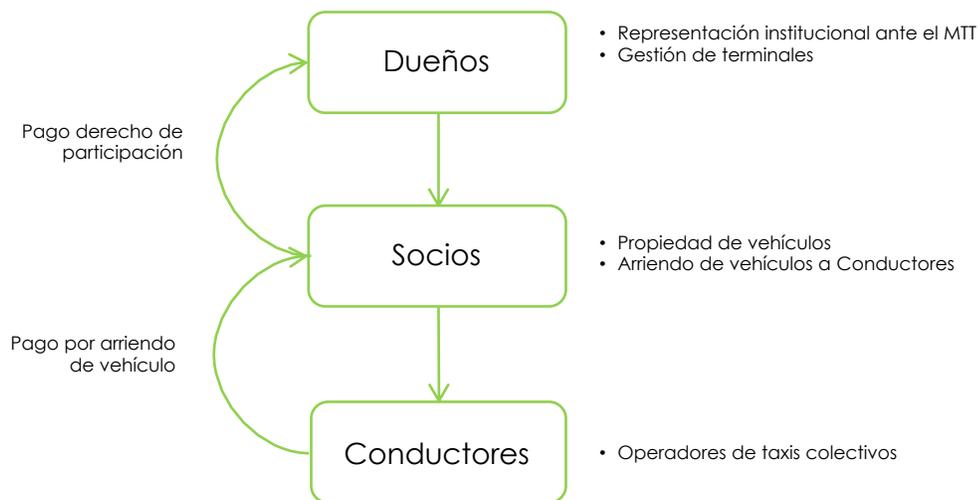
En el caso de una empresa, también existen tres estamentos relativamente similares al esquema bajo el cual operan los sindicatos de trabajadores en la ciudad. La diferencia fundamental radica en el estamento superior de la cadena: mientras en los sindicatos, la representación legal y la gestión de la línea recae en la directiva sindical, en una empresa son el o los dueños de ella los que ejercen esta misma función.

Adicionalmente, en una empresa sigue existiendo el pago de una cuota diaria desde los socios a los dueños de la empresa, pero este concepto tiene una concepción distinta, más parecido a un *derecho de participación* en la línea de taxis colectivos correspondiente. Por ello, la relación es más flexible que en un sindicato, en el sentido de que las condiciones de adhesión o renuncia a trabajar dentro de una línea son más laxas, y quedan prácticamente definidas solamente por el pago de este derecho.

Más aún, en la modalidad de empresa, generalmente no existen beneficios sociales hacia los socios que conforman la línea. Los dueños solo se limitan a gestionar aspectos operacionales de cada unidad, como la disposición de garitas y despachadores.

El esquema del modelo administrativo para el caso de empresas de taxis colectivos se muestra en la siguiente figura.

Figura 3-21: Esquema del modelo administrativo de taxis colectivos en Antofagasta, en modalidad Empresa



Fuente: Elaboración propia

v) Asociaciones Gremiales

Las asociaciones gremiales se diferencian de los sindicatos de trabajadores en cuanto al marco legal aplicable, los cuales se rigen por el Decreto Ley N° 2757/1979 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Se define como asociación gremial a una *“organización que reúne personas naturales, jurídicas o ambas, con el objeto de promover la racionalización desarrollo y protección de las actividades que les son comunes, en razón de su profesión, oficio o rama de la producción o de los servicios, y de las conexas a dichas actividades comunes”* y cuentan con patrimonio propio.

En el aspecto operativo en el ámbito de los taxis colectivos, se asemejan al esquema ya descrito para el caso de sindicato de trabajadores.

La descripción de los aspectos operacionales del sistema de taxis colectivos en Antofagasta se encuentra en la sección 5.2.2 de este informe.

3.2.2.4 Existencia de Otros Medios de Transporte de Pasajeros

i) Transporte Informal

El transporte informal de pasajeros existe en Antofagasta, orientado principalmente al desplazamiento de personas con paquetes o bultos desde las ferias y persas. Pero en palabras de Fernando Castillo, presidente de E-TRANT, no es una real amenaza a la sustentabilidad del sistema de transporte público mayor:

“Hay gente con camionetas o camiones pequeños que transportan personas, principalmente en las cercanías de las ferias. Por ejemplo, en torno a lo que llaman la Feria de las Pulgas, en calle Bonilla.

Desde allí, van hacia los cerros y poblaciones de arriba. Entonces si hay una persona que va a comprar y lleva varias bolsas, irse en bus o en un taxi es más complejo. Son camionetas que llevan de 3 a 5 personas, y llevan todas las bolsas atrás. Pero yo diría que es poco como para complicarnos mucho. No logran hacernos la competencia a nosotros [los buses].”

(Fernando Castillo, Presidente de E-TRANT)

Esto es refrendado mediante las otras entrevistas realizadas a autoridades, representantes de la sociedad civil u otros gremios del transporte, quienes sistemáticamente mencionaron al transporte a través de plataformas (como Uber o DiDi) como ejemplos de transporte informal. Mayores detalles sobre esta última modalidad de transporte se entregan en el punto iii) de esta misma sección.

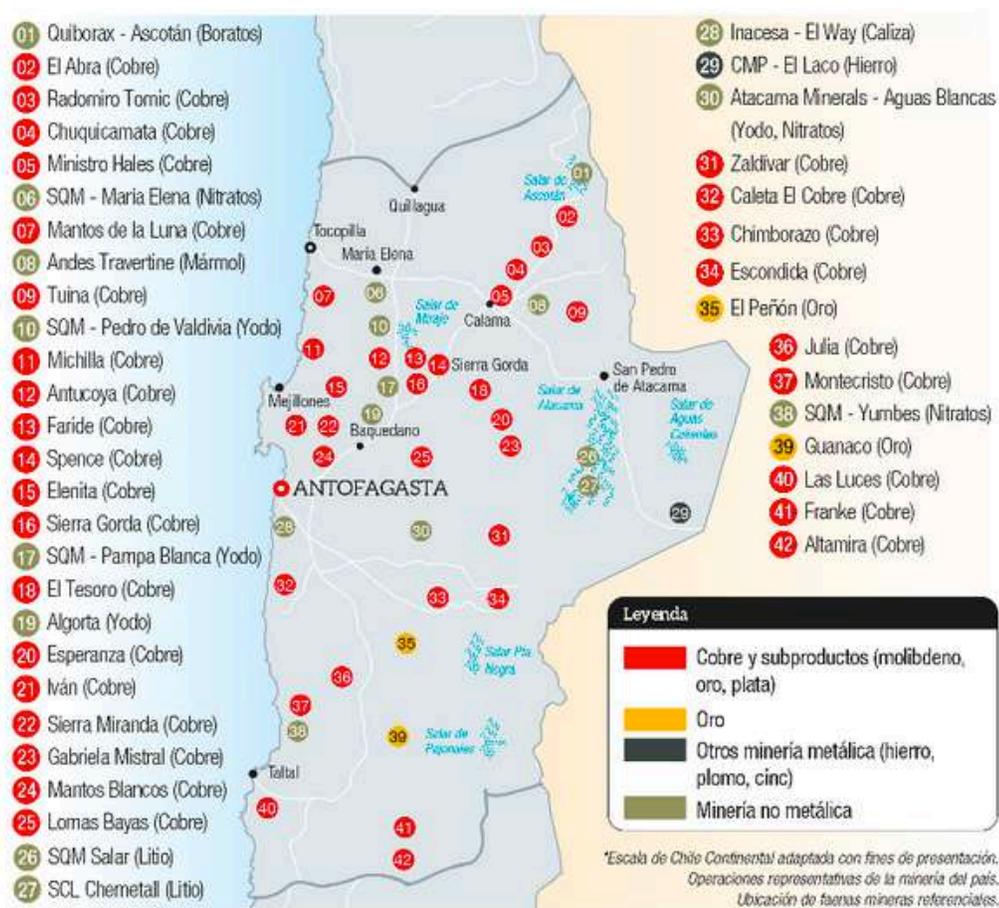
ii) Transporte Privado de Pasajeros

La Región de Antofagasta es un innegable clúster minero a nivel nacional, particularmente en la gran minería del cobre. Más de la mitad de la producción nacional de este elemento, equivalente a casi 3 millones de toneladas anuales, se extrae en la región. A lo anterior, también se suma la explotación de salitre y litio en los alrededores del Salar de Atacama³⁰.

Entre los actores mineros a nivel regional, Codelco es el líder indiscutido en la actividad. La empresa estatal opera los yacimientos de Chuquicamata, Radomiro Tomic, Gabriela Mistral y Ministro Hales, además de su participación accionaria en El Abra. Entre las mineras privadas, destaca BHP Billiton, que opera los faenas de Minera Escondida y Spence, contribuyendo a que esta empresa sea el actor minero privado más grande del país. También sobresale el Grupo Antofagasta Minerals, que cuenta con tres operaciones en la región: centinela, Antucoya y Zaldívar. En la siguiente figura, se muestran los yacimientos en la región, según el tipo de mineral extraído.

³⁰ Minería Chilena. Región de Antofagasta: tradición y futuro ligados a la minería. <https://www.mch.cl/reportajes/region-antofagasta-tradicion-futuro-ligados-la-mineria/#> (Visto el 25/04/2020)

Figura 3-22: Mapa minero de la región de Antofagasta



Fuente: SONAMI

Si bien una parte relevante de los productos mineros son transportados mediante la vía ferroviaria, desde los yacimientos hacia los puertos presentes en la región (aspectos abordados posteriormente en este estudio en la sección 4.1.5, tanto para el transporte de carga marítimo como ferroviario), los trabajadores se transportan principalmente vía terrestre. Y sin dudas, Antofagasta en su rol como capital regional y centro neurálgico de servicios en la zona, juega un papel como lugar base desde donde acceder a los distintos yacimientos mineros.

Gracias a lo anterior, el transporte privado de trabajadores y contratistas de estos yacimientos desde Antofagasta a las distintas operaciones mineras provoca un relevante flujo de vehículos en el ámbito urbano de la ciudad, ya sea hacia el Aeropuerto Andrés Sabella (al norte de la ciudad), a los hoteles de Antofagasta, o a las viviendas de estos trabajadores. Según los registros comerciales de empresas que publicitan sus servicios en el portal Amarillas.com³¹, existen más de 100 empresas que ofrecen servicios de transporte privado de personal con base en Antofagasta, entre las cuales destacan:

³¹ Amarillas.com. Transporte de personal en Antofagasta, Comuna II Región. <https://amarillas.emol.com/transporte-de-personal/antofagasta> (Visto el 25/04/2020)

- Transportes Bermúdez Cordero
- Transporte de Personal Kimera
- Transporte de Personal y Servicios TransTorres
- Transportes Yireh
- Transportes López
- Transporte de Personal y Carga Transdal
- Fox Transportes
- Transportes Mirel
- Transportes Nahfer
- Transportes Carmen
- Transfro Transporte de Personal
- Transportes Flotaval

Generalmente, estas empresas proveen servicios de transporte mediante diferentes vehículos y capacidades, dependiendo de las necesidades de cada cliente. Pero los tipos de vehículos más comunes son los furgones con capacidad de hasta 15 personas, y minibuses con capacidad de hasta 30 personas, como se muestra en la figura siguiente.

Figura 3-23: Tipos de vehículos utilizados para el transporte privado de pasajeros en Antofagasta: furgones de hasta 15 pasajeros (izquierda) y minibuses de hasta 30 pasajeros (derecha)



Fuente: Transportes Bermúdez Cordero

Actualmente, no se cuenta con datos que permitan estimar la cantidad de viajes y personas que se movilizan en este tipo de vehículos, puesto que las tradicionales encuestas origen-destino basadas en el hogar no recogen adecuadamente los viajes cuyo destino sea el aeropuerto de la ciudad, o los distintos hoteles alrededor de ella. Ante la relevancia de viajes urbanos que genera el sector minero en Antofagasta, en la sección 6.3 se abordan algunas alternativas para recabar datos que posibiliten una mejor caracterización de este tema en un futuro PMUS.

iii) Aplicaciones de Transporte

Las empresas de transporte mediante aplicaciones para celulares inteligentes irrumpieron a mediados de la década del 2010 a nivel mundial, convirtiéndose en actores importantes de la movilidad urbana. En Antofagasta, la situación no ha sido distinta. En abril del año 2017, llegó la estadounidense Uber; mientras que en noviembre del 2019, arribó a la ciudad la china DiDi.

Estas empresas tienden a no divulgar datos relativos a la operación, por lo que es difícil cuantificar la cantidad de conductores activos en la ciudad para ambas aplicaciones. En el caso de Uber, sí es posible conocer el área de cobertura, la cual supera el ámbito meramente urbano, y se extiende a los poblados de Mejillones, Hornitos, Sierra Gorda y Taltal (ver figura siguiente).

Figura 3-24: Área de cobertura de Uber en Antofagasta y alrededores



Fuente: Uber³²

En cuanto a los tipos de servicios, Uber ofrece los formatos de UberX (transporte económico, hasta 4 pasajeros), UberXL (con capacidad de hasta 6 pasajeros) y UberKIDS (con disponibilidad de sillas para niños). Mientras, DiDi solo ofrece la modalidad Express (transporte económico, hasta 4 pasajeros). Las

³² Uber. Antofagasta: Pide un viaje. <https://www.uber.com/global/es/cities/antofagasta/> (Visto el 25/04/2020)

tarifas de Uber se muestran en la siguiente tabla, mientras que DiDi no informa una tabla de tarifas estandarizada.

Tabla 3-13: Tarifas de Uber en Antofagasta (2020)

Servicio	Tarifa Base (\$)	Costo por Minuto (\$)	Costo por Kilómetro (\$)
UberX	400	75	300
UberXL	620	75	600
UberKIDS	750	100	350

Fuente: Ubertarifa³³

La operación de este tipo de plataformas es ilegal, por cuanto se arriesga una sanción por prestar servicio de transporte de pasajeros sin estar inscrito en el Registro Nacional de Servicios de Transporte Público y Transporte Escolar, según indica la Ley N°20.728. El monto de la multa es determinado por el respectivo Juzgado de Policía Local, la cual varía entre 3 a 15 UTM. Tratándose de reincidencia, la multa se amplía con un monto que puede ir desde las 5 a las 20 UTM. Además, la ley obliga a Carabineros o inspectores fiscales a retener el vehículo y enviarlo a las dependencias municipales correspondientes, por lo que el costo total de la sanción se incrementa al también incluir los conceptos de custodia y costo de traslado del automóvil hasta algún corral municipal.

En cualquier caso, actualmente se discute en el Parlamento una ley para regular este tipo de transporte, con el objetivo de generar condiciones de igualdad y competencia justa con el resto de los modos de transporte de pasajeros. Por ejemplo, se incorporan los requisitos de licencia profesional para los conductores de estas plataformas, una antigüedad de vehículos máxima de 3 años, un congelamiento del parque vehicular por 18 meses, y mecanismos para la regulación de tarifas. A la fecha de edición de este informe, el proyecto había sido despachado por la Comisión de Transporte del Senado a fines de enero 2020, y se encontraba a la espera de su discusión en la Comisión de Hacienda de la misma cámara, en su segundo trámite constitucional después de haber sido aprobado por la Cámara de Diputados.

3.2.3 Identificación de Brechas Administrativas

Las brechas administrativas detectadas son similares a las dificultades identificadas para la implementación de planes urbanos (reportadas en la sección 3.1.11), las que en su mayoría tienen relación con aspectos de gobernanza en la ciudad. Así, las principales brechas son:

- i) **Instancias de coordinación para la planificación y gestión urbana:** una multiplicidad de actores sectoriales y territoriales intervienen en la trama urbana, donde la falta de coordinación muchas veces actúa en contra de un desarrollo coherente y planificado de la ciudad. En ese sentido, los esfuerzos que realiza el CREO Antofagasta como un espacio de coordinación interinstitucional; y el liderazgo renovado que pueda ejercer el Gobierno Regional a través de las nuevas potestades que le entrega a este organismo la Ley de Descentralización son aspectos que podrían colaborar en el mejoramiento de la coordinación de actores para la planificación urbana.

³³ Ubertarifa. Tarifa de taxi Uber Región de Antofagasta 2020. <http://uber-tarifas-antofagasta-antofagasta-region-cl.ubertarifa.com/> (Visto el 25/04/2020)

- ii) **Colaboración local para la adaptación de políticas, planes y lineamientos nacionales:** uno de los aspectos que se relevaron en la ronda de entrevistas con actores institucionales es la dificultad para adaptar políticas y lineamientos que dictan los ministerios sectoriales a la realidad local que enfrentan los habitantes de Antofagasta. A esto, también se suma que la planificación del transporte tiende a realizarse en mayor medida a través de liderazgos macrorregionales (por ejemplo, el plan STU liderado por Sectra), y los actores locales tienden a concentrar su trabajo en aspectos más bien operacionales o labores de mantenimiento (por ejemplo, SEREMITT), una vez que los proyectos ya han sido implementados.

En ese sentido, existe un potencial para que los profesionales de instituciones sectoriales locales puedan tener mayor injerencia durante la etapa de planificación del transporte, colaborando activamente en la formulación de planes e iniciativas de movilidad, utilizando de mejor manera el conocimiento y experiencia local en este ámbito.

- iii) **Fiscalización y atribuciones sobre el transporte público urbano:** otra de las brechas administrativas detectadas es la poca capacidad que hoy tiene la SEREMITT para conocer indicadores objetivos de la oferta y demanda del transporte público, o para fiscalizar el cumplimiento de las *llamadas condiciones de operación* que definen los planes operacionales del transporte público en la ciudad. Sin embargo, existe un cierto optimismo por lo que pueda modificarse en este ámbito en base a la implementación de la figura del *perímetro de exclusión* en el mediano plazo, lo cual permitirá incorporar tecnología al sistema (por ejemplo, la introducción de GPS en la flota o de nuevos medios de pago electrónicos), lo cual podría subsanar en parte estos aspectos, al contar con mayor cantidad de datos.

Por otro lado, hoy en la práctica no existen las herramientas administrativas para exigir cambios al sistema de transporte público, por lo que cualquier modificación en la operación (por ejemplo, cambios de trazados, modificaciones horarias o la introducción de nuevos operadores) pasa exclusivamente por la anuencia de los operadores incumbentes, que legítimamente velan por la conveniencia individual de sus respectivas unidades de negocio. Luego, sería deseable avanzar hacia esquemas donde existan contratos de prestación de servicio entre los operadores y el Estado, que asegure condiciones competitivas entre los distintos operadores, y permita disponer al Estado de herramientas para modificar en forma flexible las condiciones de operatividad del sistema, con el objetivo de mejorar los niveles de calidad de servicio, y por consiguiente, el bienestar social.

- v) **Mantenimiento de infraestructura pública del sistema de movilidad:** otro de los problemas detectados en la ciudad es el mantenimiento de la infraestructura pública, una vez que ya ha sido entregada para el uso de la comunidad. Un ejemplo patente de esto en Antofagasta es la mantención de los pocos refugios existentes del transporte público a lo largo de la ciudad, o de las aceras peatonales, proyectos que han sido ejecutados previamente con recursos sectoriales o regionales, pero es el Municipio quien debe velar por el mantenimiento adecuado de estos bienes posteriormente. Sin embargo, el Municipio tiene puesto el foco en prioridades que parecen tener una mayor urgencia para la ciudadanía, como podrían ser la salud o la educación, por lo que en la práctica, el mantenimiento de la infraestructura de movilidad pasa a un segundo plano. Todo esto refleja una falta de planificación para el mantenimiento de la infraestructura pública o la formulación oportuna de planes de conservación, que permitan mantener los bienes públicos en un estado adecuado para su operación.

Para subsanar parte de estos problemas, específicamente en el mantenimiento de infraestructura asociada al transporte público, en Santiago es el Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM) el ente encargado de formular planes maestros para este modo, que contiene justamente un plan de conservación periódica de vías y puntos de parada, con el objetivo de mantener estándares en

los niveles de servicio de la infraestructura en general. Por ello, la ejecución de este plan alivia las labores que deben realizar los municipios en este ámbito, los que muchas veces no cuentan con los recursos para el mantenimiento.

Parte de este esquema podría rescatarse y adaptarse a las necesidades locales en Antofagasta, por ejemplo, formulando planes maestros de conservación liderados por el Gobierno Regional, o en su defecto, podría ser una temática a abordar en forma multisectorial a través de la Comisión Regional de Ciudad, Vivienda y Territorio.

- vi) **Irregularidad de terminales y depósitos:** una de las preocupaciones que expresan tanto profesionales del GORE como de la Seremitt es la irregularidad en la cual se encuentran los terminales y depósitos para los vehículos del transporte público. Actualmente, estos depósitos se encuentran en zonas donde el Plan Regulador Comunal (PRC) vigente de Antofagasta, que data del año 2001, no permite el uso de suelo con estas actividades productivas. Por lo tanto, los terminales y depósitos existentes operan irregularmente, y es por ello que la I.M. Antofagasta, haciendo uso de sus atribuciones legales, ha cursado multas a los dueños de estos establecimientos. Luego, existe un riesgo de que el municipio declare la clausura de los terminales al corto o mediano plazo, afectando la continuidad operacional del transporte público en la ciudad.

Por ello, se recomienda buscar alternativas coordinadas a la brevedad posible entre los actores públicos y privados involucrados en este ámbito. En términos de factibilidad, una solución es la modificación del PRC, incorporando expresamente el uso de suelo permitido como *terminal rodoviario* en aquellas zonas donde ya existen terminales o depósitos. Considerando modificaciones similares del PRC en otros lugares de Chile, esta solución podría tardar no menos de tres años en ser oficializada. Una segunda solución es la reubicación de terminales hacia zonas que sí lo permitan dentro de los límites de la ciudad, pero una iniciativa de esta envergadura conlleva una inversión no menor por parte de los actores incumbentes, disminuyendo el grado de factibilidad con respecto a la solución anterior.

Por último, una de las aristas derivadas de este problema es la falta de acceso a agua potable y alcantarillado en la cual se encuentra una cantidad importante de terminales, lo que precariza las condiciones de trabajo de los operarios del transporte público. Este tema fue relevado durante la entrevista sostenida con el presidente de AduTax, el gremio del transporte público más grande de la ciudad, tal como fue consignado en el acápite 3.2.2.2.

3.3 Análisis de Aspectos Presupuestarios y Financieros

3.3.1 Presupuestos Estatales para Iniciativas de Inversión en Movilidad Urbana Sustentable

En esta sección, se analizarán los presupuestos desde el Estado para iniciativas de inversión en movilidad urbana, que tienen alcance comunal en Antofagasta. En ese contexto, no se considerarán aquellos proyectos que tienen alcance provincial o regional, aun cuando el proyecto beneficie directamente a los habitantes de la comuna de Antofagasta, dada la imposibilidad o dificultad de discriminar los montos asignados a esta comuna con respecto a otras dentro del mismo proyecto.

Por otro lado, los montos reportados en esa sección se desagregarán en dos ámbitos: proyectos de movilidad urbana sustentable y otros proyectos de transporte urbano. Se entenderán como proyectos de movilidad urbana sustentable a aquellas iniciativas dirigidas expresamente hacia el mejoramiento de modos de transporte con características de bajas o nulas emisiones atmosféricas; o aquellos modos eficientes en el uso

del espacio vial. Los modos que califican bajo estas condiciones son entonces la caminata, bicicleta y/o el transporte público.

A través de la recopilación de información para esta sección, y como se verá más adelante, se desprende que las fuentes de financiamiento para iniciativas de inversión en el sector del transporte urbano de Antofagasta son básicamente tres:

- Fuentes sectoriales del Gobierno Central (Minvu, MOP y MTT)
- Fuentes del Gobierno Regional (FNDR y FAR)
- Fuentes municipales de la I.M. Antofagasta

Por último, los presupuestos reportados están basados en los montos devengados de cada año, que reflejan la ejecución efectiva de los presupuestos estatales. El periodo de análisis está comprendido entre los años 2010 y 2019.

3.3.1.1 Presupuestos Sectoriales del Gobierno Central

En esta sección, se presentan los presupuestos sectoriales por parte del gobierno central con respecto a proyectos de transporte urbano dentro del territorio comunal de Antofagasta. Es decir, estas iniciativas pertenecen a las carteras de proyectos propias que tienen los distintos ministerios nacionales con alguna atribución o injerencia en el ámbito del transporte urbano.

En primer lugar, cabe recordar que en el periodo de análisis 2010-2019, están comprendidos tres gobiernos distintos, que incluyen una alternancia en el signo político:

- 2010-2014: gobierno de Sebastián Piñera Echenique (Coalición por el Cambio)
- 2014-2018: gobierno de Michelle Bachelet Jeria (Nueva Mayoría)
- 2018-2022: gobierno de Sebastián Piñera Echenique (Chile Vamos)

En términos institucionales, tanto el MOP como el Minvu son ministerios con capacidad de planificación y ejecución, por lo que presentan los montos de inversión más abultados. Esto se debe a que estas cifras contemplan los desarrollos de obras civiles y expropiaciones, que son las partidas más elevadas en el desarrollo de infraestructura.

Particularmente, el Minvu cuenta con una cartera de programas de concursables de mejoramiento de barrios³⁴, espacios públicos y vialidad urbana, en los cuales los proyectos de movilidad podrían tener cabida, y que se detallan a continuación.

i) Programa de Recuperación de Barrios

Conocido también como el programa “*Quiero Mi Barrio*”, tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en barrios que presenten problemas de deterioro urbano, segregación y vulnerabilidad social, a través de un proceso participativo de recuperación de los espacios públicos y entornos urbanos. Las obras calificables para el programa abarcan desde áreas verdes y equipamiento deportivo o comunitario hasta el mejoramiento de calles y veredas.

La postulación a este programa se realiza por medio de los Municipios. Las comunas calificables son aquellas con más de 20 mil habitantes, con un mínimo de 10% de habitantes inscritos en el Registro Social de Hogares. Son los Municipios los encargados de presentar los expedientes de postulación a la Seremi

³⁴ Minvu. Beneficios Ciudad. <https://www.minvu.cl/beneficios/ciudad/> (Visto el 20/04/2020)

Minvu respectiva. Posteriormente, se inicia un proceso de evaluación en las etapas de admisibilidad, elegibilidad y selección.

ii) Programa de Pavimentación Participativa

También conocido como el programa “*Vive tu vereda*”, tiene como objetivo la pavimentación de veredas faltantes o deterioradas (lo que colabora ampliamente a mejorar la experiencia en el modo caminata), así como la pavimentación o repavimentación de calles y pasajes.

Este programa tiene un importante componente participativo desde las mismas comunidades, las cuales están facultadas para constituirse como *comités de pavimentación*. El programa exige que estos comités reúnan aportes entre un 5% a un 30% de los costos totales del proyecto, aunque existe espacio para eximir de aportes a los comités calificados como vulnerables. Los Municipios respectivos deben aportar hasta un 25% de la inversión, y el aporte sectorial del Minvu, a través del programa, completa los costos restantes del proyecto.

Los requisitos para proyectos de pavimentación de calles o pasajes exigen que estos se encuentren sin pavimentos, pero deben contar con agua y alcantarillado. O en caso de repavimentación, que la calzada esté en condiciones de deterioro que justifiquen su completa demolición.

Los comités de pavimentación deben presentar su proyecto ante la Secretaría de Planificación Comunal (Secpla) de su Municipio, donde con el apoyo de éste y el del Serviu, se obtiene un proyecto de ingeniería para la obra. Con estos elementos, ya es posible ingresar la postulación de la obra ante la Seremi Minvu.

iii) Programa Concursable de Espacios Públicos

Este programa está orientado al mejoramiento y construcción de espacios públicos para el fomento de la equidad y calidad de vida urbana. Permite tanto la recuperación de obras existentes (como plazas, avenidas, calles, pasajes, paseos, sendas peatonales u otros espacios urbanos), así como la construcción de obras nuevas (como iluminación, mobiliario urbano, áreas verdes, zonas de juego y recreación, entre otros). Es decir, en términos de movilidad urbana, tiene un potencial para generar proyectos de rehabilitación particularmente dirigidos al modo caminata.

Los proyectos deben ser postulados por el Municipio respectivo, los que deben enmarcarse en un presupuesto total entre UF 3.000 a UF 30.000, incluyendo el diseño de éstos. Todos los proyectos deben concursar a la etapa de diseño, donde posteriormente se pasa a la etapa de ejecución, según las etapas definidas por el SNI.

iv) Programa Vialidad Urbana

Este programa está destinado a mejorar la vialidad estructurante de las principales ciudades de Chile, facilitando la conectividad del transporte público o privado a través de la construcción de nuevas vías o el mejoramiento de las existentes.

El programa mejora las vías urbanas abordando el espacio público en forma holística, incluyendo calzadas y aceras, mejorando pavimentos, ampliando capacidades, mejorando estándares para la priorización del transporte público, paraderos, semáforos, demarcación, iluminación, ciclovías, paisajismo, facilidades para personas con movilidad reducida, entre otros aspectos.

Este programa no tiene un proceso de postulación pública, sino que surgen generalmente como resultado de los procesos de planificación existentes en las distintas ciudades (por ejemplo, como el STU que Sectra generó para Antofagasta), y en la medida que los proyectos demuestren rentabilidad social, según las metodologías definidas por el SNI para este efecto.

Los proyectos son postulados por la Seremi Minvu respectiva, para ser incluidos dentro del presupuesto anual del Minvu. Dado los altos montos y esfuerzos de intervención urbana asociados, es común que los proyectos se implementen mediante la firma de Convenios de Programación con otras instituciones como el Gobierno Regional, los Municipios u otros Ministerios, los cuales también concurren con aportes monetarios.

En el Anexo 1, adjunto a este informe, es posible encontrar los proyectos en los cuales ha existido inversión sectorial tanto del Minvu como del MOP, en forma detallada. En este catastro, se incluyen todos los proyectos con alcance comunal que se encuentran identificados bajo el rótulo de *Transporte* en el Banco Integrado de Proyectos (BIP), además de aquellos proyectos rotulados como de *Vivienda y Desarrollo Urbano*, cuando la componente principal de ellos tiene relación con la movilidad urbana (ej: mejoramiento de ejes viales).

Aquellos proyectos diseñados o ejecutados por MOP están centrados en ampliaciones o mejoramientos de caminos y conexiones viales bajo tuición de este ministerio en tramos urbanos dentro de la comuna de Antofagasta. Entre los proyectos diseñados o ejecutados por Minvu es posible apreciar recurrentemente el programa Pavimento Participativo en variados llamados a través del periodo en análisis. Lamentablemente, solo hasta el año 2014 (22º Llamado del programa), el Minvu reportó en forma desagregada los presupuestos por comuna. A partir del 2015, este ministerio reporta los montos del programa en forma agregada a nivel de región, no permitiendo individualizar la importante inversión que se realiza en la comuna de Antofagasta para los llamados siguientes.

Por otro lado, también destacan una serie de mejoramientos viales en la red vial básica de la ciudad, siguiendo en gran parte la materialización del STU de Sectra para la ciudad. En el ámbito del transporte sustentable, destaca la inversión en la Red de Ciclo Rutas Antofagasta (Etapas I y II, códigos BIP 30134537-0 y 30381873-0 respectivamente), financiado con recursos sectoriales.

En el caso del MTT, dado que las atribuciones de este ministerio se limitan solo a la fijación de políticas y planificación en materia de transporte urbano, las iniciativas de inversión se concentran en la realización de estudios de prefactibilidad o diseño, los que posteriormente son utilizados por otros organismos ejecutores para el desarrollo concreto de estos proyectos. Destaca entre estos estudios la actualización al STU de Antofagasta, finalizado en el año 2014, y reseñado en la sección 3.1.4 de este informe.

Los presupuestos ejecutados en proyectos de transporte urbano pertenecientes a los tres ministerios mencionados se encuentran en la Tabla 3-14, para el periodo comprendido entre el 2010 y el 2019. Los montos fueron corregidos por inflación acumulada del periodo, y llevados a una moneda común correspondiente a diciembre 2019, para facilitar la comparabilidad. Además, cabe indicar que los montos pertenecen a los presupuestos sectoriales devengados por cada ministerio para cada proyecto. En el caso de las iniciativas con financiamiento compartido, solo se reportan aquellos montos correspondientes a los efectivamente desembolsados por el ministerio correspondiente.

Tabla 3-14: Presupuestos sectoriales del gobierno central para proyectos de movilidad urbana (montos anuales devengados) – Años 2010-2019

Año	Montos Anuales Devengados (\$ Dic-19)			Total Devengado (\$ Dic-19)
	MOP	Minvu	MTT	
2010	3.862.464.910	306.075.256	175.389.697	4.343.929.864
2011	1.503.486.343	3.544.017.783	148.899.400	5.196.403.526
2012	11.268.546.695	5.814.022.299	364.149.423	17.446.718.418
2013	13.749.944.868	4.232.877.838	288.963.616	18.271.786.322
2014	2.022.040.542	3.730.459.375	141.979.485	5.894.479.402
2015	195.991.590	928.800.816	-	1.124.792.406
2016	2.234.865.600	1.620.699.840	-	3.855.565.440
2017	366.411.936	1.252.116.274	-	1.618.528.210
2018	2.906.981.395	46.556.000	289.394.938	3.242.932.333
2019	4.428.993.574	7.928.978.150	-	12.357.971.724
TOTAL	42.539.727.454	29.404.603.633	1.408.776.559	73.353.107.646

Fuente: CHILEINDICA - SUBDERE³⁵

Tomando en consideración los proyectos de transporte con financiamiento sectorial desde el nivel central, las iniciativas de movilidad sustentable se detallan en la Tabla 3-15, que se reducen a las dos etapas de la Red de Ciclo Rutas en la ciudad. El monto total de inversión devengada en estos proyectos ronda los \$3.080 millones, equivalentes a un 4,2% del total de inversión en proyectos de transporte para la ciudad de Antofagasta.

Tabla 3-15: Iniciativas de inversión sectorial en movilidad sustentable comuna de Antofagasta – Años 2010-2019

Ministerio	Código BIP	Nombre Iniciativa	Etapas IDI	Servicio Responsable	Costo Total (M\$ Dic-2019) ³⁶	Total Pagado (M\$ Dic-2019)
MINVU	30134537	CONSTRUCCION RED DE CICLO RUTAS PARA LA CIUDAD ANTOFAGASTA	Ejecución	SERVIU Región de Antofagasta	1.093.394	1.195.038
MINVU	30381873	CONSTRUCCION CICLO RUTAS ANTOFAGASTA II ETAPA	Ejecución	SERVIU Región de Antofagasta	1.251.472	1.885.293
TOTAL					2.344.866	3.080.331

Fuente: CHILEINDICA - SUBDERE³⁷

³⁵ Chileindica. <http://www.chileindica.cl/> (actualizado al 21/04/2020)

³⁶ Según ficha IDI en Banco Integrado de Proyectos – MDSF (actualizado al 21/04/2020)

³⁷ Chileindica. <http://www.chileindica.cl/> (actualizado al 21/04/2020)

3.3.1.2 Presupuestos del Gobierno Regional

Los presupuestos de los Gobiernos Regionales son la expresión financiera de los planes y programas de la región ajustados a la política nacional de desarrollo y al Presupuesto de la nación, según indica el Art. 73 de la Ley N°19.175 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional.

El presupuesto de los Gobiernos Regionales se compone de dos programas³⁸:

- Programa 01: programa de gastos de funcionamiento del GORE
- Programa 02: programa de inversión regional, el que incluye los recursos de:
 - Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)
 - Recaudación de impuestos específicos (casinos, patentes, geotérmicas, acuícolas, etc.)
 - Fondo de Innovación para la Competividad Regional (FIC), Fondo de Inversión y Reversión Regional (FIRR), Fondos de Apoyo Regional (FAR)
 - Transferencias desde el Gobierno Central (SUBDERE, Fondo de Inversión Estratégica, etc.)

El grueso de los presupuestos de inversión para proyectos específicos en movilidad urbana de los Gobiernos Regionales provienen desde el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), el cual es un programa destinado al financiamiento de acciones en infraestructura social y económica en la región. Su distribución entre las distintas regiones del país considera dos conjuntos de variables: las de orden socioeconómico y las territoriales.

La ejecución de proyectos desde el GORE con cargo al FNDR, y los otros actores que intervienen en este proceso, sigue el esquema mostrado en la Figura 3-25.

Un aspecto asociado al FNDR son los Fondos de Apoyo Regional (FAR), creado al alero de la Ley N°20.378 en su Art. 4° transitorio. La ley señala que los gastos e inversiones que se podrán realizar con cargo a este fondo tendrán variados destinos, tomando en cuenta su impacto o rentabilidad social. Entre estos destinos, se encuentran los grandes proyectos de desarrollo, de infraestructura general, transporte público, modernización, y otros; los que podrán involucrar más de una región y más de un período presupuestario. Entre estos proyectos podrán incluirse:

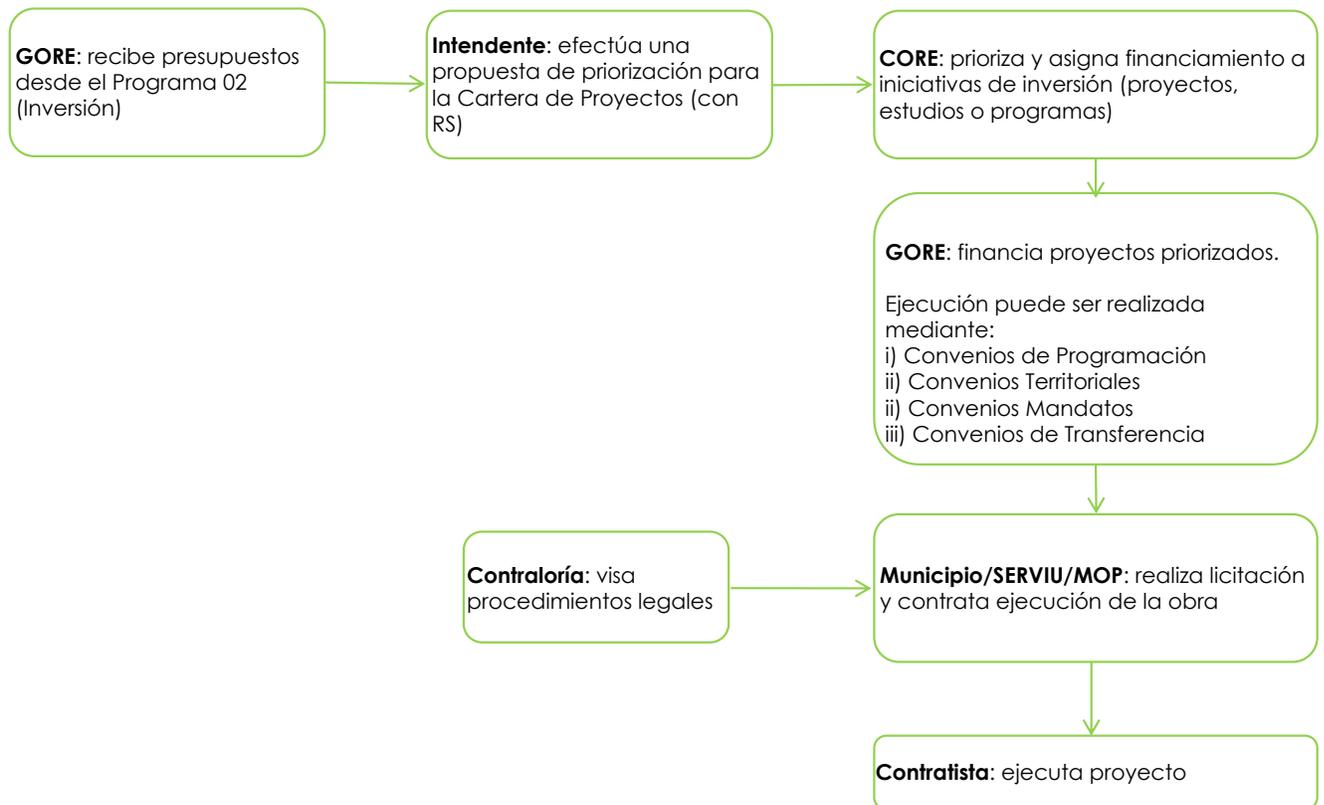
- a) Ejecución de un programa especial mediante el cual los Gobiernos Regionales estarán facultados para convocar a un proceso de renovación de buses, minibuses, trolebuses y taxibuses.
- b) Infraestructura para el transporte público y su modernización, tales como diseño e implementación de planes de mejora del transporte público, de inversión en infraestructura para el transporte o la modernización de la gestión de los sistemas.
- c) Cualquier otro proyecto de inversión, distinto de los señalados anteriormente, los que se deberán fundar en la relevancia de dichas inversiones para la región o regiones.

Sin embargo, según un estudio realizado por Espacio Público (2018), no es posible saber en forma fehaciente en la práctica si el destino de estos fondos cumple con el espíritu de la Ley de Subsidio Nacional al Transporte Público, puesto que una vez que estos montos son asignados y transferidos a los organismos encargados de su administración, se reúnen en una sola gran cuenta, mezclándose con los montos correspondientes al FNDR. Luego, los montos del FAR son vistos por los GORE como fondos complementarios para el desarrollo de proyectos de infraestructura regional, no necesariamente focalizados en el transporte regional.

³⁸ SUBDERE. *Proceso presupuestario regional*, pp. 10

Es así como los fondos del FDNR y del FAR constituyen un solo gran fondo para iniciativas de inversión regional. En lo que sigue, y sin pérdida de generalidad, ambos montos agregados se reconocerán como fondos pertenecientes al FDNR.

Figura 3-25: Esquema del modelo de gobernanza para la ejecución de proyectos regionales por parte del GORE



Fuente: Elaboración propia, en base a Espacio Público (2018)

La Jefatura de Servicio de los Gobiernos Regionales recae en el Intendente, quienes son nombrados por el Presidente de la República. Luego, los signos y prioridades políticas de las intendencias regionales siguen las directrices emanadas desde el gobierno central. En cambio, los Consejos Regionales (CORE) son órganos colegiados, que representan a las circunscripciones provinciales en las cuales se dividen las regiones, y son elegidos mediante voto popular desde el año 2013. Este cuerpo tiene una duración de cuatro años, y están acoplados al ciclo político municipal, por lo que los sucesivos CORE en los últimos años han correspondido a los siguientes periodos: 2009-2013, 2013-2017 y 2017-2021. Una descripción más detallada de ambos actores, y su inclusión dentro del contexto de la institucionalidad urbana de Antofagasta, se presenta en la sección 3.2.2.1 Mapeo de Actores.

Una vez que el CORE ha priorizado y asignado presupuesto a alguna de las iniciativas de inversión priorizadas, el Gobierno Regional cuenta con un conjunto de alternativas administrativas para materializar dicha inversión. Tal como se enunció en la Figura 3-25, existen cuatro tipos de mecanismo³⁹:

- i) **Convenios de Programación:** son acuerdos formales entre Gobiernos Regionales, Ministerios y/o Municipios, que definen las acciones relacionadas con los proyectos de inversión que ellos concuerdan en realizar dentro de un plazo determinado.
- ii) **Convenios de Programación Territorial:** acuerdos creados para el cumplimiento de la función administrativa, de carácter anual o plurianual, destinados a formalizar los acuerdos para la ejecución de iniciativas de impacto comunal o intercomunal en los plazos y con los aportes financieros que las partes acuerden.
- iii) **Convenios Mandatos:** procedimiento por el cual el Gobierno Regional encomienda a algún organismo técnico del Estado, por medio de un mandato completo e irrevocable, la licitación, adjudicación, celebración de contratos y la ejecución de estudios, proyectos o programas, pero se reserva la gestión financiera, actuando como organismo pagador de los recursos comprometidos a privados.
- iv) **Convenios de Transferencia:** procedimiento mediante el cual el Gobierno Regional cede a otro organismo la ejecución de estudios, proyectos o programas, y también se transfieren los recursos involucrados para estos fines.

Con respecto a los proyectos de movilidad urbana que se han financiado con recursos regionales en el caso específico de la ciudad de Antofagasta, los montos se encuentran consolidados en la Tabla 3-16, mientras que en el Anexo 1, adjunto a este informe, es posible encontrar el detalle de cada una de las iniciativas desarrolladas en los últimos 10 años.

Además, cabe indicar que los montos pertenecen a los presupuestos regionales devengados para cada proyecto. En este catastro, se incluyen todos los proyectos con alcance comunal que se encuentran identificados bajo el rótulo de *Transporte* en el Banco Integrado de Proyectos (BIP), además de aquellos proyectos rotulados como de *Vivienda y Desarrollo Urbano*, cuando la componente principal de ellos tiene relación con la movilidad urbana (ej: mejoramiento de ejes viales). Por último, también se incluyó el proyecto "*Reposición Alumbrado Público Antofagasta, II Etapa*" (código BIP 30058890-0), considerando que una mejor iluminación en espacios públicos colabora con el mejoramiento de las condiciones para el modo caminata en la ciudad.

En el caso de las iniciativas con financiamiento compartido, solo se reportan aquellos montos correspondientes a los efectivamente desembolsados por el Gobierno Regional de Antofagasta.

³⁹ SUBDERE. *Reportabilidad de convenios de programación*, pp. 3-4.

MDSF. *Glosario Sistema Nacional de Inversiones*, pp. 4.

Tabla 3-16: Presupuestos regionales del GORE Antofagasta para proyectos de movilidad urbana en la comuna de Antofagasta (montos anuales devengados) – Años 2010-2019

Año	Montos Devengados (\$ Dic-19)
2010	2.054.980.985
2011	4.748.075.401
2012	4.605.375.375
2013	5.313.894.858
2014	9.707.938.993
2015	6.838.313.090
2016	3.584.754.267
2017	3.537.069.682
2018	1.378.140.823
2019	793.086.000
TOTAL	42.561.629.473

Fuente: CHILEINDICA - SUBDERE⁴⁰

En el caso de los proyectos destacados, que han contado con una alta inversión por parte del Gobierno Regional, destacan la Ampliación Av. Pedro Aguirre Cerda (código BIP 30485186-0), con más de \$12.155 millones; el mejoramiento vial en los ejes de Av. Ejército (código BIP 30075677-0, \$9.331 millones); y la construcción del eje Iquique-El Yodo (código BIP 30072017-0, \$3.929 millones), todos provenientes desde fondos regionales.

Otra importante iniciativa financiada por el GORE se trata de la Conservación de Vías Urbanas, cuyos lineamientos incorporaron la priorización de vías con operación de transporte público o en entornos vulnerables en la Región. En la Etapa I, ejecutada entre los años 2014-2018, la inversión regional alcanzó los más de \$20.000 millones. Para la comuna de Antofagasta, se destinaron \$2.377 millones en aquella ocasión (código BIP 30307777-0), reponiéndose 493.286 m² de vías urbanas. Para la Etapa II (código BIP 40011340-0), a ejecutarse entre los años 2019-2024, se contemplan más de \$45.000 millones en total a nivel regional. En el caso de Antofagasta, se contempla intervenir 130.261 m² en esta etapa. Lamentablemente, Minvu no ha reportado a la fecha la inversión correspondiente a la comuna de Antofagasta⁴¹.

Dentro del listado de proyectos financiados por el GORE en la ciudad de Antofagasta, destacan cuatro iniciativas de movilidad urbana sustentable, reportadas a continuación en la Tabla 3-17, y que apuntan principalmente a la caminata. La inversión total en transporte sustentable alcanza los \$14.642 millones, devengados y pagados a la fecha, equivalentes al 41% de los recursos GORE invertidos en el ámbito de transporte urbano.

⁴⁰ Chileindica. <http://www.chileindica.cl/> (actualizado al 21/04/2020)

⁴¹ SERVIU Región de Antofagasta. Solicitud de Transparencia AP003T0000148.

Tabla 3-17: Iniciativas de inversión desde el Gobierno Regional (vía FNDR) en movilidad sustentable comuna de Antofagasta – Años 2010-2019

Fuente	Código BIP	Nombre Iniciativa	Etapas IDI	Servicio Responsable	Costo Total (\$ Dic-2019) ⁴²	Total Devengado (\$ Dic-19)
FNDR	30087589	REPOSICION ACERAS SECTOR CENTRO, ANTOFAGASTA IV ETAPA	Ejecución	Gobierno Regional Región de Antofagasta	3.709.206.459	3.385.963.425
FNDR	30101328	REPOSICION ACERAS SECTOR CENTRO, V ETAPA, ANTOFAGASTA	Ejecución	Gobierno Regional Región de Antofagasta	4.025.417.812	3.760.541.168
FNDR	30136525	REPOSICION ACERAS, BARRIO TRADICIONAL, ANTOFAGASTA	Ejecución	Gobierno Regional Región de Antofagasta	8.822.363.000	8.014.283.917
FNDR	30058890	REPOSICION ALUMBRADO PÚBLICO ANTOFAGASTA, II ETAPA	Ejecución	Gobierno Regional Región de Antofagasta	2.604.477.250	1.880.232.100
TOTAL					19.161.463.521	17.483.008.013

Fuente: CHILEINDICA - SUBDERE⁴³

3.3.1.3 Presupuestos de la I.M. Antofagasta

En esta sección, se presentan los presupuestos municipales correspondientes a la I.M. de Antofagasta en relación a proyectos de transporte y movilidad urbana dentro del territorio comunal.

El periodo de análisis particular para esta sección está comprendido entre los años 2010-2019, donde la alcaldía fue ocupada sucesivamente por los siguientes personeros:

- 2008-2012: Marcela Hernando Pérez (Independiente)
- 2012: Jaime Araya Guerrero⁴⁴ (Partido Regionalista Independiente-PRI)
- 2012-2020: Karen Rojo Venegas (Independiente)

En términos normativos, las municipalidades en Chile están sujetas al mismo marco legal para generar y ejecutar iniciativas de inversión en el territorio comunal, lo que incluye la presentación de los proyectos ante el SNI para la emisión de la recomendación del análisis técnico-económico (RATE). El procedimiento para la presentación de proyectos se encuentra detallado en el documento de Normas, Instrucciones y Procedimientos para el Proceso de Inversión Pública (NIP) emitido por el MDS y Ministerio de Hacienda (2018).

En general, los proyectos municipales se materializan a través de dos mecanismos. El primero se refiere a una iniciativa de inversión directa por parte del municipio, donde éste gestiona la ejecución y control del proyecto, actuando como contraparte con los terceros ejecutores.

El segundo mecanismo se refiere a la implementación de los llamados *convenios de programación*, que están normados por la Ley N°19.175 Orgánica Constitucional de Gobierno y Administración Regional:

⁴² Según ficha IDI en Banco Integrado de Proyectos – MDSF (actualizado al 30/12/2019)

⁴³ Chileindica. <http://www.chileindica.cl/> (actualizado al 21/04/2020)

⁴⁴ Asume la alcaldía temporalmente entre el 14/11/12 y el 06/12/12 debido a la renuncia de la Alcaldesa Hernando para postular al Parlamento

“Artículo 81. Los convenios de Programación a que se refiere el inciso cuarto del artículo 104 de la constitución Política de la República son acuerdos formales entre uno o más gobiernos regionales y uno o más ministerios, que definen las acciones relacionadas con los proyectos de inversión que ellos concuerdan en realizar dentro de un plazo determinado. Estos convenios deberán especificar el o los proyectos sobre los cuales se apliquen, las responsabilidades y obligaciones de las partes, las metas por cumplir, los procedimientos de evaluación y las normas de revocabilidad. Los convenios de programación podrán incluir, cuando corresponda, cláusulas que permitan reasignar recursos entre proyectos.

A los convenios de programación se podrán incorporar otras entidades públicas o privadas, nacionales, regionales o locales, cuyo concurso o aporte se estime necesario para la mayor eficiencia en la ejecución del referido convenio de programación.”

Tal como se explicó en la sección 3.3.1.2, los Convenios de Programación son acuerdos formales entre Gobiernos Regionales, Ministerios y/o Municipios, que definen las acciones relacionadas con los proyectos de inversión que ellos concuerdan en realizar dentro de un plazo determinado. Típicamente, las municipalidades celebran estos convenios con sus respectivos Gobiernos Regionales o con ministerios, concurriendo con los recursos necesarios para el desarrollo de las iniciativas. El art. 65° j) de la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades requiere que la suscripción de convenios de programación, así como también la celebración de convenios y contratos que involucren montos iguales o superiores al equivalente a 500 UTM, cuenten con acuerdo del Concejo municipal.

En el caso de Antofagasta, la información disponible en base a los presupuestos comunales para el periodo 2010-2019 arrojó una inversión total de \$2.057 millones destinados a iniciativas de transporte urbano. Los montos más abultados están asignados al convenio con el Programa Pavimentos Participativos del Serviu, que suman \$745 millones durante el periodo analizado. A su vez, los proyectos de pavimentación directa ejecutados por el municipio son los que tienen una mayor frecuencia, con 16 proyectos financiados, todos durante el año 2017, pero con montos pequeños que no superan \$1 millón cada uno. La nómina completa de proyectos de transporte mediante inversión comunal se encuentra en el Anexo 1, adjunto a este informe.

Tabla 3-18: Montos de inversión comunal en proyectos de transporte urbano – I.M. Antofagasta, Años 2010-2019

Año	Inversión Directa (M\$)	Transf. Capital Convenios de Programación (M\$)	Total (M\$)
2010	--	500.000	500.000
2011	813.900	--	813.900
2012	490.000	40.000	530.000
2013	145.000	450.000	595.000
2014	--	536.000	536.000
2015	132.000	35.000	167.000
2016	--	400.000	400.000
2017	19.000	90.000	109.000
2018	100.000	150.000	250.000
2019	--	410.000	
TOTAL	1.699.900	2.611.000	4.310.900

Fuente: Portal Transparencia I.M. Antofagasta⁴⁵

En cuanto a los proyectos de movilidad urbana sustentable propiamente tal, el municipio ha financiado iniciativas enfocadas eminentemente en el modo caminata. Es así que se han desarrollado proyectos como construcción de aceras y mejoramientos de escaleras, pero el grueso de la inversión se concentra en los aportes comunales a la materialización del Paseo Peatonal M.A. Matta en el centro de la ciudad. Los proyectos sustentables se detallan en la Tabla 3-19.

⁴⁵ <https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/pdttta/-/ta/MU009/PA/PRESASIG/40514074> (Actualizado al 02/01/2020)

Tabla 3-19: Iniciativas de inversión comunal de la I.M. Antofagasta en movilidad sustentable – Años 2010-2019

Año	Nombre Iniciativa	Tipo Ejecución	Servicio Responsable	Monto Inversión (\$)
2015	Construcción Aceras Población Santiago Amengual	Inversión Directa	I.M. Antofagasta	1.000.000
2015	Construcción Aceras Población Arturo Prat Chacón	Inversión Directa	I.M. Antofagasta	120.000.000
2015	Construcción Escaleras de Evacuación Pob. Nueva Prat	Inversión Directa	I.M. Antofagasta	10.000.000
2015	Construcción Aceras Sector Coviefi	Inversión Directa	I.M. Antofagasta	1.000.000
2017	Mejoramiento escaleras curvito Sector Gran Vía	Inversión Directa	I.M. Antofagasta	1.000.000
2017	Construcción Escalera al CAM (Los Chungungos), Pob. Raúl Silva Henríquez	Inversión Directa	I.M. Antofagasta	1.000.000
2017	Construcción escalera, Pob. Chile	Inversión Directa	I.M. Antofagasta	1.000.000
2018	Construcción Paseo Peatonal Manuel Antonio Matta	Inversión Directa	I.M. Antofagasta	100.000.000
			TOTAL	235.000.000

Fuente: Portal Transparencia I.M. Antofagasta⁴⁶

3.3.2 Modelo Financiero del Transporte Público

3.3.2.1 Subsidios a la Rebaja de la Tarifa

El modelo financiero del transporte público en Antofagasta no difiere del resto de las ciudades y núcleos urbanos donde operan los subsidios contemplados en la Ley N°20.378 (ley de subsidios para el transporte público). En principio, las dos fuentes principales que permiten financiar el sistema de transporte público son: i) ingresos propios a través de la tarifa pagada por los propios pasajeros; y ii) subsidios provenientes desde la Ley N°20.378. Esta última ley tiene tres componentes o líneas de subsidio, las cuales fueron creadas con fines distintos, y se muestran esquemáticamente en la Figura 3-18.

⁴⁶ <https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/pdttta/-/ta/MU009/PA/PRESASIG/40514074> (Actualizado al 02/01/2020)

Figura 3-26: Esquema de ingresos financieros de operadores del transporte público en Antofagasta



Fuente: Elaboración propia

Durante el año 2019, las transferencias desde estas tres líneas de subsidio a los operadores privados del transporte público en la ciudad de Antofagasta sumaron más de \$5.190 millones, como se muestra en la Tabla 3-20.

Tabla 3-20: Transferencias totales por subsidios contemplados en Ley N°20.378 en ciudad de Antofagasta – Año 2019

Tipo Subsidio	Marco Legal Ley N°20.378	Transferencias Anuales 2019 (\$)
Subsidio Nacional Tpte. Público	Art. 3° b)	4.053.337.019
Programa TNE Extendida	Art. 5°	1.137.361.162
Bono TNE (3 UTM)	Art. 6° Transitorio	--
TOTAL		5.190.698.181

Fuente: Elaboración propia, en base a Transparencia SUBTRANS⁴⁷

i) Subsidio Nacional (Art. 3° b) - Ley N°20.378)

En primer lugar, se encuentra el subsidio establecido en el art. 3° b) de la Ley N°20.378, la cual indica que:

“en las zonas geográficas distintas de la Provincia de Santiago y las comunas de Puente Alto y San Bernardo, que cuenten con servicios de transporte público remunerado de pasajeros mediante buses, minibuses y trolebuses, que operen en el marco de una concesión de uso de vías otorgadas en virtud de

⁴⁷ SUBTRANS. Portal Transparencia Activa. <https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/pdttta/-/ta/AN001/TRANSFER/OTRTRANS>

*la ley N° 18.696, o que operen bajo un perímetro de exclusión o condiciones de operación u otra modalidad equivalente, el monto del subsidio será determinado mediante la fórmula de cálculo y procedimiento que fije un reglamento expedido por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones y que deberá llevar, además, la firma del Ministro de Hacienda. **Los recursos correspondientes serán transferidos por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones a los concesionarios o responsables del servicio, según las condiciones establecidas en las bases de licitación y los respectivos contratos o resoluciones, según corresponda, quienes deberán incorporar el efecto del subsidio en las condiciones económicas y en la operación de los servicios, tales como tarifas, calidad del servicio, mecanismos de control y otras.***

Este subsidio de cargo fiscal se crea específicamente para compensar los menores pagos que realizan los estudiantes en los servicios de transporte público remunerado de pasajeros, y las condiciones descritas anteriormente se encuentran vigentes a nivel nacional desde el año 2013.

En la Tabla 3-21 se muestran los subsidios anuales pertenecientes al periodo 2013-2019 (desde el inicio del beneficio) para los operadores privados del transporte público en la ciudad de Antofagasta bajo el ítem de Subsidio Nacional al Transporte Público del Art. 3° b).

Tabla 3-21: Transferencias a operadores de transporte público de Antofagasta por Art. 3° b) – Subsidio nacional al transporte público (2013-2019)

Unidad	Nombre	RUT	Transferencias Anuales (\$)							Total (\$)
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
UN2	Transporte de Pasajeros Línea Dos Antofagasta S.A.	96.713.090-7	74.164.829	314.914.687	389.488.914	357.317.778	339.608.040	377.304.527	355.699.171	2.208.497.946
UN3	Transportes Alborada S.A.	96.940.860-0	74.639.922	308.347.359	396.376.973	355.504.877	337.018.620	373.500.881	352.987.066	2.198.375.698
UN4	Transporte Público de Pasajeros Línea 4 Antofagasta S.A.	96.711.420-0	110.428.835	333.804.371	434.228.968	391.277.270	376.105.068	418.372.089	393.925.491	2.458.142.092
UN7	Transporte Público de Pasajeros Línea 7 S.A.	96.715.770-8	116.820.485	353.976.812	453.195.734	412.737.844	404.159.016	446.587.558	423.308.670	2.610.786.119
UN9	Sociedad de Transportes y Comercial Futuro Limitada	77.829.970-4	81.203.812	254.562.303	329.066.019	297.311.330	284.002.586	313.599.452	297.494.090	1.857.239.592
UN10	Transportes Públicos de Pasajeros Línea 10 Antofagasta S.A.	96.715.010-K	83.504.284	251.519.250	328.386.904	298.893.582	284.403.840	314.275.631	297.879.315	1.858.862.806
UN11	Transporte Público de Pasajeros Línea N°11 S.A.	96.712.520-2	83.900.327	249.664.102	328.882.729	296.936.165	284.562.088	316.685.460	299.292.121	1.859.922.992
UN12	Empresa de Transportes Colectivos S.A.	96.824.500-7	98.821.570	285.344.446	388.426.277	355.034.134	336.572.364	365.994.397	352.519.671	2.182.712.859
UN14	Transmul Sociedad Anónima	96.713.100-8	116.211.243	341.155.112	459.429.377	418.129.885	395.314.074	438.644.375	414.552.679	2.583.436.745
UN19	Sociedad De Transportes Vieval Spa	76.479.684-5				64.080.688	121.744.155	115.057.588		300.882.431
UN21	Sociedad Transportes Ruta 121 Ltda.	76.253.060-0	156.585.478	319.807.067	413.814.849	375.520.626	355.993.548	394.529.850	372.861.060	2.389.112.478
UN29	Transporte De Pasajeros Línea 29 S.A.	96.714.540-8	79.878.235	318.079.768	423.175.099	380.454.607	358.700.092	398.705.496	377.760.097	2.336.753.394
TOTAL			1.076.159.020	3.331.175.277	4.344.471.843	3.939.118.098	3.820.520.024	4.279.943.871	4.053.337.019	24.844.725.152

Fuente: Elaboración propia, en base a Transparencia SUBTRANS⁴⁸

⁴⁸ SUBTRANS. Portal Transparencia Activa <https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/pdttta/-/ta/AN001/TRANSFER/OTRTRANS>

ii) Programa “TNE Extendida” (Art. 5° - Ley N°20.378)

En segundo lugar, existe otra línea de subsidio implementado a fines del año 2014, dirigido a los propietarios de buses y minibuses que presten servicio remunerado de transporte público de pasajeros y que correspondan a las condiciones descritas en el art 3° b) de la citada ley, para compensar la extensión de la Tarjeta Nacional Estudiantil (TNE) para los meses estivales entre diciembre y febrero. Este subsidio fue creado a través del programa *TNE Extendida*, como parte del Programa de Apoyo al Transporte Regional referido en el Art 5° de esa misma ley, la cual indica:

“En las mismas zonas contempladas en los artículos 3°, literal b), y 4°, podrán destinarse recursos de subsidio, sobre la base de criterios de impacto y/o rentabilidad social, a un Programa de Apoyo al Transporte Regional que contemplará un subsidio al transporte público remunerado en zonas aisladas; un subsidio al transporte escolar (...).”

El reglamento del programa TNE Extendida se encuentra contenido en la Resolución Exenta N°3.299 del 2014. En este reglamento se establecen las normas generales para la correcta aplicación del programa; la fórmula de cálculo del subsidio; el procedimiento para efectuar la entrega de éste; y los mecanismos de control y fiscalización para asegurar una correcta aplicación del programa.

En la Tabla 3-22, se muestran los subsidios anuales entre los años 2016 al 2019 para los operadores privados del transporte público en la ciudad de Antofagasta bajo el ítem del Programa TNE Extendida del Art. 5°, que corresponde al periodo en el cual ha operado este programa.

Tabla 3-22: Transferencias a operadores de transporte público de Antofagasta por Art. 5° – Programa TNE Extendida, años 2016-2019

Unidad	Nombre	RUT	Transferencias Anuales (\$)					Total (\$)
			2016	2017	2018	2019	2020*	
UN2	Transporte de Pasajeros Línea Dos Antofagasta S.A.	96.713.090-7	83.053.526	85.379.022	85.050.978	89.524.280	31.265.025	334.708.619
UN3	Transportes Alborada S.A.	96.940.860-0	89.840.686	92.099.043	90.045.582	96.572.665	32.970.390	348.225.342
UN4	Transporte Público de Pasajeros Línea 4 Antofagasta S.A.	96.711.420-0	82.182.802	90.887.346	92.566.668	95.300.040	29.559.660	194.826.416
UN7	Transporte Público de Pasajeros Línea 7 S.A.	96.715.770-8	138.243.932	152.295.782	154.214.357	160.546.549	42.065.670	447.664.123
UN9	Sociedad de Transportes y Comercial Futuro Limitada	77.829.970-4	88.412.817	98.846.407	108.549.402	109.789.827	38.087.485	415.413.038
UN10	Transportes Públicos de Pasajeros Línea 10 Antofagasta S.A.	96.715.010-K	69.657.796	71.561.531	74.374.038	76.528.820	34.575.755	377.583.561
UN11	Transporte Público de Pasajeros Línea N°11 S.A.	96.712.520-2	85.487.082	87.829.719	93.018.561	91.751.374	37.320.307	405.878.283
UN12	Empresa de Transportes Colectivos S.A.	96.824.500-7	71.108.909	75.739.455	77.178.530	79.416.700	30.128.115	322.250.300
UN14	Transmul Sociedad Anónima	96.713.100-8	91.403.531	92.264.427	95.420.728	98.236.867	35.812.665	393.899.401
UN19	Sociedad De Transportes Vieval Spa	76.479.684-5		41.312.430	57.533.086	66.421.240	34.675.755	375.513.935
UN21	Sociedad Transportes Ruta 121 Ltda.	76.253.060-0	72.091.354	78.026.810	81.388.268	83.748.520	37.518.030	398.454.886
UN29	Transporte De Pasajeros Línea 29 S.A.	96.714.540-8	81.713.953	84.001.941	85.598.006	89.524.280	64.235.415	669.536.035
TOTAL			953.196.388	1.050.243.913	1.094.938.204	1.137.361.162	448.214.272	4.683.953.939

*Solo Ira cuota (en febrero 2020)

Fuente: SUBTRANS⁴⁹

Como es posible observar, los montos por este concepto ascendieron a más de \$1.137 millones durante el 2019, para todo el sistema de transporte público mayor en la ciudad. Además, los montos se han ido

⁴⁹ Requerimiento a Subsecretaría de Transportes vía Portal Transparencia. Solicitud AN001T0010185 del 08/01/2020.

reajustando por sobre el índice de Precios al Consumidor (IPC): durante el verano del 2019, el monto total entregado aumentó en un 3,8%, por sobre el IPC registrado durante el año 2018 correspondiente a un 2,6%.

Para la temporada estival 2020, los montos de este subsidio en Antofagasta ascienden a \$1.482.926 por cada vehículo de transporte público registrado, según se indica en la Resolución Exenta N°3487 del 2019.

iii) Bono Tarjeta Nacional Estudiantil (Art. 6° Transitorio - Ley N°20.378)

En tercer lugar, existe un bono anual de hasta 3 Unidades Tributarias Mensuales (UTM) para los propietarios de los buses y minibuses urbanos o rurales. Este bono fue creado como una compensación hacia los operadores de buses, que antiguamente expedían y gestionaban los pases escolares en cada conurbación, pero que desde el año 2013 se gestionan en forma nacional a través de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB). Así, el Art. 6° transitorio en la Ley N°20.378 indica que:

*“Otorgase hasta el año 2022, con cargo a los recursos establecidos en el artículo cuarto transitorio de la ley N° 20.378, un **bono "Tarjeta Nacional del Estudiante (TNE)", de carácter anual, de hasta tres unidades tributarias mensuales por cada bus, minibus, trolebus y taxibus que preste servicios urbanos o rurales, con inscripción vigente al 1 de marzo de cada año en el Registro Nacional de Servicios de Transporte Público de Pasajeros (...)**”.*

La reglamentación del procedimiento y las condiciones para el pago de este bono se encuentran contenidas en el D.S. N°131 del 2014.

Para el caso específico de la comuna de Antofagasta, no se registran transferencias hacia operadores privados en esta ciudad bajo este concepto.

3.3.2.2 Programas “Renueva Tu Micro” y “Renueva Tu Colectivo”

La Ley N°20.378 Subsidio Nacional al Transporte Público contempla en su art. cuarto transitorio, inciso a), que el FAR puede destinarse a la *“ejecución de un programa especial mediante el cual los Gobiernos Regionales estarán facultados para convocar a un **proceso de renovación de buses, minibuses, trolebuses y taxibuses**. Este proceso deberá considerar la compra de los buses, minibuses, trolebuses y taxibuses usados, debiendo disponer su destrucción y conversión en chatarra, garantizando su posterior renovación por buses, minibuses, trolebuses y taxibuses de menor antigüedad.(...)”*

*Asimismo, los Gobiernos Regionales **podrán convocar a programas de modernización del transporte público mayor y taxis colectivos, en su calidad de transporte público menor, destinados a la incorporación de tecnologías menos contaminantes y mejoras en aspectos de seguridad o calidad y eficiencia en beneficio de los usuarios.**”*

Con este marco legal, el MTT crea durante el año 2011 los programas “Renueva Tu Micro” y “Renueva Tu Colectivo”, los cuales instrumentalizan esta disposición legal para la renovación de los vehículos del transporte público mayor y menor en ciudades distintas al Gran Santiago.

i) Programa “Renueva Tu Micro”

Este programa beneficia a los propietarios de los vehículos con un incentivo económico por concepto de valor de compra. Los montos anuales se obtienen a partir de una combinación entre la antigüedad del vehículo saliente y del vehículo entrante, así como también de la capacidad del vehículo saliente. La última actualización de estos montos se encuentra en la Resolución Exenta N°149 del 2019 del MTT, y los valores fluctúan entre los \$4,49 millones para un bus saliente del año 1996 de hasta 38 plazas y un vehículo

entrante del año 2003 o inferior; hasta los \$43,80 millones para un bus saliente del año 2007 con capacidad mayor a 68 plazas y un vehículo entrante del año 2019 o 2020.

En forma complementaria, la misma Resolución indica que existirá un incentivo adicional de \$10,8 millones si el *“el vehículo entrante posea las características que lo hagan utilizable por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad, de la forma más autónoma y natural posible”*.

La administración de este programa la realiza el Gobierno Regional, mientras que el MTT actúa como un organismo colaborador y asesor para la correcta ejecución y fiscalización de éste. La postulación al programa consta de dos etapas:

- **Primera etapa de postulación**

Se trata más bien de la verificación de antecedentes del vehículo saliente. Entre los requisitos más destacables, se encuentran:

- Encontrarse operativo para el transporte público remunerado de pasajeros durante los últimos tres años contados desde la fecha de publicación de la Ley N°20.378 (entre el 05/09/2006 y el 05/09/2009).
- Contar o haber contado con inscripción vigente en el Registro Nacional de Servicios de Transporte Público del MTT.
- Tener una antigüedad igual o superior a 144 meses (12 años) al momento de realizar la postulación, contados desde la fecha de primera inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados del Servicio de Registro Civil e Identificación.

- **Segunda etapa de postulación**

Se trata más bien de la verificación de antecedentes del vehículo entrante. Entre los requisitos más destacables, se encuentran:

- Vehículo nuevo o usado con fabricación de 84 meses (7 años) menor que el vehículo saliente.
- Tener una inscripción vigente en el Registro de Vehículos Motorizados del Servicio de Registro Civil e Identificación.
- Contar con inscripción vigente del vehículo en el Registro Nacional de Servicios de Transporte Público del MTT.
- El vehículo entrante deberá tener una capacidad de pasajeros igual o superior al 50% respecto del vehículo saliente.
- Debe contar con accesibilidad universal automático, confeccionado por fábrica.
- Debe haber sido adquirido por el postulante hasta 12 meses antes de la postulación.

Los montos a nivel comunal fueron solicitados por Transparencia al Gobierno Regional de Antofagasta⁵⁰, por cuanto es esta institución la que asigna y gestiona los montos del beneficio. Esta información se presenta en la Tabla 3-23.

⁵⁰ Requerimiento al Gobierno Regional de Antofagasta vía Portal Transparencia. Solicitud AB077T0000633 del 13/04/2020.

Tabla 3-23: Montos del programa “Renueva Tu Micro” en Comuna de Antofagasta – Años 2011-2018

Año	Monto Renovaciones (M\$)	Buses Renovados
2011	326.420	s/i
2012	354.690	38
2013	213.670	18
2014	136.770	12
2015	179.690	18
2016	211.160	20
2017 ⁵¹	0	Sin beneficiarios
2018	s/i	25
TOTAL	1.422.400	131

s/i: Sin información o no está disponible a este nivel de agregación

Fuente: GORE Antofagasta⁵²

ii) Programa “Renueva Tu Colectivo”

En cuanto al programa “Renueva Tu Colectivo”, el marco legal aplicable es el mismo que para el programa “Renueva Tu Micro”, en el art. cuarto transitorio, inciso a) de la Ley N°20.378. En este caso, el incentivo económico entregado a los propietarios de los vehículos es bajo el concepto de beneficio por renovación. Según la Resolución Exenta N°3497 del 2018 del MTT, que reglamenta el programa, este beneficio se calcula en función de la tecnología (diésel, gasolina, híbridos o eléctricos) y el rendimiento urbano del vehículo entrante. Así, el monto varía entre los \$1,5 millones a \$2,9 millones para vehículos diésel; entre \$1,6 millones a \$3,5 millones para vehículos a gasolina; entre \$1,6 millones a \$4,4 millones para vehículos híbridos, y de \$6,8 millones para vehículos eléctricos.

La administración de este programa la realiza el Gobierno Regional, mientras que el MTT actúa como un organismo colaborador y asesor para la correcta ejecución y fiscalización de éste. La postulación al programa consta de dos etapas:

- **Primera etapa de postulación**

Se trata más bien de la verificación de antecedentes del vehículo saliente. Entre los requisitos más destacables, se encuentran:

- No haber participado previamente en el programa como vehículo saliente de otra convocatoria.
- Contar o haber contado con inscripción vigente en el Registro Nacional de Servicios de Transporte Público del MTT.
- Tener una antigüedad igual o superior a cuatro años al momento de realizar la postulación o de la cancelación en el Registro de Transporte Público, contados desde la fecha de fabricación del vehículo y el año de postulación al programa o de la cancelación en el registro, según corresponda.

⁵¹ No hubo convocatoria al programa “Renueva Tu Micro” durante el 2017.

⁵² GORE Antofagasta. Ord. N°1076/2020, en base a solicitud de Transparencia AB077T0000633

- **Segunda etapa de postulación**

Se trata más bien de la verificación de antecedentes del vehículo entrante. Entre los requisitos más destacables, se encuentran:

- Vehículo debe ser nuevo, con año de fabricación correspondiente al año de la convocatoria o siguiente, y cuya inscripción corresponda al primer propietario.
- Tener una inscripción vigente en el Registro de Vehículos Motorizados del Servicio de Registro Civil e Identificación.
- Contar con inscripción vigente del vehículo en el Registro Nacional de Servicios de Transporte Público del MTT.
- El vehículo entrante debe cumplir uno de los siguientes requisitos: i) incorporar tecnologías menos contaminantes y aspectos de seguridad; o ii) mejoras en calidad y eficiencia en beneficio de los usuarios.

Los montos comunales fueron solicitados por Transparencia al Gobierno Regional de Antofagasta⁵³, los cuales se presentan finalmente en la Tabla 3-24.

Tabla 3-24: Montos del programa “Renueva Tu Colectivo” en Comuna de Antofagasta – Años 2015-2019

Año	Disponibilidad Presupuestaria Comunal (M\$)	Colectivos a Renovar
2015	49.400	24
2016	454.540	206
2017	234.800	108
2018	315.400	215
2019	254.000	111
TOTAL	1.308.140	664

Fuente: GORE Antofagasta⁵⁴

3.3.3 Programa de Renovación de Vehículos del Transporte Escolar

Este programa beneficia a los propietarios de los vehículos del transporte escolar con un incentivo económico por concepto de valor de compra. Los montos del beneficio se determinan en base al peso bruto total del vehículo entrante. Durante el año 2019, que ha sido a la fecha la única convocatoria que se ha realizado en la Región de Antofagasta, el subsidio iba desde los \$4 millones (para vehículos entrantes con peso bruto total inferior a 3,86 ton) a los \$8 millones (para vehículos entrantes con peso bruto total superior a 5,50 ton).

Los montos de este programa son imputados al programa de inversiones (programa 02, subtítulo 33) del Gobierno Regional, donde la Ley de Presupuestos habilita al GORE a financiar programas destinados a subsidiar la renovación y modernización de vehículos del transporte escolar.

⁵³ Requerimiento a GORE Antofagasta vía Portal Transparencia. Solicitud AB077T0000633 del 13/04/2020.

⁵⁴ GORE Antofagasta. Ord. N°1076/2020, en base a solicitud de Transparencia AB077T0000633.

La administración de este programa la realiza el Gobierno Regional, mientras que el MTT actúa como un organismo colaborador y asesor para la correcta ejecución y fiscalización de éste. La postulación al programa consta de dos etapas:

- **Primera etapa de postulación**

Se trata más bien de la verificación de antecedentes del vehículo saliente. Entre los requisitos más destacables, se encuentran:

- Encontrarse con inscripción vigente en el Registro Nacional de Transporte Remunerado de Escolares.
- Tener un año de fabricación o modelo anotado en el Registro de Vehículos Motorizados correspondiente al año 2010 o anterior.

- **Segunda etapa de postulación**

Se trata más bien de la verificación de antecedentes del vehículo entrante. Entre los requisitos más destacables, se encuentran:

- Vehículo nuevo (menor a un año de fabricación).
- Tener una inscripción vigente en el Registro de Vehículos Motorizados.
- Contar con inscripción vigente del vehículo en el Registro Nacional de Transporte Remunerado de Escolares.

Los montos a nivel comunal fueron solicitados por Transparencia al Gobierno Regional de Antofagasta⁵⁵, por cuanto es esta institución la que asigna y gestiona los montos del beneficio. Esta información se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3-25: Montos del programa de Renovación de Vehículos del Transporte Escolar en Comuna de Antofagasta – Año 2019

Año	Monto Renovaciones (M\$)	Vehículos Renovados
2019	51.998	12
TOTAL	51.998	12

Fuente: GORE Antofagasta⁵⁶

3.3.4 Identificación de Desafíos Financieros

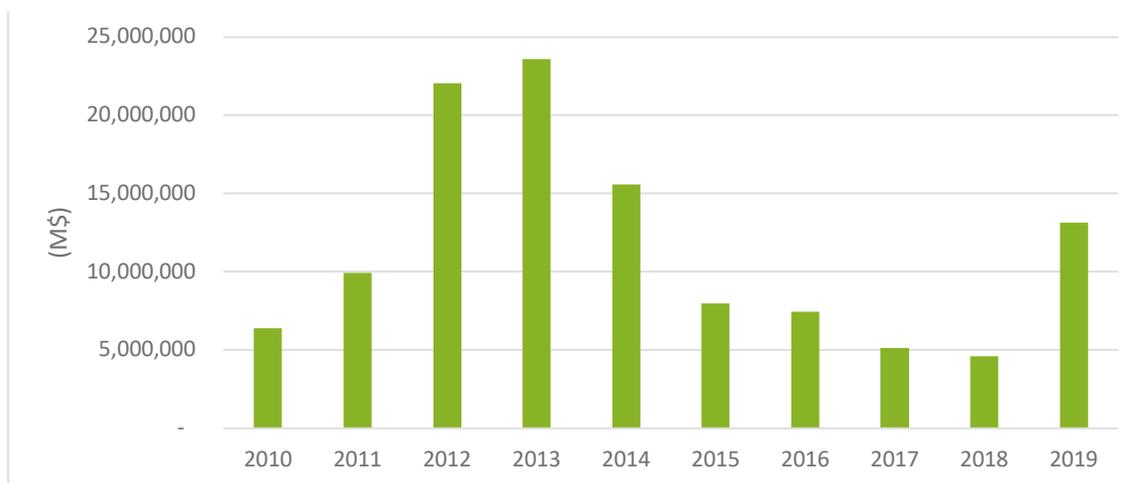
A través del análisis de iniciativas de inversión y los montos asociados, se desprende que para el sector del transporte urbano en la ciudad de Antofagasta las fuentes de financiamiento son básicamente tres: fuentes sectoriales, fuentes del Gobierno Regional y fuentes municipales.

Para el periodo analizado entre los años 2010-2019, la inversión total en este sector alcanzó los \$117.615 millones. Los montos anuales catastrados se muestran en la Figura 3-27 y un resumen de éstos por fuente se muestra en la Tabla 3-26. Estos montos están basados en el catastro de los presupuestos estatales realizado anteriormente en la sección 3.3.1.

⁵⁵ Requerimiento al Gobierno Regional de Antofagasta vía Portal Transparencia. Solicitud AB077T0000632 del 13/04/2020.

⁵⁶ GORE Antofagasta. Ord. N°10/2020, en base a solicitud de Transparencia AB077T0000632

Figura 3-27: Montos de inversión total para el sector transporte urbano en comuna de Antofagasta (montos devengados) – Años 2010-2019



Fuente: Elaboración propia, en base a CHILEINDICA - SUBDERE⁵⁷ e I.M. Antofagasta

Tabla 3-26: Presupuestos totales destinados a la inversión en transporte urbano en la comuna de Antofagasta (montos devengados) – Años 2010-2019

Fuente	Inversión 2010-2019 (\$)		Total (\$)
	Proy. Sustentables	Otros Proyectos	
MOP	--	42.539.727.454	42.539.727.454
Minvu	3.080.492.464	26.324.111.169	29.404.603.633
MTT	--	1.408.776.559	1.408.776.559
GORE – FNDR	15.160.788.510	27.400.840.963	42.561.629.473
I.M. Antofagasta	235.000.000	1.464.900.000	1.699.900.000
TOTAL	18.476.280.974	99.138.356.145	117.614.637.119

Fuente: Elaboración propia, en base a CHILEINDICA - SUBDERE⁵⁸ e I.M. Antofagasta

En base a lo revisado en las secciones anteriores, se identificaron los siguientes desafíos y brechas en materia de financiamiento para la ciudad de Antofagasta.

i) Acotada inversión en proyectos de movilidad sustentable

⁵⁷ Chileindica. <http://www.chileindica.cl/> (actualizado al 21/04/2020) (ver sección 3.3.1)

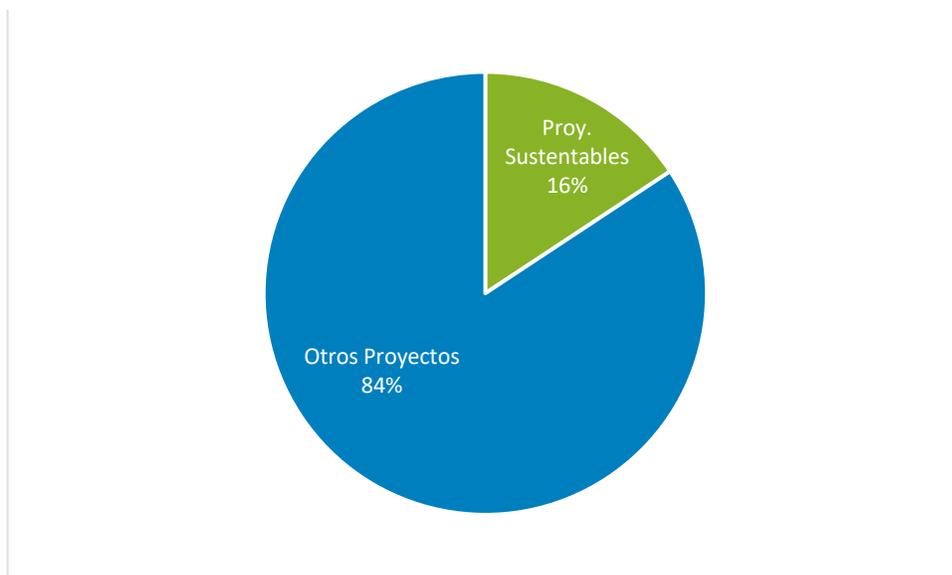
⁵⁸ Chileindica. <http://www.chileindica.cl/> (actualizado al 21/04/2020) (ver sección 3.3.1)

Los proyectos definidos como de movilidad sustentable son aquellos que contribuyen en forma fehaciente a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), que son los principales causantes del cambio climático, ya sea mediante el incentivo a una mayor utilización de modos más eficientes (como el transporte público) o sin emisiones (como la bicicleta o caminata) en desmedro de modos más contaminantes (como el automóvil); o que propendan hacia la disminución de las distancias o la cantidad neta de viajes. Para mayor abundamiento sobre estos gases, una reseña más completa sobre los GEI y el estado sobre la materia en Antofagasta, se presenta en la sección 4.3.

Luego, refiriéndonos a la inversión en iniciativas de transporte urbano sustentable, el gasto de capital público en esta categoría solo alcanza un 16% de los montos totales en el periodo analizado (ver Figura 3-28). Más aún, es posible indicar que las iniciativas de inversión han estado exclusivamente concentradas en los llamados modos activos, como la bicicleta y caminata -destacando por ejemplo la ejecución de la Red de Ciclorrutas y la del Paseo Peatonal M.A. Matta, en pleno centro de la ciudad-, pero no se han realizado mayores inversiones en infraestructura dedicada en forma exclusiva al transporte público de Antofagasta durante el último decenio.

A pesar de que el proyecto de Conservación de Vías Urbanas financiado completamente por el GORE, en sus Etapas I y II, consideró priorizar los pavimentos de calles donde opera el transporte público, este no puede considerarse como un proyecto destinado al transporte sustentable en todo su espíritu. El transporte público opera en condiciones de tráfico mixto en la totalidad de la ciudad, por lo que las mejoras también favorecen en forma relevante a usuarios de automóviles en las mismas vías, incentivando indirectamente un mayor uso de este modo justamente en las vías donde conviven con el transporte público, lo que puede generar mayores grados de congestión para todos los modos.

Figura 3-28: Inversión en proyectos de transporte urbano sustentable en comuna de Antofagasta – Años 2010-2019



Fuente: Elaboración propia

ii) Opiniones divergentes sobre programas “Renueva Tu Micro” y “Renueva Tu Colectivo”

A pesar de que la inversión en proyectos de movilidad sustentable representa un exiguo 17% en el último decenio, si ha existido gasto público asociado a la operación del transporte público. Por ejemplo, los

subsidios obtenidos por medio de la Ley N°20.378 -que solo durante el 2019, han alcanzado los \$4.849 millones- ha permitido rebajar la tarifa de los estudiantes. También los programas “Renueva Tu Micro” y “Renueva Tu Colectivo” han posibilitado el recambio de antiguos buses y taxis colectivos por nuevos vehículos, aumentando la calidad percibida y contribuyendo al medioambiente mediante la reducción de emisiones atmosféricas y GEI. Mientras el primer programa ha contado con un presupuesto de \$4.374 millones a nivel regional en el periodo 2012-2019 (dentro de lo que se incluye el gasto de este programa en la comuna de Antofagasta), el segundo programa ha alcanzado los \$2.626 millones en el periodo 2015-2019.

La evaluación que hacen los actores directamente involucrados en la implementación de ambos programas (Seremitt y GORE) es dispar. Según la visión de Seremitt, el programa ha provocado un cambio palpable en relación al recambio de buses:

“Este programa ha servido harto para bajar la antigüedad de la flota. Ahora se ven más buses nuevos que antes que se iniciara el programa, se nota una diferencia”

(Profesional Seremitt 3)

En el ámbito del recambio de los taxis colectivos, la opinión del gremio se muestra como bastante favorable a este programa:

“[el programa] ha funcionado bien. (...) No tiene tanta burocracia. Los trámites yo creo que es necesario hacerlo para que funcione. Con calma y paciencia, los fondos salen”

(Senen Tapia, Presidente Sindicato Taxis Colectivos Línea 53)

Sin embargo, este mismo gremio también expresa ciertas aprehensiones con respecto a incorporar nuevas tecnologías (como taxis eléctricos) en futuros llamados del programa. Estos resquemores están relacionados con el desconocimiento que existe sobre los costos y procedimientos de operación y mantenimiento:

“no sabemos el funcionamiento de este vehículo [eléctrico o híbrido], no tenemos experiencia, no tenemos mecánicos (...)”

Lo que falta es más información (...) en el uso del vehículo [eléctrico] y las garantías que nos puedan dar, en mantención. Esa es una parte importante. Y estamos todos nulos, porque si el Seremi me da plata para comprar un auto que debería durar 15 años, que seguridad voy a tener yo con ese vehículo [más adelante]”

(Sam Contreras, Presidente Sindicato Taxis Colectivos Línea 63)

Por otro lado, la visión desde el GORE⁵⁹ es que el programa no ha sido tan efectivo en cuanto a un cambio de percepción de los usuarios con el mejoramiento de antigüedad de la flota: el material rodante tiene las mismas prestaciones que los vehículos salientes, con la sola incorporación de mecanismos para personas con movilidad reducida. Sin embargo, esta última característica solo se ha introducido durante las dos últimas convocatorias del programa.

⁵⁹ Comunicación personal con profesional anónimo del GORE, con injerencia en temas de transporte urbano (06/01/2020) y en entrevista con Nicolás Sepúlveda, Administrador Regional

En este mismo sentido, el gremio de buses indica que los vehículos que adquiridos con este mecanismo no ha operado de la forma que se esperaba, porque la infraestructura en la calle no está adaptada adecuadamente a las necesidades de las personas con movilidad reducida:

“Los buses para personas con capacidades diferentes no han dado resultados porque, si bien es cierto que [los buses] tienen la plataforma de bajada, el bus no puede pararse en cualquier lugar porque tienen que haber rampas [sobre la calle] (...) a veces no hay solera, entonces no hay espacio para que opere bien la silla de ruedas.

Hay un grupo [de personas con movilidad reducida] que siempre han reclamado. Hemos conversado con ellos, le hemos ofrecido buses especiales que trabajen para ello en ciertos horarios y ellos no quieren eso. Ellos lo que quieren es ser iguales a todo el mundo.”

(Héctor Carvalho, Presidente de la Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses de Antofagasta)

Adicionalmente, existen opiniones negativas en base a la lentitud de la postulación y posterior adjudicación del concurso:

“Es bueno el programa, pero es muy lento. Se demoran demasiado en llamar a concurso y después en adjudicar las platas se demoran harto (...) Empieza el año, y por ahí por mayo o junio recién empieza a moverse el concurso. Finalmente están entregando las platas en noviembre o diciembre, algo apurado (...) Sería bueno que lo agilizaran, si tuvieran la manera de hacerlo.”

(Fernando Castillo, Presidente de E-TRANT)

Estas divergencias y críticas ponen un llamado de alerta sobre una posible discusión en cuanto a la eficiencia y objetivos de ambos programas, que podrían llevar a una reformulación de éstos.

iii) Transferencias de recursos privados al Fisco

El CREO Antofagasta funciona no solamente como un espacio de coordinación entre los distintos actores que intervienen en la ciudad, sino que también financia algunas iniciativas de inversión, generalmente en etapas previas como perfiles, prefactibilidades, factibilidades o diseño:

“Nosotros también financiamos ejecución de proyectos. En algunos casos financiamos una etapa de un proyecto (...)

No es que tengamos presupuesto definido año a año, sino que tenemos que ir a buscar esos recursos. Y para eso tenemos que construir una cartera de proyectos, que nos permita justificar esa pedida de recursos a nuestro aportante principal [BHP]”.

(Directivo CREO Antofagasta)

Sin embargo, se advierte una dificultad no menor cuando, a pesar de que el CREO tiene los recursos necesarios para financiar parte o la totalidad de algún proyecto, esto se dificulta por la burocracia legal existente en el traspaso de recursos privados al Fisco, la cual produce un desincentivo tanto a la asociación público-privada como a las mismas instituciones estatales beneficiadas por utilizar estos mecanismos:

“Una de las cosas más complejas es el traspaso de recursos hacia el Estado, hay un problema ahí que no existen mecanismos para transferir platas para la ejecución de proyectos públicos sin que esos recursos no se resten de los presupuestos de los organismos. Por ejemplo, si tu transfieres plata al MOP,

al MOP le restan esa plata de su presupuesto (...) en el fondo es un desincentivo a las donaciones de este tipo”

(Directivo CREO Antofagasta)

Si bien es cierto que hoy en día no existen mecanismos sistematizados en Chile para el traspaso de recursos privados hacia el Estado en forma expedita, igualmente pueden generarse convenios de colaboración público-privados. Las temáticas que aplican para la formulación de estos convenios es amplia, desde la mera cooperación técnica hasta el financiamiento compartido de proyectos.

En el contenido de estos convenios se deben fijar las condiciones, obligaciones y derechos entre las partes, los montos de inversión y las modalidades de pago para los organismos, instituciones y otros entes que concurren en el desarrollo de algún proyecto. Sin embargo, este procedimiento de formalización público-privada debe establecerse caso a caso.

CREO Antofagasta ha logrado acumular experiencia a través de los años para servir como punto de encuentro entre el mundo público y el mundo privado en la consecución de objetivos comunes en materia urbana.

iv) Ley de Aportes al Espacio Público

Según se describe en un reciente estudio de Sectra (2019), la denominada Ley N°20.958 de Aportes al Espacio Público establece un Sistema de Aportes al Espacio Público que modifica la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y reemplaza a los Estudios de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano (EISTU). Los EISTUs fueron una importante herramienta que contribuyó históricamente a la materialización de proyectos bajo la figura de mitigación de impactos. Sin embargo, la ley establece un nuevo sistema de aportes basado en mitigaciones sobre la base de que todos los proyectos inmobiliarios - sean públicos o privados- generan externalidades en su entorno.

Bajo este nuevo sistema de aportes se pueden financiar medidas de mitigación relacionadas con la gestión e infraestructura del transporte público y privado y los modos no motorizados, y sus servicios conexos, tales como pistas exclusivas para buses, terminales, paraderos, semaforización, señalización, habilitación de ciclovías y mejoramientos o adecuaciones a la vialidad.

Los proyectos de crecimiento urbano por densificación y extensión urbana deben aprobar un Informe de Mitigación de Impacto Vial (IMIV) si generan un impacto relevante sobre la movilidad local. El IMIV se debe elaborar según una metodología definida a través de un reglamento de la ley⁶⁰. A partir del IMIV se establecen las *mitigaciones directas* de tipo obligatorio, las cuales se clasifican en las siguientes dimensiones:

- Circulación segura y condiciones de accesibilidad para peatones
- Circulación segura y condiciones de accesibilidad para ciclistas
- Operación del transporte público
- Circulación segura y condiciones de accesibilidad para vehículos motorizados
- Interacción con el sistema de movilidad
- Inserción armónica con el entorno urbano

En un sentido similar, los proyectos calificados como de crecimiento urbano por densificación deben realizar aportes al espacio público a través de cesiones gratuitas o dinero. Estas cesiones o aportes en

⁶⁰ D.S. N°30/2019 del MTT.

dinero se conocen como *mitigaciones indirecta*. Los aportes estarán destinados a financiar obras incluidas en el plan comunal de inversiones en infraestructura de movilidad y espacio público. Sin embargo, el gran desafío de los municipios, del cual la I.M. Antofagasta no está exenta, es en la previa generación de este plan comunal de inversiones, que guíe el uso de los recursos para el desarrollo de la movilidad en forma armónica y coherente en la ciudad. Es por ello que la propia ley establece que los primeros aportes podrán dirigirse al financiamiento estudios para la formulación del plan, por lo que es un tema al cual la Municipalidad debe poner atención en el mediano plazo.

Por todo lo anterior, sería recomendable que el PMUS de Antofagasta fuese el insumo principal de la formulación del plan comunal de inversiones en lo relativo a la temática de movilidad, generando una sinergia entre ambos esfuerzos.

La normativa establece que esta nueva Ley entrará en vigencia dos años después de su publicación en el Diario Oficial. Por lo tanto, el nuevo mecanismo de aportes al espacio público debiese comenzar a operar durante el primer semestre del 2021.

v) Implementación de una nueva empresa pública en la región

A diferencia de la macrozona centro-sur de Chile, la Región de Antofagasta no cuenta actualmente con alguna empresa pública relacionada con el transporte urbano. En Santiago, Metro S.A. contribuye en forma importante a la movilidad urbana, habiendo desarrollado y operado el ferrocarril subterráneo por más de 45 años. En forma similar, EFE y sus filiales macrorregionales como Metro de Valparaíso, Tren Central y Fesur, abarca el país desde la V a la X región, proveyendo de servicios de pasajeros suburbanos e interurbanos, así como también de transporte de carga.

Si bien Antofagasta cuenta con una empresa pública de alcance regional, como es la Empresa Portuaria de Antofagasta (EPA), la misión de ella está circunscrita a la administración, explotación, desarrollo y conservación del puerto, quedando excluida de implementar iniciativas con alcances en la movilidad urbana. Es por ello que el desarrollo de una nueva empresa pública regional, con injerencia en el transporte urbano, podría ser una contribución relevante en este tema. En particular, para que la iniciativa opere en forma correcta, es imprescindible que esta empresa tenga como misión la de implementar proyectos de infraestructura para el transporte urbano, cautelando que la cuantiosa inversión en activos que comúnmente conlleva este tipo de proyectos quede en manos del Estado. Igualmente, esta empresa podría gestionar acuerdos con el sector privado, por ejemplo, a través de esquemas de concesiones, ya sea en el desarrollo mismo de la infraestructura y adquisición de activos, o en la etapa posterior de explotación de ellos, en la cual no es estrictamente necesaria la operación Estatal directa.

Dado lo anterior, la iniciativa que tiene el Gobierno Regional de Antofagasta tendiente a la creación de una corporación regional, que en principio, adquiera los activos para la implementación de una línea de buses eléctricos en Antofagasta y Calama (ver mayores detalles en la sección 4.3.2) es absolutamente coherente con esta propuesta. Más aún, esta corporación podría ser la piedra angular de un reordenamiento planificado de los sistemas de transporte urbano a futuro, integrando otros modos de movilidad a su cartera de activos con una componente eminentemente local en la toma de decisiones y cautelando el buen uso de los recursos públicos.

4 Tarea 2: Recopilación y Visualización de Datos Existentes

4.1 Recopilación y Visualización de Datos en Movilidad

Para observar el comportamiento de los viajes realizados y la partición entre los distintos modos de transporte por los habitantes de Antofagasta, se utilizará como base la información obtenida de la Encuesta Origen-Destino (EOD) elaborada en el año 2010 para esta ciudad (Sectra, 2012).

4.1.1 Información Socio-demográfica de la EOD

Como parte de las definiciones que se realizan en una EOD, se determinan *macrozonas*, las cuales están compuestas por zonas que poseen características comunes y que, por ende, permiten agruparse y poder presentar resultados de manera más fácil y con un mejor nivel de interpretación. Para la ciudad de Antofagasta se definen 12 de ellas, detalladas en la Tabla 4-1 y visualizadas en la Figura 4-1.

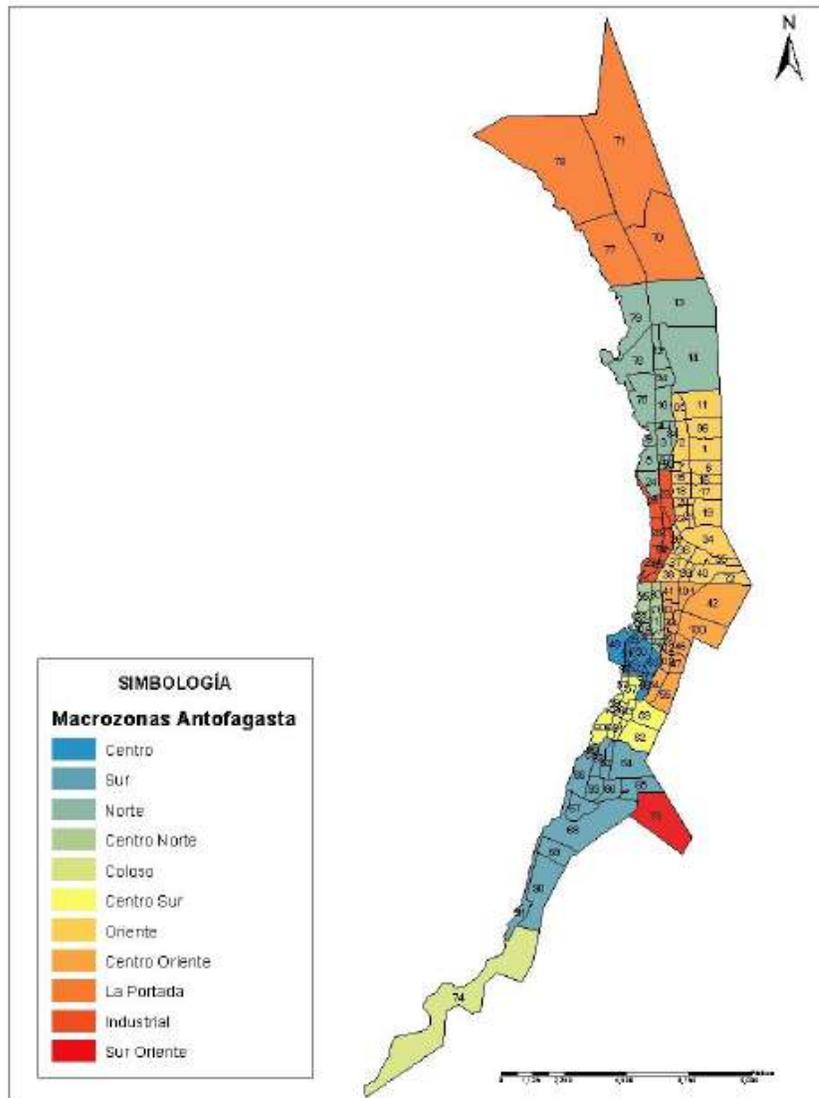
Tabla 4-1: Macrozonas – EOD Antofagasta 2010

ID Macrozona	Nombre
1	Centro
2	Centro Sur
3	Centro Norte
4	Centro Oriente
5	Industrial
6	Oriente
7	Norte
8	Sur
9	La Portada
10	Sur Oriente
11	Coloso

12 Externa

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

Figura 4-1: Macrozona - EOD Antofagasta 2010

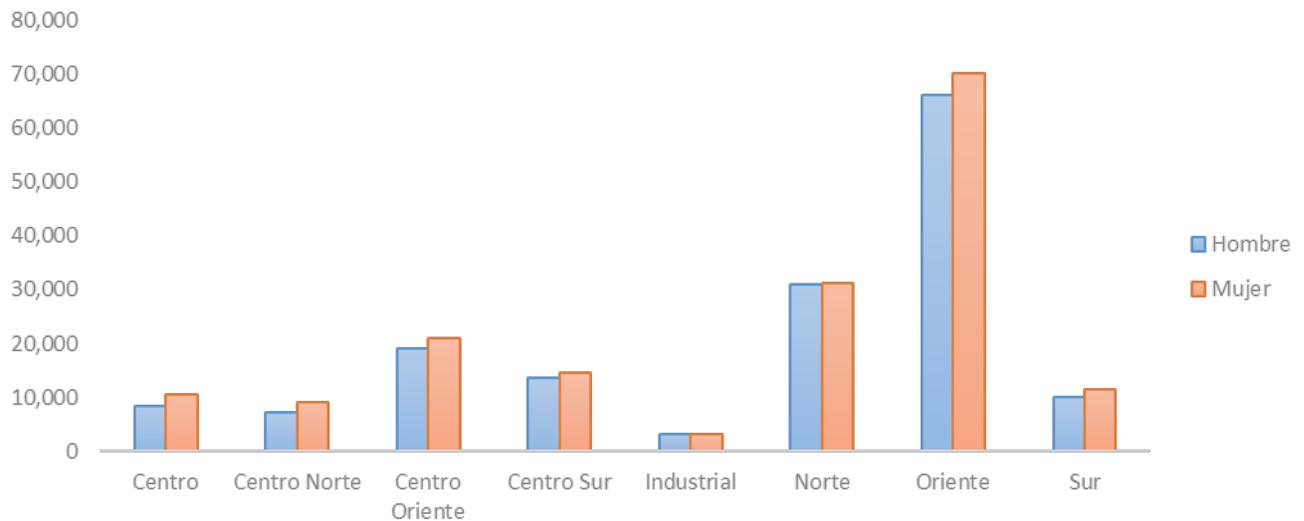


Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

4.1.1.1 Distribución de la Población por Macrozona

El universo de habitantes obtenido en la encuesta, luego del proceso de expansión muestral, es de 329.294 habitantes, donde el 48,12% corresponden a hombres y un 51,88% a mujeres. Además, estos se concentran principalmente en la macrozona Oriente de la ciudad, tal como se muestra a continuación.

Figura 4-2: Población por macrozona - EOD Antofagasta 2010



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

4.1.1.2 Ingresos de Hogares por Macrozona

Para poder estratificar los niveles de ingreso, se definen los siguientes rangos por hogar.

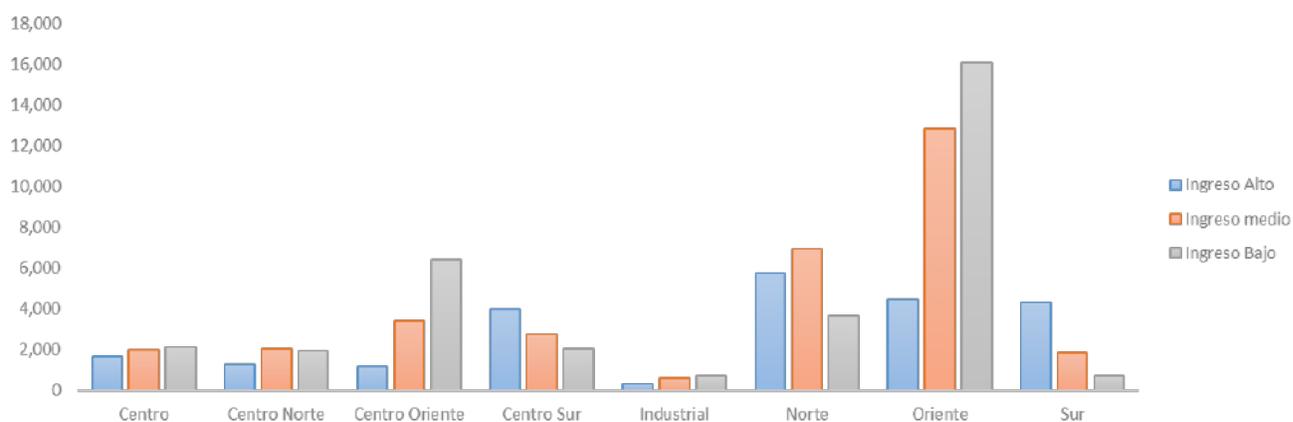
Tabla 4-2: Estratificación niveles de ingreso – EOD Antofagasta 2010

Nivel de ingreso	Rango (\$)
Ingreso Bajo	0-301.000
Ingreso Medio	301.000-700.000
Ingreso Alto	700.000 o mayor

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

Como resultado, se tiene que alrededor del 75% de la población posee un ingreso medio o bajo. En relación con su ubicación, la población con mayor ingreso se ubica principalmente en la zona norte y oriente de la ciudad, tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 4-3: Ingreso por hogar según macrozona - EOD Antofagasta 2010



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

4.1.1.3 Tasa de Motorización

Como resultado de la encuesta, en la ciudad de Antofagasta tenía al año 2010 un parque vehicular de 52.318 vehículos, distribuidos entre un total de 88.902 hogares y 329.294 personas. Lo anterior implica una tasa de motorización de 0,59 vehículos por hogar. Estos vehículos se localizan principalmente en la zona oriente de la ciudad, aunque también destaca la zona sur, la cual tiene una tasa de motorización igual a 1,00, tal como se muestra a continuación.

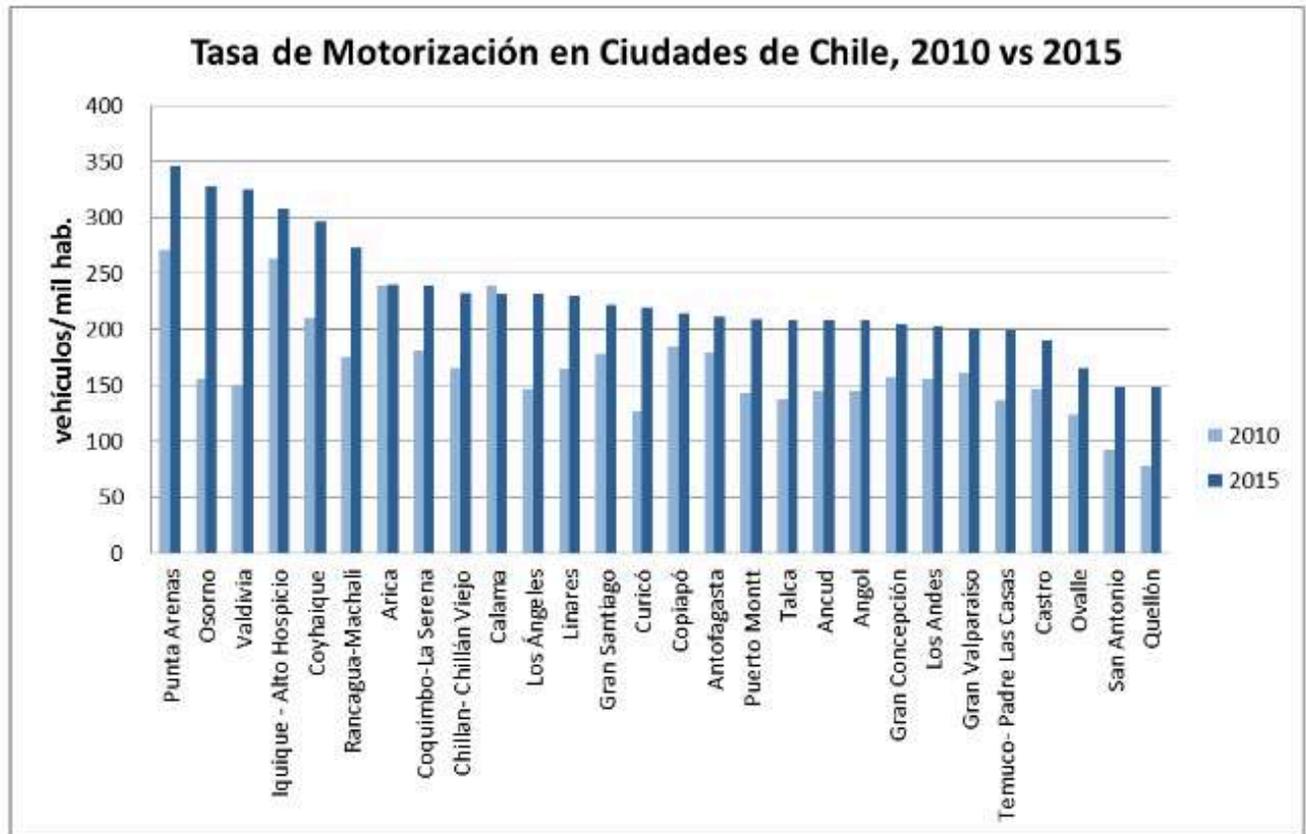
Tabla 4-3: Tasa de motorización por macrozonas – EOD Antofagasta 2010

Macrozona	Vehículos	Hogares	Tasa Motorización (veh/hogar)
Centro	3.259	5.746	0,567
Centro Norte	2.404	5.230	0,460
Centro Oriente	4.432	10.997	0,403
Centro Sur	6.480	8.788	0,737
Industrial	1.133	1.620	0,699
Norte	13.618	16.310	0,835
Oriente	14.117	33.360	0,423
Sur	6.876	6.851	1,004
TOTAL	52.319	88.902	0,590

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

En un ámbito relativamente similar, el MTT (2016) realizó un estudio comparativo entre las distintas ciudades de Chile entre el periodo 2010-2015. En este estudio, se estimó la tasa de vehículos por cada mil habitantes para 28 áreas metropolitanas en Chile, donde se concluye que Antofagasta bordeaba los 200 veh/mil habs., quedando en el puesto 16 de las conurbaciones con mayor tasa de motorización en el país, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 4-4: Tasa de motorización en ciudades de Chile – Años 2010-2015



Fuente: MTT (2016)

4.1.2 Caracterización de Viajes Urbanos

La encuesta EOD de hogares realizada el 2010 en Antofagasta (Sectra, 2012) presenta la periodicidad descrita en la siguiente tabla.

Tabla 4-4: Periodización – EOD Antofagasta 2010

Período Punta Mañana	07:30-08:30
Período Fuera de Punta	08:30-12:45 y 13:45-17:30
Período Punta Medio Día	12:45-13:45
Período Punta Tarde	17:30-18:45
Período Resto del Día	18:45-24:00 y 00:00-07:30

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

Además, la encuesta posee la siguiente agregación tanto para modos como para propósitos, los cuales se desarrollarán en profundidad posteriormente.

Tabla 4-5: Agregación de modos – EOD Antofagasta 2010

Modo Agregado	Modo
Caminata	Caminata
No Motorizado	Bicicleta
Transporte Combinado	Otros
Transporte Privado	Auto Acompañante
	Auto Chofer
	Bus Particular
	Taxi Básico o Radiotaxi
	Transporte Escolar
Transporte Público	Bus - Taxibus
	Bus Interprovincial
	Taxi Colectivo

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

Tabla 4-6: Agregación de propósitos – EOD Antofagasta 2010

Propósito Agregado	Propósito
Estudio	Al Estudio
	Volver a casa
Otros	Buscar/dejar algo
	Buscar/dejar alguien
	Comer/tomar algo
	De compras
	De Salud
	Otra Cosa
	Recreación
	Trámites
	Ver a alguien
	Volver a casa
Trabajo	Al Trabajo
	Comer/tomar algo
	Por Trabajo
	Volver a casa

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta para el Día Laboral completo, y para los horarios Punta Mañana, Fuera de Punta, Punta Medio Día y Punta Tarde.

4.1.2.1 Día Laboral

i) Distribución de viajes

En relación con la distribución de viajes, es la macrozona oriente la que concentra estos viajes tanto para su generación (29,4% del total de viajes) como para su destino (29,24%), lo que además implica que exista una gran diferencia con el resto de macrozonas de la ciudad.

Sin embargo, la gran cantidad de viajes en la zona oriente son movimientos generados y atraídos dentro de la misma zona, por lo que son viajes locales de corta distancia. Esta característica se repite en el resto de las zonas en Antofagasta. Más aún, es un fenómeno sistemático en las distintas ciudades de Chile.

Considerando solo los viajes interzonales, destacan los pares OD Oriente-Centro (31.800 viajes), Centro Oriente-Centro (20.800 viajes) y Centro Sur-Centro (20.700 viajes), con sus respectivos pares reflejos. Luego, es posible concluir que la zona Centro es el gran atractor de viajes dentro de la ciudad.

Otro par OD que destaca por su volumen es Oriente-Norte (26.200 viajes), relacionado con la gran cantidad de población residente en la macrozona Oriente, y la existencia de un polo de puestos de trabajo en la macrozona Norte.

Tabla 4-7: Distribución de viajes, Día Laboral – EOD Antofagasta 2010

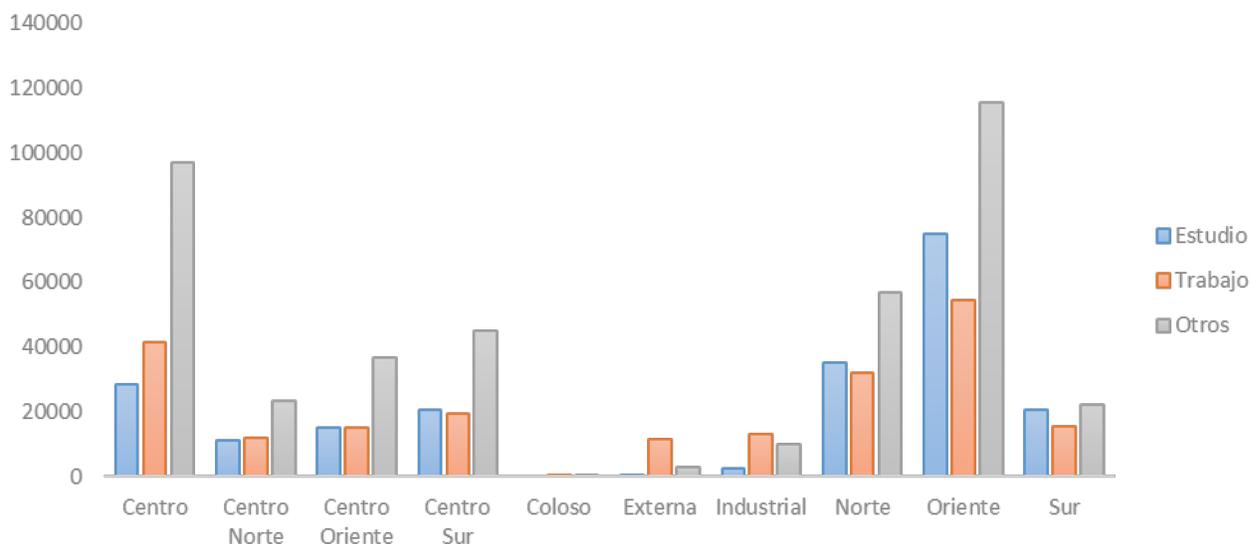
O/D	Centro	Centro Norte	Centro Oriente	Centro Sur	Coloso	Externa	Industrial	La Portada	Norte	Oriente	Sur	Total general	%
Centro	47,426	11,075	20,440	20,874	65	788	3,062	182	16,496	32,259	13,884	166,551	20.03
Centro Norte	10,810	13,163	3,590	3,648		511	1,732		3,170	7,127	2,609	46,360	5.58
Centro Oriente	20,866	3,510	19,324	6,846	18	1,981	1,822	61	2,452	7,673	2,157	66,710	8.02
Centro Sur	20,775	3,715	6,555	24,351	159	1,973	1,391		5,120	7,744	13,389	85,172	10.24
Coloso	95		18	129					34		62	338	0.04
Externa	966	398	2,237	1,458		102	457		3,042	4,551	1,365	14,576	1.75
Industrial	3,276	1,463	1,810	1,545		583	3,434		5,689	6,944	866	25,610	3.08
Norte	15,969	2,900	2,556	4,997	34	3,125	5,664	66	57,583	26,760	4,138	123,792	14.89
Oriente	31,817	7,683	7,665	8,256		4,923	7,466		26,253	145,671	4,760	244,494	29.40
Sur	15,043	2,441	2,116	13,082	62	1,001	988		3,773	4,396	14,983	57,885	6.96
Total general	167,043	46,348	66,311	85,186	338	14,987	26,016	309	123,612	243,125	58,213	831,488	100.0
%	20.09	5.57	7.97	10.25	0.04	1.80	3.13	0.04	14.87	29.24	7.00	100.00%	

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

ii) Propósito de viajes

Los viajes en a nivel día laboral, tienen como principal propósito *otros* con un 49.18%. Estos viajes se originan mayormente desde las macrozonas Oriente (29,40%), Centro (20,03%) y Norte (14,89%).

Figura 4-5: Propósitos de viaje según macrozona, Día Laboral - EOD Antofagasta 2010



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iii) Partición modal

Para el caso de la partición modal, los viajes a nivel de macrozonas, se observa que predomina la caminata (28,31%), auto acompañante (16,44%) y Bus-taxibus (24,19%).

Tabla 4-8: Partición modal, Día Laboral– EOD Antofagasta 2010

Modo	Viajes	%
Auto Acompañante	136.670	16,44%
Auto Chofer	155.424	18,69%
Bicicleta	2.711	0,33%
Bus - Taxibus	201.127	24,19%
Bus Interprovincial	7.395	0,89%
Bus Particular	5.547	0,67%
Caminata	235.352	28,31%
Otros	592	0,07%
Taxi Básico o Radiotaxi	1.607	0,19%
Taxi Colectivo	74.373	8,94%
Transporte Escolar	10.684	1,28%
Total	831.482	100,00%

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

En este caso, destaca la alta relación entre los viajes en auto acompañante y los viajes auto chofer, los cuales tienen un orden de magnitud bastante similar. Con los datos hallados, es posible estimar que la tasa de ocupación del automóvil era de 1,88 pasajeros/vehículo al año 2010, una relación bastante alta y que habla de un alto nivel en los viajes compartidos en este modo. Por lo tanto, existe una utilización más eficiente en la ciudad. A modo de referencia, en Santiago la tasa de ocupación registrada fue de 1,47 durante el año 2012⁶¹.

Por otro lado, la caminata es uno de los modos más preferidos para moverse en la ciudad, a pesar de que muchas veces este elemento no es relevado en las políticas públicas en nuestro país. Este hecho implica que una cantidad relevante de viajes son desplazamientos a nivel local, con una longitud no mayor a 2 kms. Por ello, es importante continuar la provisión de infraestructura dirigida a mejorar las condiciones de este modo, tales como veredas y aceras en buen estado y de dimensiones adecuadas, mayores niveles de seguridad vial en intersecciones, iluminación, etc.

Un aspecto preocupante, pensando en lograr un patrón de movilidad sostenible es la relación entre los viajes totales en automóvil (35,13%) versus los viajes en transporte público mayor (24,19%). El patrón de movilidad, al año 2010, se encontraba dominado por el automóvil, y asumiendo que por un lado los niveles de ingreso en general han continuado aumentando durante la última década; y por otro, que no han existido políticas especiales de desincentivo al automóvil en la ciudad, es probable que esta brecha se haya

⁶¹ Sectra (2014). Encuesta origen destino Santiago 2012.

continuado expandiendo durante este periodo. Esto pone un llamado de alerta a generar políticas de desincentivo al automóvil y de mayores facilidades al transporte público mayor, las cuales son condiciones necesarias para lograr un patrón de movilidad sostenible en la ciudad.

Por último, el taxi colectivo también resulta ser un modo relevante para los desplazamientos dentro de Antofagasta, con un 8,94%. Prospectando una próxima formulación del PMUS, podemos señalar que sería beneficioso para la ciudad considerar que el taxi colectivo provee accesibilidad a ciertas partes de la urbe en las cuales el transporte público mayor en buses cuenta con cobertura insuficiente, tanto en forma espacial hacia los asentamientos irregulares en la periferia de la ciudad, como en horarios de baja demanda o donde el servicio de buses simplemente deja de operar. Por lo tanto, el taxi colectivo cumple un rol importante como modo de transporte público en Antofagasta. Sin embargo, bajo una premisa de sostenibilidad en la movilidad urbana, el PMUS debiese propender más hacia el aumento de la participación del transporte público mayor, y mantener o reducir la del taxi colectivo, dado los mayores niveles de eficiencia en el uso del espacio vial y en emisiones del primer modo.

iv) Tiempos de viaje

Los tiempos medios de viaje entre las distintas macrozonas definidas y considerando todos los modos y todos los propósitos arrojan un valor global de 22,53 minutos promedio para un día laboral.

4.1.2.2 Período Punta Mañana

i) Distribución de viajes

En relación con la distribución de viajes, es la macrozona oriente la que concentra estos viajes en Punta Mañana, tanto para su generación (38,5% del total de viajes) como para su destino (27,90%). También, es posible observar una gran diferencia de la macrozona oriente con respecto al resto de macrozonas de la ciudad.

Descontando los viajes intrazonales, es la macrozona Centro la que atrae una mayor cantidad de viajes, lo que es esperable por la localización de servicios que proveen grandes cantidades de puestos de trabajo en la ciudad.

Tabla 4-9: Distribución de viajes, periodo Punta Mañana – EOD Antofagasta 2010

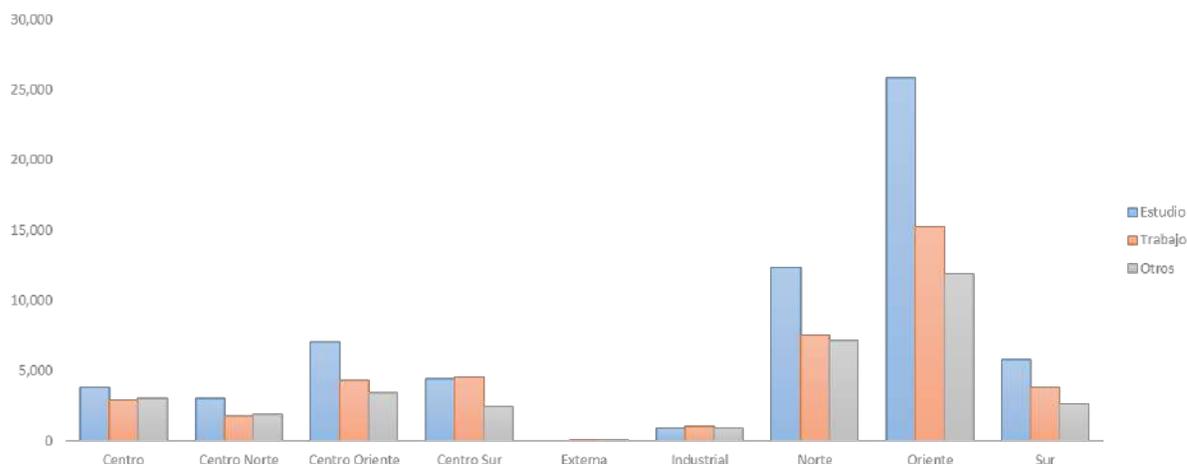
O/D	Centro	Centro Norte	Centro Oriente	Centro Sur	Coloso	Externa	Industrial	Portada	Norte	Oriente	Sur	Total	%
Centro	4.490	800	428	1.918	65	125	334		237	260	1.047	9.704	7,05
Centro Norte	2.258	2.382	55	497		188	115		457	519	198	6.669	4,84
Centro Oriente	4.924	1.189	2.077	2.438	18	524	455		620	1.791	707	14.743	10,7
Centro Sur	4.321	590	238	3.009		820	293		193	722	1.212	11.398	8,28
Externa										41	62	103	0,07
Industrial	350	266	61	101		166	640		594	696		2.874	2,09
Norte	4.006	968	584	991	34	1.346	2.016	66	10.711	5.559	769	27.050	19,6
Oriente	7.103	1.913	884	2.442		1.923	2.468		6.470	28.326	1.414	52.943	38,5
Sur	3.429	552	30	2.097	62	330	242		1.469	491	3.475	12.177	8,85
Total	30.881	8.660	4.357	13.493	179	5.422	6.563	66	20.751	38.405	8.884	137.661	100
%	22,43	6,29	3,17	9,80	0,13	3,94	4,77	0,05	15,07	27,90	6,45	100	

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

ii) Propósito de viajes

Los viajes en Punta Mañana tienen como principal propósito el *estudio* con un 45,81%. Estos viajes se originan mayormente desde las macrozonas oriente (38,46%), Norte (19,65%) y Centro Oriente (10,21%).

Figura 4-6: Propósitos de viaje según macrozona, periodo Punta Mañana - EOD Antofagasta 2010



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iii) Partición modal

Al analizar la partición modal de viajes a nivel de macrozonas, se observa que predomina la caminata (25,80%), auto acompañante (21,17%) y Bus-taxibus (24,67%).

Tabla 4-10: Partición modal, periodo Punta Mañana – EOD Antofagasta 2010

Modo/Propósito	Viajes	%
Auto Acompañante	29.140	21,17%
Auto Chofer	25.050	18,20%
Bicicleta	349	0,25%
Bus - Taxibus	33.957	24,67%
Bus Interprovincial	1.391	1,01%
Bus Particular	1.132	0,82%
Caminata	35.518	25,80%
Otros	132	0,10%
Taxi Básico o Radiotaxi	28	0,02%
Taxi Colectivo	7.646	5,55%
Transporte Escolar	3.324	2,41%
Total	137.667	100,00%

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iv) Tiempos de viaje

Los tiempos medios de viaje entre las distintas macrozonas definidas y considerando todos los modos y todos los propósitos arrojan un valor global de 28,49 minutos promedio para el período de Punta Mañana.

4.1.2.3 Período Fuera de Punta

i) Distribución de viajes

La distribución de viajes para el período Fuera de Punta muestra mayores viajes generados en las macrozonas Oriente (30,14%), Norte (14,31%) y Centro Sur (10,59%). Fenómeno parecido se observa en la atracción de viajes, esto ya que esto ocurre en mayor grado en las macrozonas Oriente (27,90%), Norte (13,20%) y Centro Sur (10,15%).

Tabla 4-11: Distribución de viajes, periodo Fuera de Punta – EOD Antofagasta 2010

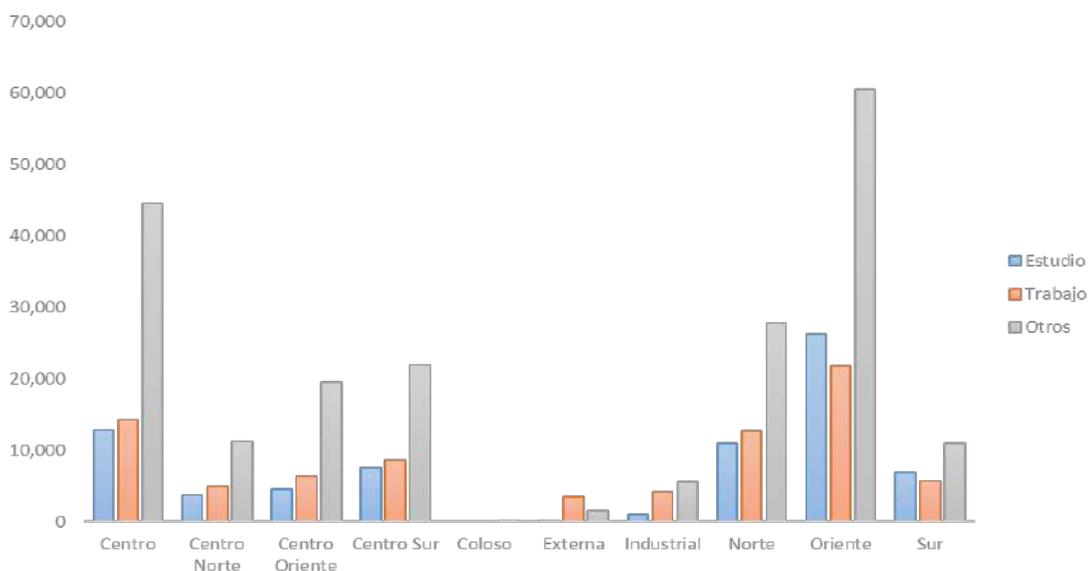
O/D	Centro	Centro Norte	Centro Oriente	Centro Sur	Coloso	Externa	Industrial	Portada	Norte	Oriente	Sur	Total	%
Centro	23.623	4.254	8.345	8.183		333	1.577	182	6.480	13.303	5.370	71.650	19,92
Centro Norte	6.003	6.010	1.488	1.068		38	1.000		1.028	2.244	1.174	20.053	5,58
Centro Oriente	11.898	1.486	8.575	2.297		291	892	61	761	3.223	1.026	30.510	8,48
Centro Sur	10.831	1.759	2.311	11.278	129	581	696		2.422	2.306	5.756	38.069	10,59
Coloso	30											30	0,01
Externa	615	178	974	529		102	102		1.136	1.296	196	5.128	1,43
Industrial	1.799	724	767	660		231	1.821		1.689	2.719	227	10.637	2,96
Norte	9.310	1.070	968	2.008		696	2.482		23.901	9.776	1.261	51.472	14,31
Oriente	17.942	3.920	3.090	3.785		583	3.016		9.348	64.535	2.167	108.386	30,14
Sur	6.590	1.144	637	6.689		437	555		869	943	5.836	23.700	6,59
Total	88.641	20.545	27.155	36.497	129	3.292	12.141	243	47.634	100.345	23.013	359.635	100
%	24,65	5,71	7,55	10,15	0,04	0,92	3,38	0,07	13,2	27,90	6,40	100	

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

ii) Propósito de viajes

Para el periodo Fuera de Punta, se observa que el propósito de viajes se concentra en *otros* (56,63%) los cuales contiene, por ejemplo, los propósitos de *compras*, *salud*, entre otros. Lo anterior se observa en mayor grado para las macrozonas Oriente (30,14%), Centro (19,92%) y Norte (14,31%).

Figura 4-7: Propósitos de viaje según macrozona, periodo Fuera de Punta - EOD Antofagasta 2010



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iii) Partición modal

Se observa que los modos más utilizados en el periodo Fuera de Punta son la *Caminata* (28,30%), *Bus-Taxibus* (24,19%) y *Auto Chofer* (18,69%).

Tabla 4-12: Partición modal, periodo Fuera de Punta – EOD Antofagasta 2010

Modo/Propósito	Viajes	%
Auto Acompañante	50,135	13.94%
Auto Chofer	65,536	18.22%
Bicicleta	976	0.27%
Bus - Taxibus	88,587	24.63%
Bus Interprovincial	1,514	0.42%
Bus Particular	1,151	0.32%
Caminata	110,265	30.66%
Otros	98	0.03%
Taxi Básico o Radiotaxi	501	0.14%
Taxi Colectivo	37,498	10.43%
Transporte Escolar	3,369	0.94%
Total	359,630	100,00%

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iv) Tiempos de viaje

Los tiempos medios de viaje entre las distintas macrozonas definidas, considerando todos los modos y todos los propósitos, arrojan un valor global de 33,77 minutos promedio para el período de Fuera de Punta.

4.1.2.4 Período Punta Mediodía

i) Distribución de viajes

Se observa que los viajes generados y atraídos en el periodo Punta Mediodía se concentran principalmente en la macrozona Oriente con un 30,70% y 34,02% respectivamente, seguido por la macrozona Centro con un 25,59% de viajes generados y 13,75% de viajes atraídos.

Tabla 4-13: Distribución de viajes, periodo Punta Mediodía – EOD Antofagasta 2010

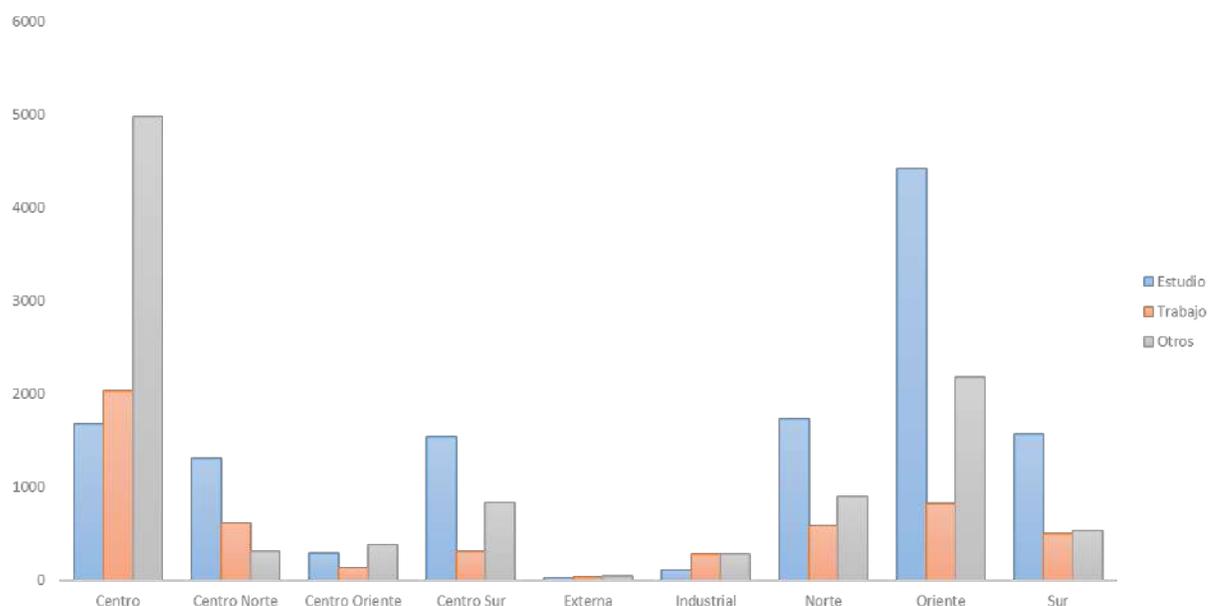
O/D	Centro	Centro Norte	Centro Oriente	Centro Sur	Externa	Industrial	Norte	Oriente	Sur	Total	%
Centro	6.114	1.623	3.684	3.286		425	2.273	3.944	1.977	23.326	25,59
Centro Norte	459	1.934	824	163	28	127	458	1.270	442	5.705	6,26
Centro Oriente	964	336	1.821	531		93	92	321	61	4.219	4,63
Centro Sur	1.295	303	1.529	2.338	21	41	321	1.203	1.780	8.831	9,69
Coloso	65			51						116	0,13
Externa							229	148	380	757	0,83
Industrial	235	134	139	258	20	441	1.043	565	185	3.020	3,31
Norte	230	120	74	261	37	238	6.794	2.388	1.323	11.465	12,58
Oriente	1.442	382	1.358	266	37	387	3.300	20.592	224	27.988	30,70
Sur	1.728	145	237	1.007			444	585	1.592	5.738	6,29
Total	12.532	4.977	9.666	8.161	143	1.752	14.954	31.016	7.964	91.165	100
%	13,75	5,46	10,60	8,95	0,16	1,92	16,40	34,02	8,74	100	

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

ii) Propósito de viajes

En el periodo Punta Mediodía se observa una similitud en los viajes generados por los propósitos *otros* y de *estudio* con un 43,45% y 40,17% respectivamente.

Figura 4-8: Propósitos de viaje según macrozona, periodo Punta Mediodía - EOD Antofagasta 2010



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iii) Partición modal

En relación con la partición modal, se observa que predomina en este período los modos de *caminata*, *bus-taxibus* y *auto chofer* con un 32,79%, 24,72% y 18,63% respectivamente.

Tabla 4-14: Partición modal, periodo Punta Mediodía – EOD Antofagasta 2010

Modo/Propósito	Viajes	%
Auto Acompañante	13.383	14,68%
Auto Chofer	16.988	18,63%
Bicicleta	51	0,06%
Bus - Taxibus	22.535	24,72%
Bus Interprovincial	37	0,04%
Bus Particular	18	0,02%
Caminata	29.891	32,79%
Otros	88	0,10%
Taxi Básico o Radiotaxi	83	0,09%
Taxi Colectivo	5.832	6,40%
Transporte Escolar	2.259	2,48%
Total	91.165	100,00%

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iv) Tiempos de viaje

Los tiempos medios de viaje entre las distintas macrozonas definidas y considerando todos los modos y todos los propósitos arrojan un valor global de 27,05 minutos promedio para el período de Punta Mediodía

4.1.2.5 Período Punta Tarde

i) Distribución de viajes

Se aprecia una generación más intensiva de viajes durante el periodo Punta Tarde en la macrozona Oriente con un 25,20%, seguido de la macrozona Centro con un 19,2%. Para el caso de la atracción de viajes, se observa que la macrozona Oriente atrae un 31,07% de los viajes y la macrozona norte captura un 18,17%.

Tabla 4-15: Distribución de viajes, periodo Punta Tarde – EOD Antofagasta 2010

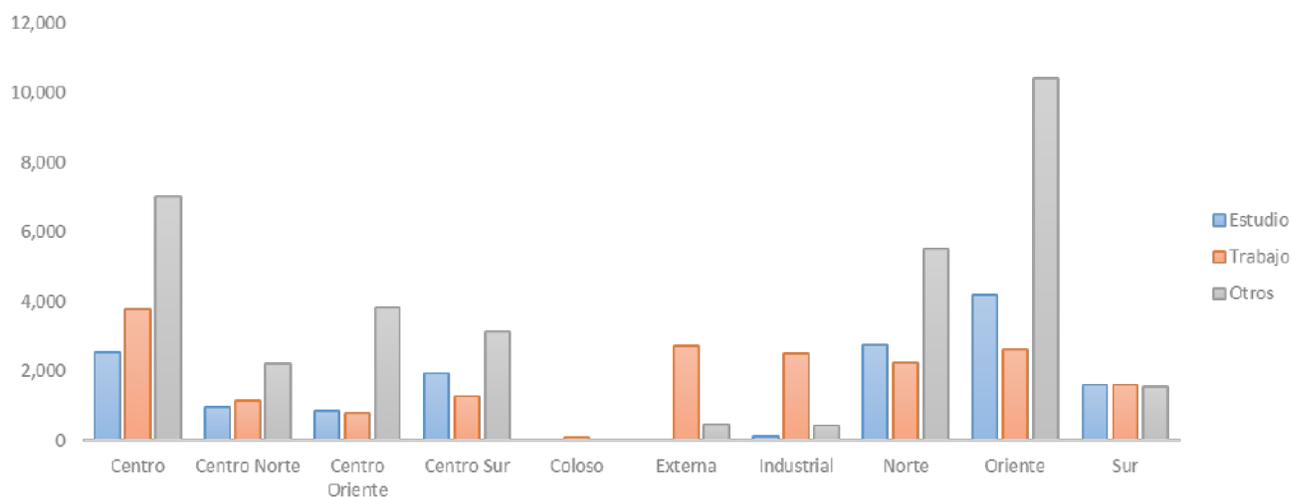
O/D	Centro	Centro Norte	Centro Oriente	Centro Sur	Externa	Industrial	Norte	Oriente	Sur	Total	%
Centro	4.298	995	1.212	2.294	38	204	1.301	2.186	775	13.303	19,50
Centro Norte	500	934	402	751		213	310	972	220	4.302	6,31
Centro Oriente	1.108	202	2.645	415	51	62	452	524		5.459	8,01
Centro Sur	1.032	348	593	1.726		27	296	815	1.498	6.335	9,29
Coloso							34		62	96	0,14
Externa	107	107	195	421		63	730	1.045	489	3.157	4,63
Industrial	290	112	233	126		143	807	1.192	174	3.077	4,51
Norte	870	260	245	641	34	154	5.602	2.497	174	10.477	15,30
Oriente	1.921	258	556	489	160	62	2.646	10.959	165	17.216	25,20
Sur	825	122	355	861	62	87	206	987	1.236	4.741	6,90
Total	10.951	3.338	6.436	7.724	345	1.015	12.384	21.177	4.793	68.163	100
%	16,07	4,90	9,44	11,33	0,51	1,49	18,17	31,07	7,03	100	

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

ii) Propósito de viajes

Se aprecia que el principal propósito está en la agregación *otros* con un 50,65% de los viajes, que contempla propósitos como *compras, salud, ocio, etc.*

Figura 4-9: Propósitos de viaje según macrozona, periodo Punta Tarde - EOD Antofagasta 2010



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iii) Partición modal

Se observa que los principales modos utilizados son los de *caminata* (32,29%), *bus-taxibus* (23,69%), *auto-chofer* (16,31%) y finalmente *auto-acompañante* (16,14%).

Tabla 4-16: Partición modal, periodo Punta Tarde – EOD Antofagasta 2010

Modo/Propósito	Viajes	%
Auto Acompañante	11.002	16,14%
Auto Chofer	11.114	16,31%
Bicicleta	320	0,47%
Bus - Taxibus	16.151	23,69%
Bus Interprovincial	623	0,91%
Bus Particular	731	1,07%
Caminata	22.008	32,29%
Otros	59	0,09%
Taxi Básico o Radiotaxi	21	0,03%
Taxi Colectivo	5.482	8,04%
Transporte Escolar	652	0,96%
Total	68.163	100,00%

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iv) Tiempos de viaje

Los tiempos medios de viaje entre las distintas macrozonas definidas y considerando todos los modos y todos los propósitos arrojan un valor global de 36,12 minutos promedio para el período Punta Tarde.

4.1.3 Congestión

Para visualizar la congestión vial en distintos cortes temporales, se selecciona una hora de cada periodo (Punta Mañana, Punta Medio Día, Punta Tarde y Fuera de Punta), seleccionando el tráfico usual de un día miércoles. Para ello, se utilizará la visualización de tráfico de Google Maps.

i) Punta Mañana

Se observa un mayor tráfico hacia el sector norte y todo el centro de la ciudad, disminuyendo la concentración de vehículos hacia los sectores más alejados de estos.

Se observan atochamientos relevantes en los tramos centrales de la Costanera y también en la Av. Pedro Aguirre Cerda.

Figura 4-10: Niveles de tráfico y congestión en Antofagasta – Periodo Punta Mañana



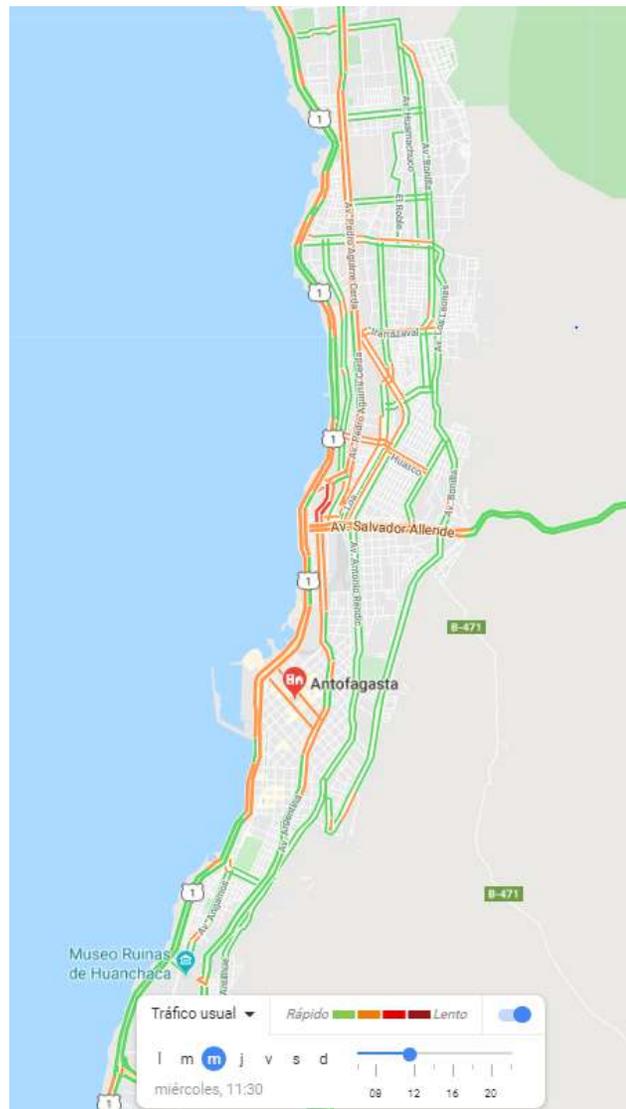
Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

ii) Fuera de Punta

Se aprecia un aumento de congestión en la zona céntrica de la ciudad y una disminución del tráfico hacia la zona norte. Los sectores aledaños no presentan mayor variación en los niveles de congestión en comparación a la Punta Mañana.

Se observan mayores niveles de congestión en la parte central de la Costanera y en Av. Antonio Rendic. También destacan los atochamientos en Av. Salvador Allende, que provee conectividad en el sentido este-oeste, y es la puerta de entrada a Antofagasta desde el oriente de la región.

Figura 4-11: Niveles de tráfico y congestión en Antofagasta – Periodo Fuera de Punta



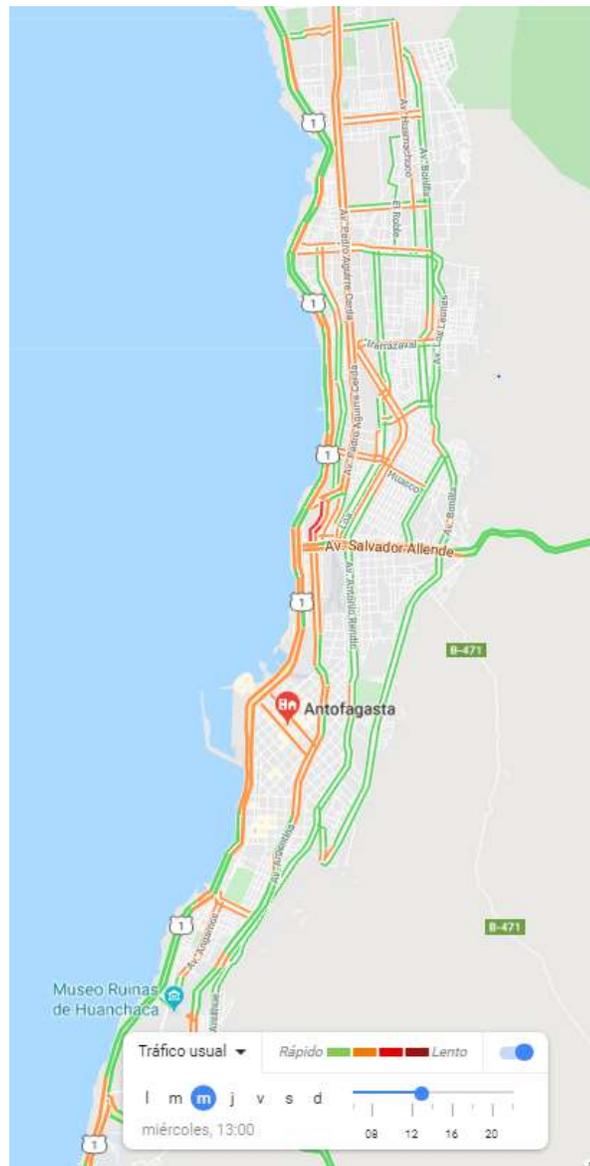
Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iii) Punta Mediodía

Es posible observar que se mantiene la congestión en la zona céntrica de la ciudad, pero existe un aumento en los niveles de tráfico vehicular hacia la zona norte y oriente. Hacia la zona sur, no existen variaciones aparentes.

Se observan mayores niveles de congestión en la parte central de la Costanera, Av. Antonio Rendic y Av. Argentina. También destacan los atochamientos en Av. Salvador Allende, que provee conectividad en el sentido este-oeste.

Figura 4-12: Niveles de tráfico y congestión en Antofagasta – Periodo Punta Mediodía



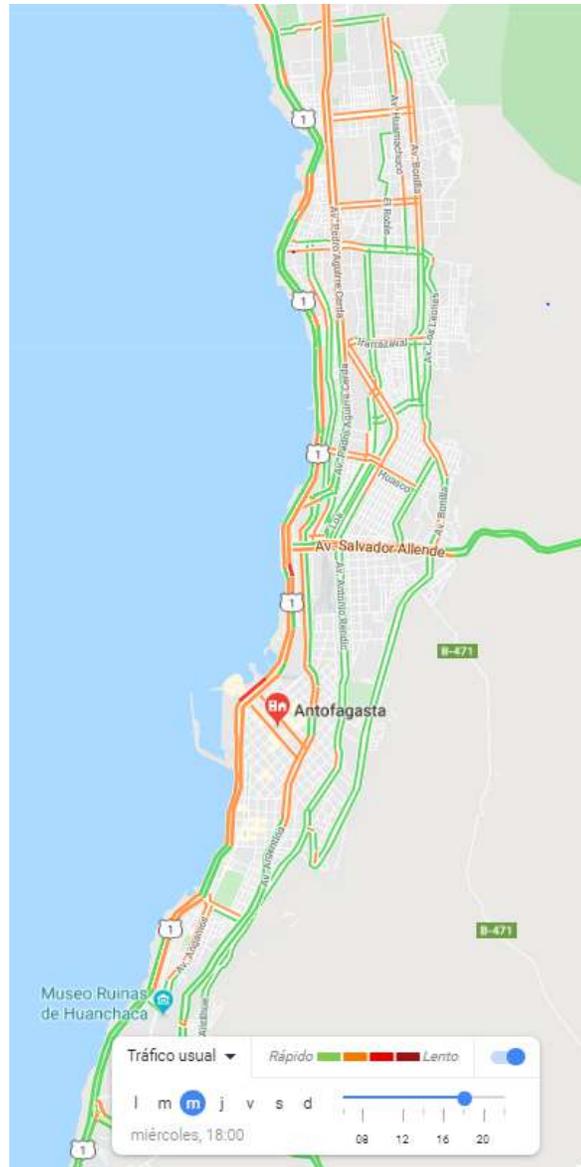
Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iv) Punta Tarde

En este corte temporal, existe una agudización de la congestión existente en la Punta tarde, donde aumentan las vías congestionadas hacia la zona céntrica y norte de la ciudad. Aumentan también las vías con mayor tráfico hacia la zona oriente, centro-oriente y sur.

Se observan mayores niveles de congestión en la parte central de la Costanera, Av. Antonio Rendic, Av. Argentina y Av. Bonilla, más al norte de la ciudad. También destacan los atochamientos en Av. Salvador Allende, que provee conectividad en el sentido este-oeste, así como otros ejes como Cabo Juan Bolívar y Av. Arturo Pérez Canto.

Figura 4-13: Niveles de tráfico y congestión en Antofagasta – Periodo Punta Tarde



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

4.1.4 Flujos de Bicicletas

Durante los meses de abril y mayo del año 2015, el programa Antofagasta en Bicicleta (AEB) perteneciente al CREO Antofagasta realizó perfiles de medición de flujo de bicicletas en cinco ciclovías de la ciudad (Antofagasta en Bicicleta, 2015). En un punto de medición, perteneciente a la ciclovía de Av. Pérez Zujovic, el contador fue implementado de manera permanente, mientras que en otros cuatro puntos, el contador implementado fue de tipo periódico o temporal (Av. Pérez Zujovic, Iquique, Matta, Argentina y Angamos).

Los resultados de este estudio arrojaron que los flujos de bicicletas en la ciudad eran bajos, en comparación a otras ciudades de similar tamaño en Chile. El eje que experimentaba la mayor demanda diaria en aquel entonces era la ciclovía de Iquique (250 viajes diarios), seguido por el eje Angamos (160 viajes diarios), y por Argentina y Matta (ambos con 120 viajes diarios). Como referencia, el estudio fija una *ciclovía de importancia* a aquella que soporta más de 1.000 viajes diarios, por lo que concluye que el flujo debiese aumentar en un 400% para alcanzar dicho umbral.

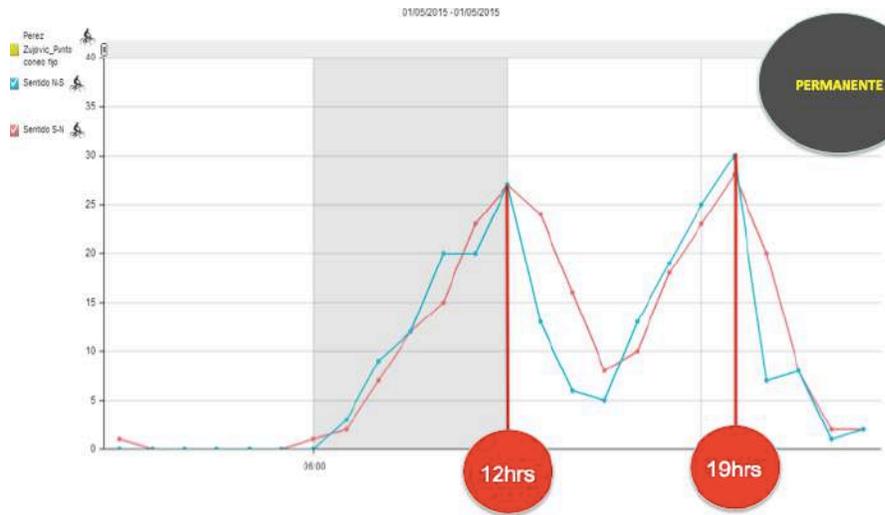
Figura 4-14: Flujo total de bicicletas en día laboral – Mediciones periódicas



Fuente: Antofagasta en Bicicleta (2015)

Adicionalmente, el mismo estudio incorporó un análisis para el perfil de flujo diario. Es interesante notar que este perfil permite deducir un comportamiento de uso de la bicicleta más recreacional o deportivo que como modo de transporte en la ciudad, por cuanto el mayor flujo en el único contador permanente se alcanzó en un día festivo (1 de mayo del 2015) y no en un día laboral, con peaks a las 12 y a las 19 horas.

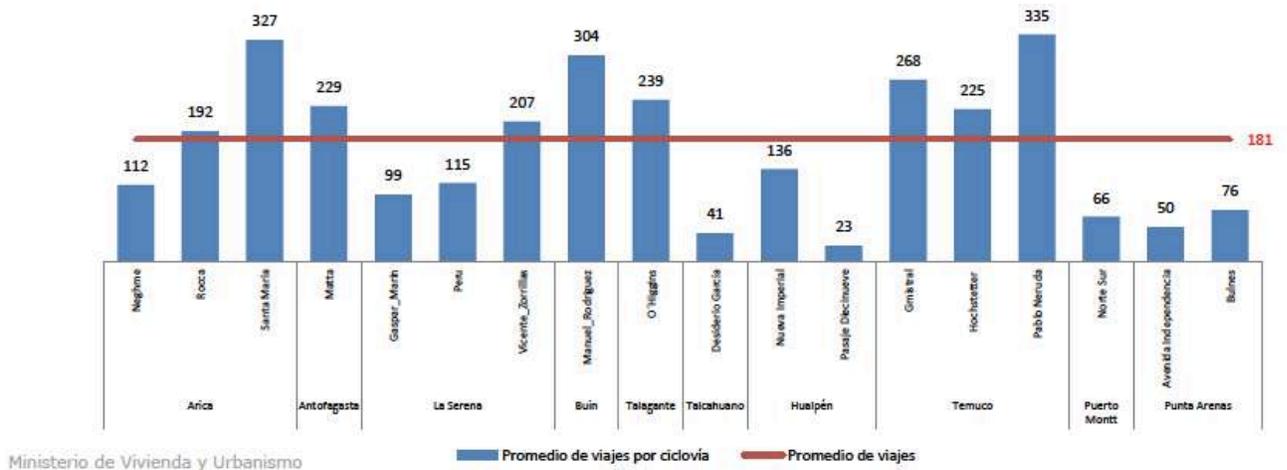
Figura 4-15: Perfil de flujo diario – Medición permanente en ciclovía Av. Pérez Zújovic



Fuente: Antofagasta en Bicicleta (2015)

En el año 2017, la Comisión de Estudios Habitacionales y el Departamento de Obras Urbanas del Minvu realizaron otro estudio comparativo de ciclovías en diferentes partes de Chile (Minvu, 2017). En el caso de Antofagasta, el contador se ubicó por sobre la ciclovía de Av. Matta, registrando 229 viajes diarios. Si bien la cifra de viajes se había casi duplicado en dos años, en comparación con los 120 viajes diarios registrados por el estudio de AEB, aún no alcanzaba los umbrales como de ciclovía de importancia definidos en ese mismo estudio. Pero por otro lado, la comparativa a nivel nacional mostraba a la ciclovía de Av. Matta de Antofagasta en el tramo superior en cuanto a los viajes diarios registrados en diferentes lugares del país.

Figura 4-16: Promedio de viajes diarios por eje de ciclovía en distintas ciudades de Chile (2017)



Fuente: Minvu (2017)

En base a los datos de flujos recabados en ambos estudios, muestran que si bien existe un potencial de uso de la bicicleta en la ciudad, y que comparativamente la ciudad podría estar por sobre el promedio de la utilización de ciclovías en el país, el uso aún es eminentemente deportivo o recreacional. Luego, existe una oportunidad para seguir impulsando el uso de la bicicleta como un modo de movilidad en el ámbito urbano.

4.1.5 Caracterización del Transporte de Carga

4.1.5.1 Transporte Marítimo

En el transporte de carga en la ciudad de Antofagasta, predomina la influencia que ejerce el Puerto Antofagasta, el cual es operado por la Empresa Portuaria Antofagasta (EPA). Esta empresa es de propiedad 100% estatal, y comenzó a operar el 1 de julio de 1998, en el marco de la Ley N°19.592. El objeto de la empresa es la administración, explotación, desarrollo y conservación del puerto, y todos los bienes que posea a cualquier título. La empresa tiene actualmente una dotación de 26 trabajadores.

El puerto se encuentra inmediatamente al oeste del centro histórico de Antofagasta, colindante a Av. Grecia. Abriga una superficie de agua de 30.000 m², terrenos anexos en 40.000 m², y tiene la capacidad de atender a seis navíos simultáneamente.

Figura 4-17: Ubicación Puerto Antofagasta



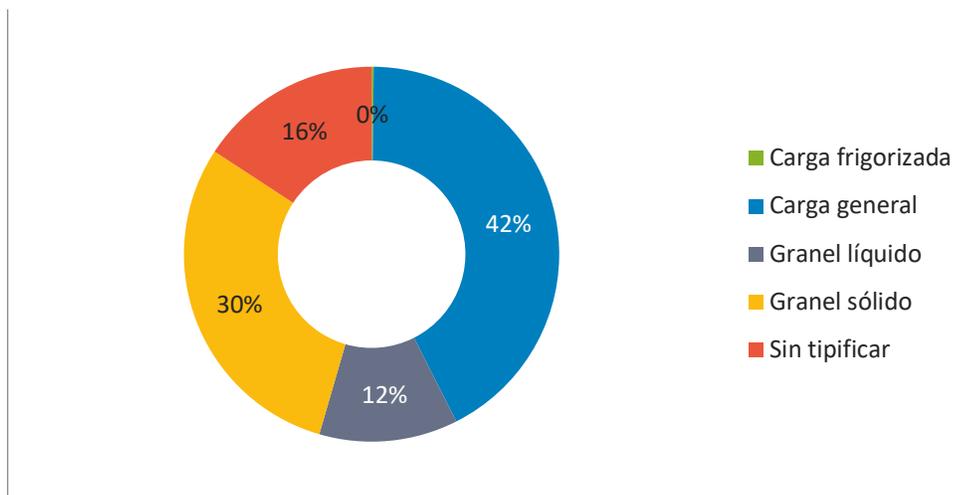
Fuente: Google Earth

Las unidades de negocio de esta empresa son:

- Terminal Mono Operado: comprende los sitios 4, 5, 6 y 7, que desde el 2003 opera el privado Antofagasta Terminal Internacional (ATI), bajo un modelo de concesión hasta el año 2033.
- Terminal Multi Operado: comprende los sitios 1, 2 y 3. Está abierto a la utilización de todas las agencias y empresas que lo requieran.
- Antepuerto Portezuelo: sitio de almacenaje temporal, donde llegan en ferrocarril los concentrados bolivianos de zinc y plomo, para luego ser transportados al puerto para su embarque hacia otros destinos. Esta unidad de negocio hace operativas las disposiciones en relación al transporte de carga contenidas en el Tratado de Paz y Amistad entre Chile y Bolivia.
- Concesión Inmobiliaria: área que se encarga de la administración de la inversión privada en terrenos de la empresa. Principalmente, gestiona la concesión entregada a Mall Plaza Antofagasta hasta el año 2034.

Durante el año 2018, de las más de 2,6 millones de toneladas transferidas en el puerto, el 42% correspondió a carga general, mientras que un 30% pertenecía a graneles sólidos y un 12% a graneles líquidos, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 4-18: Tipo de carga transferida – Puerto Antofagasta, año 2018

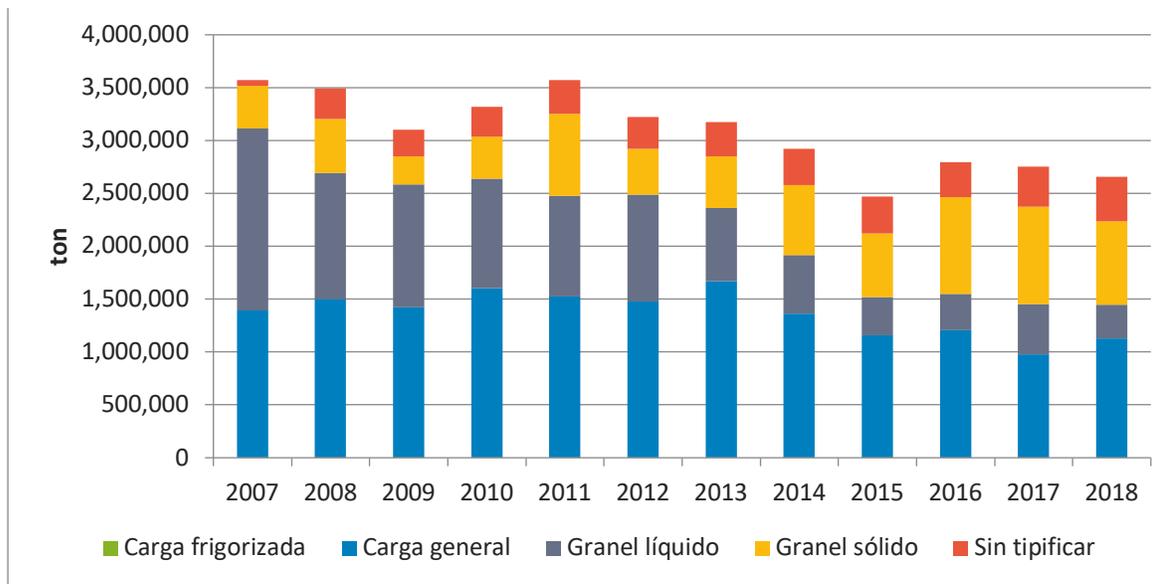


Fuente: Observatorio Logístico MTT⁶²

Adicionalmente, la evolución de la carga entre los años 2007-2018 se muestra en la siguiente figura, donde se aprecia que la actividad portuaria ha venido cayendo durante la última década. Este último punto se reafirma también en el número de recaladas anuales, donde si bien las naves de bandera nacional han ido sostenidamente al alza, éstas no compensan las bajas de las naves con bandera extranjera (ver Figura 4-20).

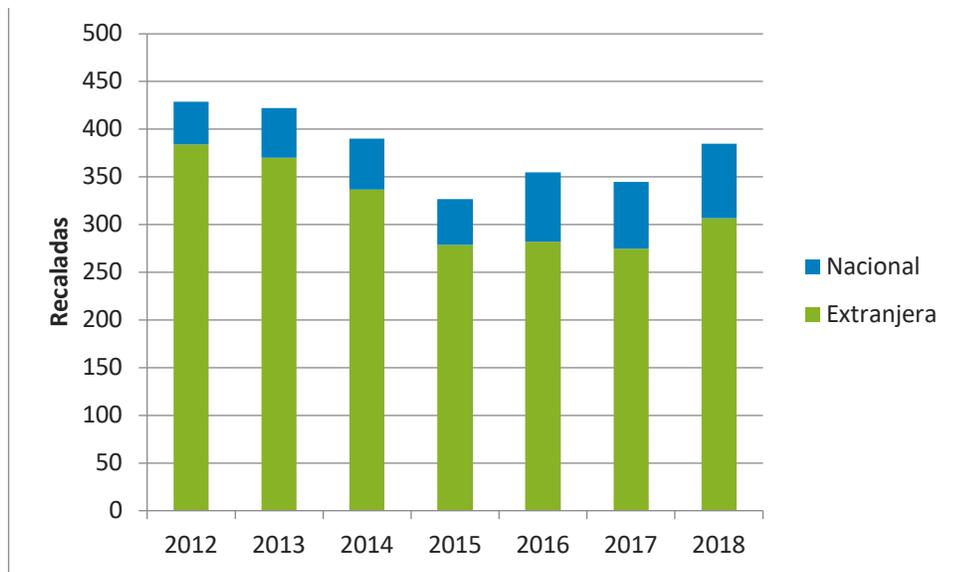
⁶² <https://www.observatoriologistico.cl/perfiles/transporte-maritimo-de-carqa/>

Figura 4-19: Evolución de la carga transferida – Puerto Antofagasta, años 2007-2018



Fuente: Observatorio Logístico MTT⁶³

Figura 4-20: Recaladas según origen de las naves – Puerto Antofagasta, años 2012-2018



Fuente: Observatorio Logístico MTT⁶⁴

⁶³ <https://www.observatoriologistico.cl/perfiles/transporte-maritimo-de-carqa/>

⁶⁴ <https://www.observatoriologistico.cl/perfiles/transporte-maritimo-de-carqa/>

La principal vía de acceso para el Puerto de Antofagasta desde el sur comienza en la intersección entre la Ruta 1 y la Ruta 28, hasta el acceso del puerto a través de la Ruta 1. Desde el norte, el acceso se prolonga alrededor de 1 km a través de esta misma ruta.

Figura 4-21: Rutas de acceso Puerto Antofagasta



Fuente: Observatorio Logístico MTT⁶⁵

Según un diagnóstico realizado por el MTT⁶⁶, el puerto se encuentra inserto en una zona eminentemente urbana, distante de sus dos vías interregionales conectoras (Ruta 26 al norte y Ruta 28 al sur), lo que implica una importante fricción con peatones y problemas de seguridad vial, además del aumento de congestión vial en Av. Grecia en el ingreso al puerto, ocasionada por vehículos pesados vinculados a la operación portuaria. Para solucionar estas problemáticas, el Programa de Desarrollo Logístico (PDL) del MTT propuso dos proyectos de accesibilidad vial relacionados con el puerto de Antofagasta, detallados en la siguiente tabla y esquematizados en la Figura 4-22.

Adicionalmente, también en la Tabla 4-17 se incluyen algunos proyectos priorizados por otras instituciones, pero que también tienen relación con el desarrollo portuario y logístico.

⁶⁵ <https://www.observatoriologistico.cl/perfiles/accesibilidad-vial-portuaria-caracteristicas>

⁶⁶ <http://apps.mtt.cl/doc/informes/accesibilidad/ANT1.pdf>

Tabla 4-17: Proyectos de accesibilidad vial – Puerto de Antofagasta

Proyecto	Código BIP	Solución	Inversión (MM\$)	Plazo Estimado
Mejoramiento y Construcción Vial Acceso Puerto Antofagasta	40001581-0	Vía segregada por Salvador Allende de 2340 m, luego el trazado sigue en túnel por Av. Costanera hasta el puerto de una longitud de 3540 m.	184.276	2022-2024
Gestión de Tráfico en Acceso al Puerto de Antofagasta	--	Implementación de las siguientes medidas de gestión de tránsito en el acceso actual del Puerto Antofagasta que permiten optimizar la situación actual, en términos de tiempos de viajes y grados de saturación: <ul style="list-style-type: none"> - Cierre de calle Coquimbo entre Av. Grecia y Av. Matta. - Re-programación de semáforos en intersecciones de Av. Grecia con Coquimbo y Av. Grecia con Av. Matta. 	<5	2020
Plataforma Logística Multimodal	40007300-0	Espacio para agilizar y mejorar el intercambio y llegada a los puertos de las cargas nacionales e internacionales. La plataforma se proyecta entre la intersección de la Ruta 1 con la Ruta B-400, a 33 kms de los Puertos de Antofagasta y Mejillones, y a 8 kms del Aeropuerto Internacional Andres Sabella.	7.000 (solo urbanización)	2020-2022

Fuente: Observatorio Logístico MTT⁶⁷ y Gobierno de Chile⁶⁸

Figura 4-22: Proyectos de accesibilidad vial - Puerto Antofagasta



Fuente: Observatorio Logístico MTT⁶⁹

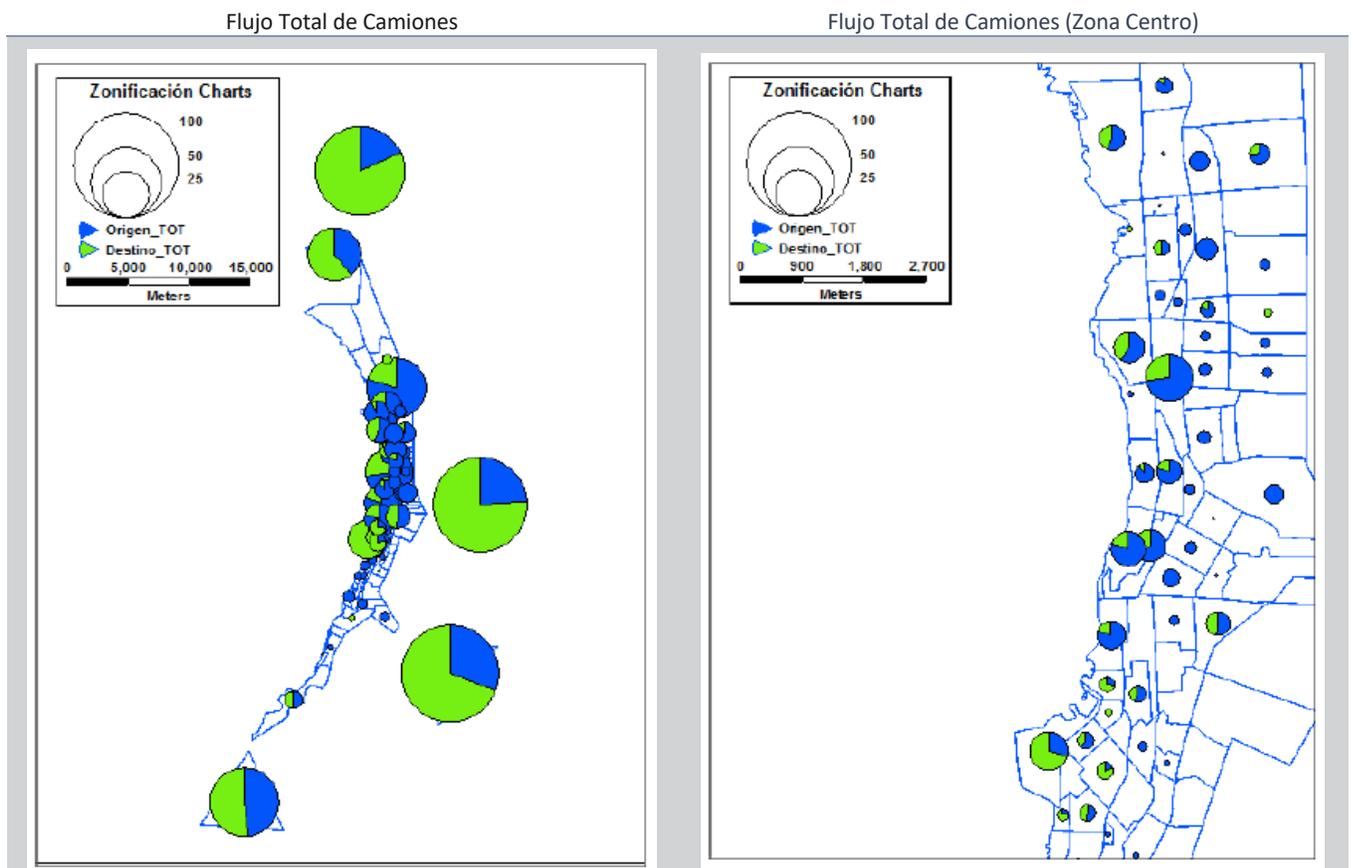
⁶⁷ <https://www.observatoriologistico.cl/perfiles/accesibilidad-vial-portuaria-caracteristicas>

⁶⁸ Gobierno de Chile (2019). Plan Región Antofagasta 2018-2022.

⁶⁹ <https://www.observatoriologistico.cl/perfiles/accesibilidad-vial-portuaria-caracteristicas>

Por último, un estudio realizado en el marco del Proyecto Ciudad Modelo (Gobierno Regional de Antofagasta, 2013) caracterizó el flujo de camiones livianos y pesados en la ciudad, utilizando una EOD de Camiones aplicada anteriormente por Sectra (2012) en el periodo punta mañana. En el referido estudio, se concluye que si bien la zona portuaria atrae una cantidad no despreciable de viajes en vehículos de carga, los flujos relevantes de camiones se producen en orígenes o destinos externos al radio urbano de Antofagasta (ver Figura 4-24). Adicionalmente, el estudio releva que un 47% del total de viajes de camiones en el periodo punta mañana se realizan en vacío, lo que es un dato que debe considerarse al momento de proponer acciones dentro del ámbito de carga.

Figura 4-23: Origen-Destino de camiones livianos y pesados en Antofagasta – Periodo Punta Mañana (2013)



Fuente: Gobierno Regional de Antofagasta (2013)

4.1.5.2 Transporte Ferroviario

Las redes de transporte ferroviario de carga hacia el Puerto Antofagasta se encuentran controladas por la empresa privada Ferrocarril Antofagasta-Bolivia (FCAB). Fundada en 1888, presta servicios en el norte de Chile, donde cuentan con más de 700 kms de vía férrea. A partir del año 1980, forma parte del holding Antofagasta plc, que a su vez, es integrante del Grupo Luksic.

Esta compañía transporta alrededor de 6,1 millones de toneladas anuales, y cuenta con una dotación de 1.300 personas⁷⁰. Los principales clientes de esta empresa son las mineras de la zona, que requieren el transporte de productos como ácido sulfúrico, concentrado de cobre, ánodos, cátodos y minerales desde las áreas de producción hasta los puertos de Antofagasta y Mejillones.

La red de FCAB tiene una línea principal entre Antofagasta y San Cristóbal (Bolivia), además de ramales transversales hacia otras faenas mineras en la región, y con el Puerto de Mejillones. Por otro lado, FCAB se interconecta con la red de Ferronor, que es otra empresa privada que opera en el norte del país. Ferronor se compone de una línea principal entre Iquique y La Calera, además de ramales transversales. A través del ramal Augusta Victoria-Socompa, esta empresa provee conexión con las redes ferroviarias de Argentina, Bolivia y Brasil⁷¹.

Un esquema de las redes ferroviarias de estas empresas en la Región de Antofagasta se muestra en la siguiente figura.

Figura 4-24: Redes ferroviarias en la Región de Antofagasta



Fuente: Observatorio Logístico MTT⁷²

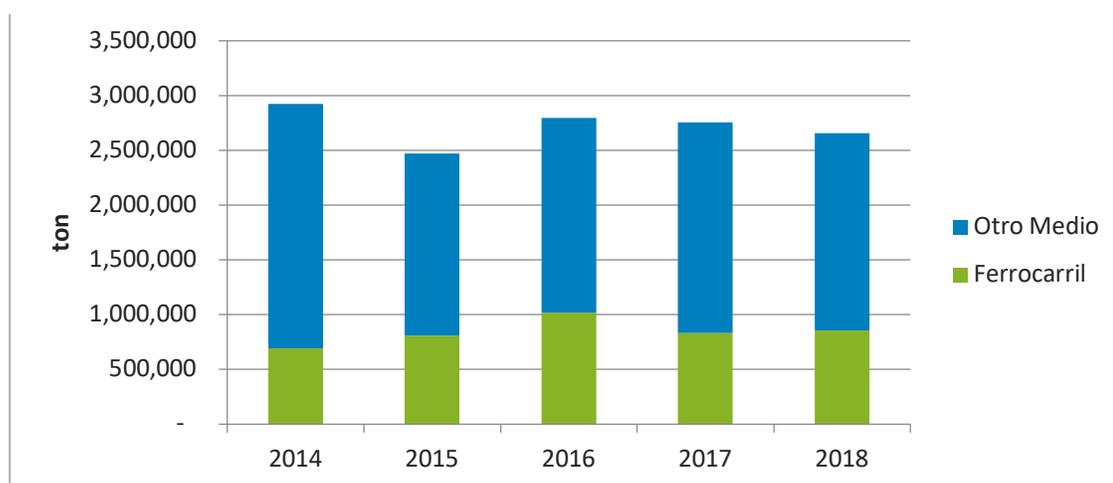
Con respecto a la carga transferida por vía ferroviaria en el Puerto de Antofagasta, ésta ronda el 31% en promedio de la carga total, en el periodo 2014-2018. El resto corresponde a otros medios logísticos, principalmente carreteros a través de camiones (ver Figura 4-25).

⁷⁰ <https://www.fcab.cl/quienessomos/historia/siempre-junto-a-la-region-y-su-gente/>

⁷¹ <http://www.ferronor.cl/empresa.html>

⁷² <https://www.observatoriologistico.cl/perfiles/transporte-ferroviario-de-carga/>

Figura 4-25: Carga transferida vía ferrocarril – Puerto Antofagasta, años 2014-2018



Fuente: Observatorio Logístico MTT⁷³

4.1.6 Conclusiones del Análisis

El análisis de los datos de movilidad realizado a lo largo de esta sección arroja los siguientes puntos relevantes, los cuales podrían ser abordados eventualmente por el PMUS de Antofagasta en cuanto a sus políticas o lineamientos a implementar:

- Es innegable que los datos de demanda aquí expuestos, los cuales se refieren al análisis de la situación en la ciudad en el corte temporal 2010, se encuentran desactualizados, y es probable que los volúmenes de viajes se hayan modificado en el transcurso de 10 años. Sin embargo, las conclusiones en cuanto al patrón estructural de la demanda siguen siendo válidas, lo que permite elucubrar sobre el estado actual de la movilidad, al menos en las interacciones a nivel de macrozona.
- En general, el análisis del patrón de movilidad arroja que la generación de viajes en Antofagasta está concentrada en la franja este, en el pie de monte. Mientras, los atractores urbanos, tanto en términos de trabajo como de estudios, comercio o servicios, está mayormente concentrada en el borde costero. Luego, la planificación urbana y de transporte debiese enfocarse a proveer mejores condiciones para la conectividad transversal poniente-oriente (tal como lo propone el proyecto de Paseos Cerro-Mar de CREO Antofagasta), a través de ejes consolidados de movilidad que conecten el pie de monte con el borde costero, desalentando los viajes longitudinales en sentido norte-sur.
- La macrozona centro es por lejos el gran sector atractor de viajes en la ciudad, donde se concentra una gran cantidad de servicios que genera puestos de trabajo. Pero tal como se analizará en la sección 4.2, el inicio de la consolidación de la macrozona norte como un subcentro habitacional y de servicios podría colaborar a modificar en forma relevante el patrón estructural de demanda.
- La macrozona oriente tiene una gran concentración de personas, y por consiguiente, viajes intrazonales, probablemente menores a 2 kms. Podría ser beneficioso enfocar medidas hacia la

⁷³ <https://www.observatoriologistico.cl/perfiles/transporte-ferroviario-de-carqa/>

caminata en esta macrozona, en el entendido que ya existe una necesidad por viajes cortos en longitud.

- Como un antecedente adicional, cabe destacar lo señalado en los escenarios proyectados de desarrollo urbano hacia el año 2025, realizados en el contexto de la Actualización del STU de Antofagasta durante el 2014 (Sectra, 2012). En este estudio, el escenario tendencial indicaba un proceso de renovación urbana en áreas centrales que se encontraban deprimidas al momento de la realización del análisis (tales como el Barrio Industrial), y también sobre en el borde costero, apuntando a aumentar la densidad mediante proyectos residenciales de tipo departamento.

Algo similar proyectaba este estudio hacia los extremos de la ciudad, tanto al norte como al sur de la urbe, pero en este caso, estos nuevos hogares estarían dirigidos a personas de estratos altos en términos de ingreso. Mientras, los hogares medio-bajo seguirían consolidándose al piedemonte en el costado este de Antofagasta.

Por último, este mismo ejercicio de proyección arrojó que los proyectos no residenciales, particularmente aquellos referidos a usos de suelo de tipo comercio e industria, se desplazarían naturalmente hacia el norte de la ciudad, extendiendo la mancha urbana en ese sentido.

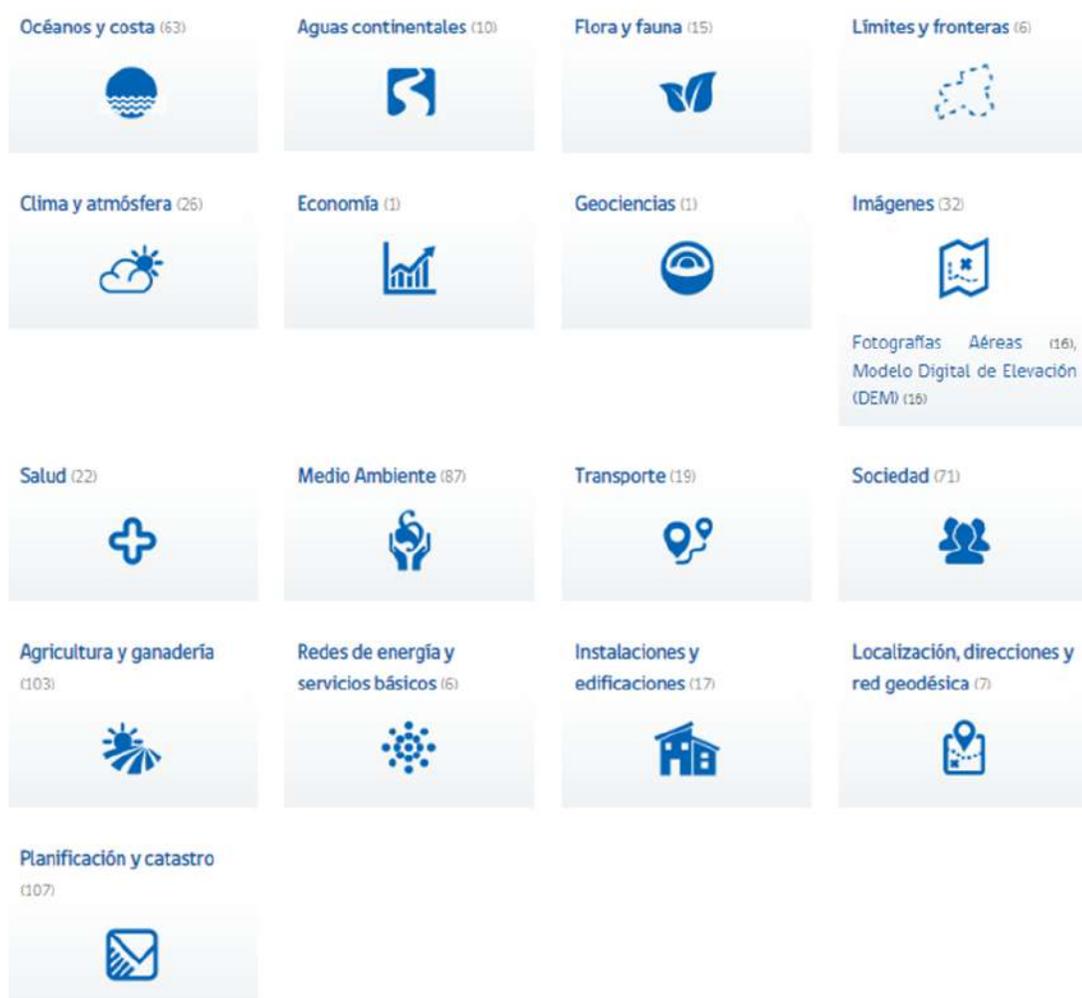
- Se registra un alto nivel de viajes compartidos en automóvil, medidos según la tasa de ocupación del vehículo, la cual alcanza los 1,87 pasajeros/veh. Este hecho es una ventaja comparativa de Antofagasta con respecto a otras ciudades en Chile. Los factores que inciden en este efecto deben investigarse más a fondo, pero es un aspecto que podría explotarse en un futuro PMUS.
- Existe una brecha preocupante entre viajes en automóvil y el transporte público mayor, con una diferencia de casi 11% en la participación modal a favor del primero. Esto pudiera verse agravado por la introducción de nuevas plataformas digitales para el transporte privado durante los últimos años (como Uber y DiDi), y por la presencia de transporte informal, aspectos que se trataron en mayor profundidad en la sección 3.2.2.4. Los lineamientos y proyectos contenidos en un plan de movilidad sostenible deben propender a reducir esta brecha, ya sea mediante políticas de desincentivo al automóvil o mejoramiento en los niveles de servicio del transporte público.
- Taxis colectivos cuentan con una relevante participación modal en los viajes urbanos, de alrededor de 8%. Debe reconocerse el rol que juegan los taxis colectivos en proveer conectividad a sectores aislados de la ciudad (particularmente, en zonas de la periferia y en asentamientos irregulares) o en horarios donde no existe transporte público). Sin embargo, una política de movilidad sostenible debiese propender a mantener o disminuir los niveles de uso de los taxis colectivos, siempre bajo las dos condiciones descritas anteriormente; y a aumentar el uso del transporte público masivo, ya sea aumentando la cobertura espacial o los horarios de operación. El transporte público masivo es bastante más eficiente en el uso del espacio vial y en las emisiones contaminantes por pasajero transportado que el taxi colectivo.
- En cuanto a los niveles de congestión registrados en la ciudad, se observan recurrentes atochamientos durante todo el día en las vías longitudinales norte-sur de Antofagasta. Particularmente, en los ejes de Costanera, Av. Pedro Aguirre Cerda y Av. Antonio Rendic. En las vías transversales, Av. Salvador Allende también presenta niveles de congestión recurrentes. Durante el periodo punta tarde, a las anteriores también se suman otras vías como Av. Argentina, y ejes transversales como Cabo Juan Bolívar y Av. Arturo Pérez Canto, en el norte de la ciudad.

4.2 Análisis y Visualización de la Estructura Urbana de la Ciudad

La información territorial existente se organiza de acuerdo a la clasificación de la Infraestructura de Datos Geospaciales (IDE Chile). Cada apartado se estructura a partir de la clasificación propuesta, indicando las variables pertenecientes a cada dimensión.

La siguiente figura muestra las categorías en las que IDE agrupa los datos espaciales del país. Dicha clasificación es utilizada como base para la visualización de la estructura urbana de la ciudad de Antofagasta.

Figura 4-26: Clasificación Infraestructura de Datos Geospaciales (IDE Chile)



Fuente: IDE Chile

En el apartado siguiente se presentan los alcances y objetivos de la tarea de estructura urbana de la ciudad. A continuación, se indican las limitantes; para posteriormente dar paso a la metodología propuesta para el tratamiento de los datos territoriales existentes.

Finalmente se reporta el análisis y visualización de la estructura urbana de la ciudad, para todas las dimensiones en estudio.

4.2.1 Alcances y Objetivos

En cuanto al análisis y visualización de la estructura urbana de la ciudad, el principal objetivo es recopilar y analizar los datos espaciales del área urbana de Antofagasta. En específico, las variables a considerar son las siguientes:

- Usos de suelo
- Sistema vial
- Áreas verdes y Bienes Nacionales de Uso Público
- Equipamiento público e infraestructura de gran escala (hospitales, universidades y otros)
- Redes de servicio
- Distribución de densidad habitacional
- Distribución socioeconómica
- Proyectos futuros de gran impacto
- Zonas de riesgo de inundación
- Zonas de interés patrimonial

Para la consecución del objetivo principal, se acudió a fuentes primarias de información como el Servicio de Impuestos Internos (SII), Censo de población y vivienda; y Plan Regulador Comunal. Además, se consultó en diversas instituciones públicas que administran otros datos espaciales como Minvu, MTT, GORE y la I.M. Antofagasta.

Estas variables son clasificadas de acuerdo a la estructura de IDE Chile, completando aquellos ítems que tengan compatibilidad con los datos espaciales existentes. El sistema de Referencia utilizado será SIRGAS2000, considerando como año de catastro el 2019.

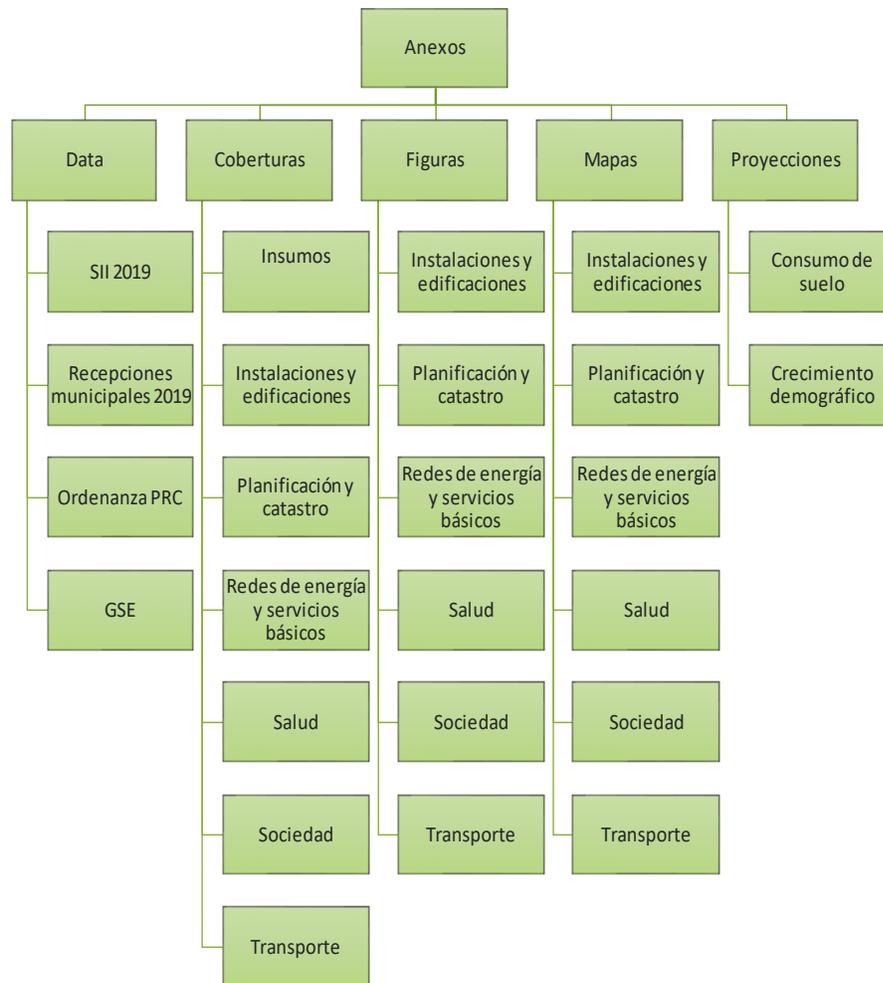
Adicionalmente, se reporta una proyección de consumo de suelo y de tasas de crecimiento esperadas de población. Esta proyección aportará el análisis de las variables y la identificación de tendencias que permiten estudiar la estructura urbana de la ciudad, desde una mirada integral y prospectiva.

Específicamente, los productos entregables son:

- Informe de análisis de estructura urbana
- Anexo SIG para visualización de datos espaciales (y respaldos de bases de datos)

En cuanto a la estructura del Anexo digital, la siguiente figura muestra el despliegue de carpetas que ha sido creado para la concreción de los objetivos propuestos en el presente estudio. Cabe mencionar, a modo de aclaración, que los mapas serán entregados en formatos *.mxd y *.mpk, para alcanzar la visualización de las dimensiones con mayor facilidad.

Figura 4-27: Organización de anexos para la infraestructura de datos espaciales



Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Limitantes

Considerando el aporte de instituciones del Estado, se contó con información espacial proporcionada por el Gobierno Regional de Antofagasta, quienes con fecha 18 de diciembre de 2019, entregaron archivos *.shp con catastros de diversa índole. De manera particular, a partir de dicha fuente, los layers proporcionados se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 4-18: Archivos espaciales disponibles para la zona urbana de Antofagasta

Variable	Fuente	Año	Categoría IDE	Sistema de referencia original
Anteproyectos 2017-2019	GORE Antofagasta	2017-2019	Instalaciones y edificaciones	WGS 84
Área operacional sanitaria	GORE Antofagasta	Indeterminado	Redes de energía y servicios básicos	WGS 84
Espacio público	GORE Antofagasta	Indeterminado	Planificación y catastro	WGS 84
Calles	GORE Antofagasta	2017	Planificación y catastro	SIRGAS 2000
Censo 2017	GORE Antofagasta	2017	Sociedad	WGS 84
Colegios municipales	GORE Antofagasta	Indeterminado	Instalaciones y edificaciones	WGS 84
Consumo de suelo	GORE Antofagasta	Indeterminado	-	WGS 84
Ejes viales	GORE Antofagasta	Indeterminado	Planificación y catastro	SIRGAS 2000
Grupos socioeconómicos	GORE Antofagasta	Indeterminado	Sociedad	WGS 84
Oferta de casas	GORE Antofagasta	Indeterminado	-	WGS 84
Paraderos	GORE Antofagasta	Indeterminado	Transporte	WGS 84
Permisos de edificación	GORE Antofagasta	2017-2019	Planificación y catastro	WGS 84
Plazas	GORE Antofagasta	Indeterminado	Planificación y catastro	SIRGAS 2000
Plan Regulador Comunal	GORE Antofagasta	Indeterminado	Planificación y catastro	WGS 84
Riesgos PRC	GORE Antofagasta	Indeterminado	Planificación y catastro	WGS 84
Predios disponibles	GORE Antofagasta	Indeterminado	-	WGS 84
Predios no disponibles	GORE Antofagasta	Indeterminado	-	WGS 84
Red ferroviaria	GORE Antofagasta	Indeterminado	Planificación y catastro	WGS 84
Riesgo de inundación	GORE Antofagasta	Indeterminado	Planificación y catastro	WGS 84
Salud pública	GORE Antofagasta	Indeterminado	Salud	WGS 84
Seccional PRC	GORE Antofagasta	Indeterminado	Planificación y catastro	WGS 84

Fuente: Elaboración propia

La principal limitante de trabajo, es que los archivos no cuentan con registro de metadatos que permita conocer de manera específica la composición de los campos de atributos, así como también la fuente y año de la información. Por lo anterior, existen variables que a priori no pueden utilizarse, como el consumo de suelo y la oferta de casas, en los cuales se desconoce la metodología, el propósito y año de elaboración, así como también ocurre en el caso de los grupos socioeconómicos. Por otro lado, existieron coberturas que no fueron proporcionadas por organismos públicos, por lo cual no se cuenta con dichos insumos.

De manera particular, las variables que serán desarrolladas por el consultor corresponden a la distribución de grupos socioeconómicos, la cobertura de usos de suelo y la densidad habitacional.

Finalmente, y a modo de precisar los alcances del estudio, no se elaboraron catastros en terreno ni vía imágenes satelitales o similares, así como tampoco se corrigieron las limitantes de cada fuente (por ejemplo, la desagregación de establecimientos de salud). Los análisis urbanos se realizan en base a los datos espaciales existentes, a excepción de los que realizará el consultor en gabinete (grupos socioeconómicos, cobertura de usos de suelo y densidad habitacional).

4.2.3 Metodología

Para facilitar la comprensión y posterior uso de las coberturas espaciales, se trabajó en capas clasificadas de acuerdo a la estructura IDE Chile. Se utilizó el Sistema de Referencia SIRGAS2000, considerando como año de catastro el 2019.

La siguiente figura muestra la distribución de variables espaciales conforme a la estructura IDE.

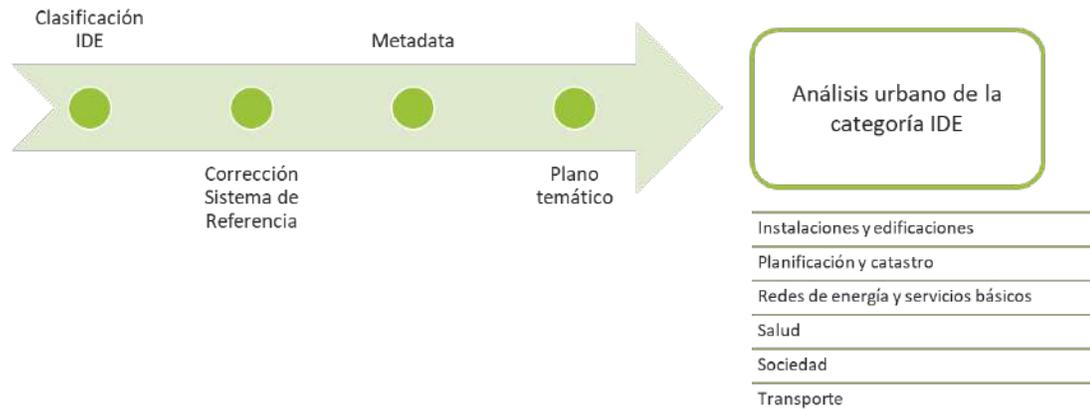
Figura 4-28: Estructura espacial IDE



Fuente: Elaboración propia

Para la visualización, y posterior análisis de la estructura urbana de la ciudad, se realizó en primer lugar, el tratamiento de las coberturas espaciales existentes. Para ello, se ha establecido el siguiente procedimiento de trabajo.

Figura 4-29: Metodología de trabajo para coberturas espaciales existentes



Fuente: Elaboración propia

De manera particular, se han clasificado cada una de las variables en la categoría IDE Chile (ver Figura 4-26), para posteriormente ejecutar la corrección del sistema de referencia y homologar las coberturas al sistema SIRGAS2000. El paso siguiente es construir la metadata de los archivos, la cual contendrá:

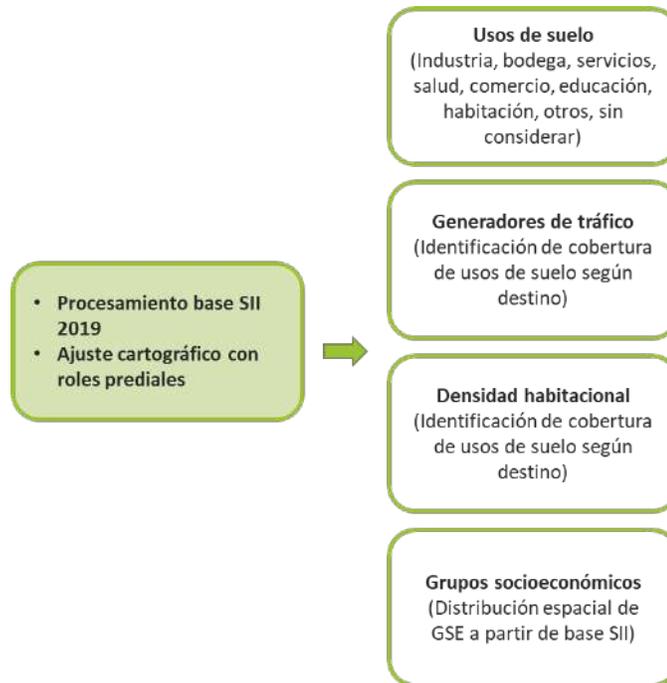
- Título
- Fecha
- Resumen
- Fuente
- Geometría (punto, línea, polígono)
- Sistema de referencia

Una vez que este trabajo estuvo desarrollado para cada cobertura, se procedió a realizar el plano temático de la categoría IDE.

En este plano será posible visualizar todas las variables pertenecientes a la clasificación, para generar el consecuente análisis de la estructura urbana de la ciudad de Antofagasta.

Por otro lado, y para aquellos ítems que requieren procesamiento y desarrollo por parte del consultor, se ha establecido el siguiente procedimiento de trabajo.

Figura 4-30: Metodología de trabajo para coberturas espaciales no existentes



Fuente: Elaboración propia

En específico, la base del SII que contiene información de catastro de edificación y avalúos, permite la obtención de datos que se utilizan para el análisis de usos de suelo de la ciudad.

Los usos de suelo corresponden a la superficie construida, expresada en m², según destino, para el año 2019. El reporte se conforma a nivel de predio, para toda la comuna; siendo éste posible de localizar mediante el número de rol de predio, asociándolo con la planimetría de roles⁷⁴.

Dicha base se desagrega según destino SII, y fue agrupada según uso o categoría utilizada para los Estudios de Sistema de Transporte Urbano (STU) del MTT, la que se precisa en la siguiente tabla.

⁷⁴ Planimetría de roles ha sido solicitada por transparencia a la I.M. Antofagasta, solicitud N°MU009T0005578, sin respuesta a la fecha

Tabla 4-19: Agrupación propuesta de superficie construida según destino SII

Código	Descripción	Agrupación
A	Agrícola	Sin Considerar
B	Agrícola Por Asimilación	Sin Considerar
C	Comercio	Comercio
D	Deporte y Recreación	Otros
E	Educación y Cultura	Educación
F	Forestal	Sin Considerar
G	Hotel Motel	Otros
H	Habitacional	Habitación
I	Industria	Industria
K	Bienes Comunes	Sin Considerar
L	Bodega y Almacenaje	Bodega
M	Minería	Industria
O	Oficina	Servicios
P	Administración Pública Y Defensa	Servicios
Q	Culto	Otros
S	Salud	Salud
T	Transporte y Telecomunicaciones	Otros
V	Otros No Considerados	Otros
W	Sitio Eriazo	Sin Considerar
X	No Definido	Sin Considerar
Y	Gallineros, Chancheras y Otros	Sin Considerar
Z	Estacionamiento	Otros
-	Sin Información	Sin Considerar

Fuente: Elaboración propia, en base a SII (BD avauós 2do semestre)

Una vez obtenida la superficie construida por uso de suelo, es posible identificar y analizar las áreas generadoras de tráfico, considerando manzanas que albergan alta densidad de uso habitacional, comercial, educacional, etc. Dicho análisis será reportado para el área urbana de Antofagasta en el correspondiente apartado de análisis de estructura urbana.

En relación a los grupos socioeconómicos (GSE), éstos se encuentran determinados por una serie de factores cuantitativos y cualitativos, y además pueden ser obtenidos considerando diferentes variables, siendo la más relevante el poder de compra de los hogares, y por consecuencia, el ingreso familiar.

De esta forma, la metodología utilizada para la obtención de GSE se basa en los datos de avalúos fiscales catastrados de cada rol de la ciudad, llevados éstos a precios comerciales. Posteriormente se relaciona el valor

comercial de la propiedad al corte de ingreso de los hogares⁷⁵, y a los antecedentes de calidad de vivienda y materialidad⁷⁶, aspectos que se encuentran correlacionados con los grupos socioeconómicos.

En síntesis, lo que se obtiene son unidades habitacionales según Grupo Socioeconómico basado en el valor de la propiedad (*GSEv*); lo que es una estimación del poder de compra en relación a los valores y condiciones de calidad de las propiedades habitacionales.

De esta manera estos *GSEv* corresponden fundamentalmente a ingresos familiares asociados a rangos de precios de viviendas a los que, en términos generales, cada familia accedería.

Con todas las variables desarrolladas, se procederá a la homologación IDE de las coberturas, para su posterior salida temática y consecuente análisis urbano de la clasificación.

Finalmente, se propone la elaboración de proyecciones de consumo de suelo y de crecimiento demográfico, las que se desarrollarán a nivel comunal, y se definirán de acuerdo a la metodología ampliamente utilizada por el consultor en diversos estudios. Estos procesos alimentan los análisis de la estructura urbana de la ciudad de Antofagasta.

De manera particular, la proyección de consumo de suelo se desarrolla considerando la superficie de suelo disponible para la construcción de actividades urbanas, al año 2019. Se estimará la tasa de crecimiento anual de las últimas décadas, y posterior a la aplicación de la siguiente fórmula detallada en la Tabla 4-20, será posible obtener el consumo de suelo para la ciudad de Antofagasta. Con este cálculo, se podrá identificar el consumo anual de suelo urbano, por sobre la superficie agrícola.

Tabla 4-20: Metodología cálculo consumo de suelo

Variable	Unidad de medida
Superficie no agrícola o superficie urbana (a)	Hectáreas
Superficie no agrícola ocupada (b)	Hectáreas
Oferta urbana (c) = (a-b)	Hectáreas
Tasa anual de ocupación (d)	Hectáreas
Disponibilidad de suelo (e) = (c/d)	Años

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la proyección demográfica se realiza considerando las estimaciones poblacionales del INE y tendencias del Tamaño Medio del Hogar (TMH). Estas variables se relacionan con el PIB, bajo el supuesto de que, a mejor situación económica, se reduce el tamaño de los hogares; situación que se evidencia a través del estudio de antecedentes históricos de varias ciudades de Chile y del mundo.

⁷⁵ Considerando para ello el análisis que realizan las instituciones financieras para relacionar el valor de la propiedad a poder de compra, por ejemplo, cuando se analiza el valor de la propiedad que podría estar sujeta a crédito hipotecario para ser otorgado a una determinada familia según sus ingresos.

⁷⁶ Antecedentes de propiedad habitacionales incluida en la base de avalúos del SII, actualizada al segundo semestre de 2019.

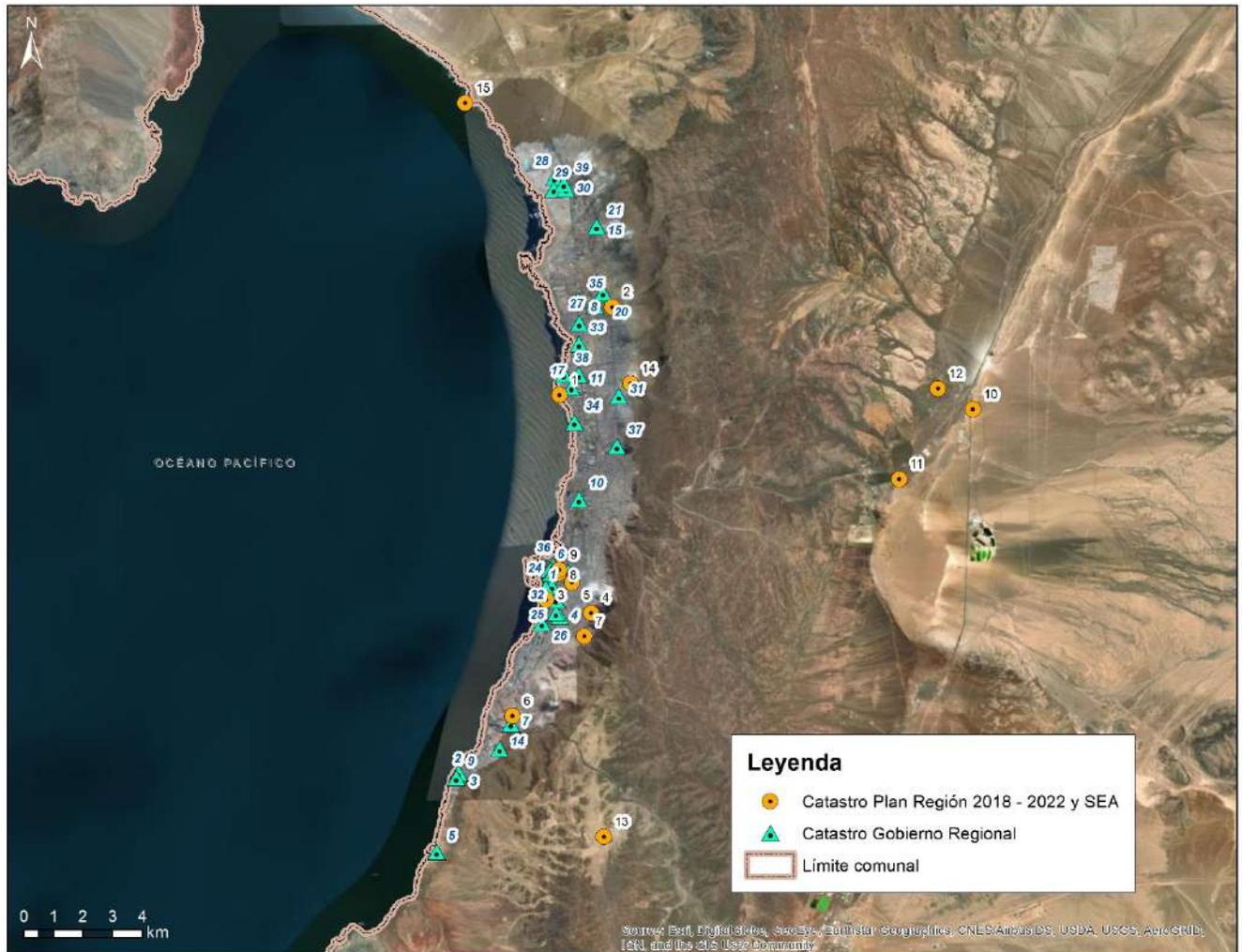
4.2.4 Análisis de la Estructura Urbana

4.2.4.1 Instalaciones y Edificaciones

La dimensión de instalaciones y edificaciones se encuentra conformada por variables relacionadas a proyectos programados y educación; en específico colegios municipales y universidades.

En cuanto a los proyectos programados, la siguiente figura muestra la distribución de los mismos, considerando dos fuentes de información. La primera de ellas, corresponde a los datos proporcionados por el Gobierno Regional (íconos celestes en la cartografía). En segundo lugar, el consultor levantó un catastro de proyectos provenientes del Plan Región 2018 – 2022, impulsado por el actual Gobierno, con otras iniciativas ingresadas al Servicio de Evaluación Ambiental.

Figura 4-31: Proyectos programados, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE⁷⁷ y SEA

De manera particular, los proyectos catastrados por el Gobierno Regional corresponden principalmente a uso destinado a vivienda (69%), seguido de proyectos comerciales (20%) y oficinas (11%). La distribución espacial es bastante heterogénea en el territorio, aunque concentradas en el área urbana consolidada de la ciudad. El detalle de las iniciativas se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4-21: Proyectos programados según catastro Gobierno Regional, ciudad de Antofagasta

ID	Uso	Propietario	Unidades
1	Oficinas	Inmobiliaria Claps Ltda	52
2	Vivienda	Compañía de Seguros Confuturo SA	288
3	Vivienda	Compañía de Seguros Confuturo SA	144
4	Comercio	Sociedad de Inversiones Pomareda Ltda	12
5	Vivienda	Servicios de Electricidad y Telefonía Ltda	40
6	Vivienda	Inmobiliaria Claps Ltda	24
7	Vivienda	Nueva Inmobiliaria Pocuro SPA	280
8	Vivienda	Fisco de Chile (SEREMI BBNN Antofagasta)	337
9	Vivienda	Almagro SA	253
10	Vivienda	Palmas del Sur SPA	158
11	Comercio	Inversiones Cordillera Ltda	1
12	Comercio	Enrique Feliú Slater	1
13	Oficinas	Servicio Nacional de la Mujer	1
14	Vivienda	Inmobiliaria Casablanca SA	11
15	Vivienda	Fisco de Chile (SEREMI BBNN Antofagasta)	191
16	Vivienda	Inmobiliaria Ossa SPA	98
17	Vivienda	Inmobiliaria e Inversiones Aguilera y Carrasco SA	149
18	Vivienda	Fisco de Chile	358
19	Vivienda	Fisco de Chile	278
20	Vivienda	Fisco de Chile (SEREMI BBNN Antofagasta)	179
21	Vivienda	Fisco de Chile (SEREMI BBNN Antofagasta)	125
22	Oficinas	Inversiones Norte Cinco SPA	1
23	Comercio	Inmobiliaria Grupo Castillo Ltda	1
24	Vivienda	Inmobiliaria Claps Ltda	24
25	Vivienda	Inversiones Los Alamos Ltda	45
26	Vivienda	Cristobal Graf Santos	84

⁷⁷ Gobierno Regional Antofagasta (2019). Plan Región Antofagasta 2018-2022.

ID	Uso	Propietario	Unidades
27	Comercio	Sociedad Comercial Vega Central Antofagasta Ltda	291
28	Comercio	Inmobiliaria e Inversiones y Rentas Antofagasta SPA	16
29	Vivienda	Inversiones e Inmobiliaria Norte SPA	79
30	Vivienda	Inversiones e Inmobiliaria Norte SPA	76
31	Vivienda	Fisco de Chile	144
32	Vivienda	Inmobiliaria Mackenzie Ltda	39
33	Vivienda	Inmobiliaria Río Napo Ltda	2697
34	Vivienda	SERVIU Región de Antofagasta	155
35	Comercio-Oficinas	Metlife Chile Seguros de Vida SA	109
36	Oficinas	Felipe Millar Izurieta	12
37	Vivienda	Ministerio de Bienes Nacionales II Región	112
38	Vivienda	SERVIU Región de Antofagasta	106
39	Comercio	Comercial Serpan Ltda	1

Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE Antofagasta 2019

Otro importante proyecto, que si bien no se encuentra reportado en la base entregada por el GORE, igualmente se debe mencionar dado su relevancia en la movilidad e impacto en la ciudad. Se trata del nuevo Mall Paseo La Portada, el cual se encuentra ubicado en Av. Pedro Aguirre Cerda, a un costado del Parque Juan López. Cuenta con una superficie de 55.000 m² y contará en su interior con tiendas ligadas al *retail* y la construcción, además de espacios para un recinto deportivo y un cine.

Este importante proyecto, que se espera sea inaugurado en 2020, se posiciona como un relevante polo de comercio en el sector norte de la ciudad, brindando diversos servicios a los vecinos de esta área de la ciudad. De acuerdo a diversos estudios sobre el impacto de estas edificaciones en la urbe, se prevé una relevante repercusión en temas de movilidad, donde se deberán estudiar los efectos sobre el sistema de transporte urbano, tanto para el entorno directo como para sectores aledaños, que verán sus espacios mucho más saturados de lo que hoy en día se encuentran.

Tal como se mencionó en la sección 4.2.2 sobre las limitantes de este catastro sobre la estructura urbana, las coberturas proporcionadas por el Gobierno Regional de Antofagasta carecen de fecha sobre la oficialización de los permisos de edificación o materialización de cada proyecto. Sin embargo, puede indicarse en términos generales que los permisos de edificación municipal tienen una duración máxima de 3 años para el inicio de obras, por lo que cada proyecto contenido en la cartera del catastro debiese iniciar su materialización no más allá del 2023.

Por otro lado, los proyectos definidos en el Plan Región 2018 – 2022 y aquellos ingresados al Servicio de Evaluación Ambiental, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4-22: Proyectos programados según Plan Región 2018-2022, ciudad de Antofagasta

ID	Uso	Nombre del proyecto	Año de implementación estimado	Etapa actual del proyecto ⁷⁸
1	Otros	Nueva playa y caleta La Chimba	2020	Ejecución
2	Salud	Modernización centro oncológico ambulatorio	2020	Indeterminada
3	Educación	Centro de investigación y aplicación del Litio	2020	Indeterminada
4	Otros	Construcción de defensas aluvionales	2022	Ejecución
5	Otros	Servicios de transporte de alto estándar	2025	Indeterminada
6	Otros	Fibra óptica nacional y proyecto REUNA	2020	Indeterminada
7	Habitación	Cierre de campamentos	2025	Indeterminada
8	Salud	Centro de rehabilitación de drogas	2025	Diseño
9	Otros	Restauración Teatro Pedro de la Barra	2025	Ejecución
10	Otros	Planta Fotovoltaica Lockma	2020	Aprobado - Ejecución
11	Otros	Nueva Planta de Tratamiento de Agua Servidas para reúso de Antofagasta	2020	En calificación
12	Otros	Planta Fotovoltaica Ckilir	2020	Aprobado - Ejecución
13	Otros	Parque Fotovoltaico El Aguilucho	2020	Aprobado - Ejecución
14	Otros	Nueva Subestación Guardiamarina 110/23 - 13 Kv	2020	Aprobado - Ejecución
15	Educación	Conservación Monumento Nacional La Portada	2025	Indeterminada

Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE Antofagasta⁷⁹, BIP (2020) y SEA (2020)

Las iniciativas anteriores se enmarcan en una serie de prioridades de Gobierno en la Región, entre las cuales destacan⁸⁰:

- **Nueva playa y caleta La Chimba (1):** corresponde a uno de los tramos del parque metropolitano de borde costero en la ciudad de Antofagasta que espera sumar y modernizar más de 15 kilómetros al borde costero a la región. Este tramo integra los proyectos de una nueva playa artificial y equipamiento de borde costero en el sector norte de la capital regional, con 12 mil metros cuadrados de playa y más de 1 kilómetro de borde costero. Esta iniciativa se financiará a través de una alianza público-privada, contemplando 5.000 millones de pesos de aportes privados, junto con 3.700 millones de pesos de inversión pública.
- **Construcción de defensas aluvionales (4):** se construirán protecciones en las comunas de Antofagasta y Taltal, asegurando la seguridad de más de 150 mil personas en la región. Las obras se extenderán hasta 2022, con un monto de inversión de 40.600 millones de pesos.
- **Servicios de transporte de alto estándar (5):** en la comuna de Antofagasta a través de la compra e implementación de 40 buses eléctricos que permitirá reducir los tiempos de viaje. El monto de

⁷⁸ Estado reportado en el Banco Integrado de Proyectos (visto el 20/04/2020) y en el Servicio de Evaluación Ambiental (visto el 20/04/2020)

⁷⁹ Gobierno Regional de Antofagasta (2019). Plan Región Antofagasta 2018 – 2022.

⁸⁰ Gobierno Regional de Antofagasta (2019). Plan Región Antofagasta 2018 – 2022.

inversión es de 17.000 millones de pesos que se ejecutarán durante el periodo de gobierno (mayores detalles en sección 4.3.2).

- **Restauración Teatro Pedro de la Barra (9):** además de estos proyectos, se buscará restaurar y dar valor a distintas edificaciones que son patrimonio cultural de la región y lugares donde se puede potenciar el turismo. La restauración del Teatro Pedro de la Barra son parte de las iniciativas que se buscarán impulsar durante este periodo de gobierno con un monto de inversión estimado de 4.000 millones de pesos.

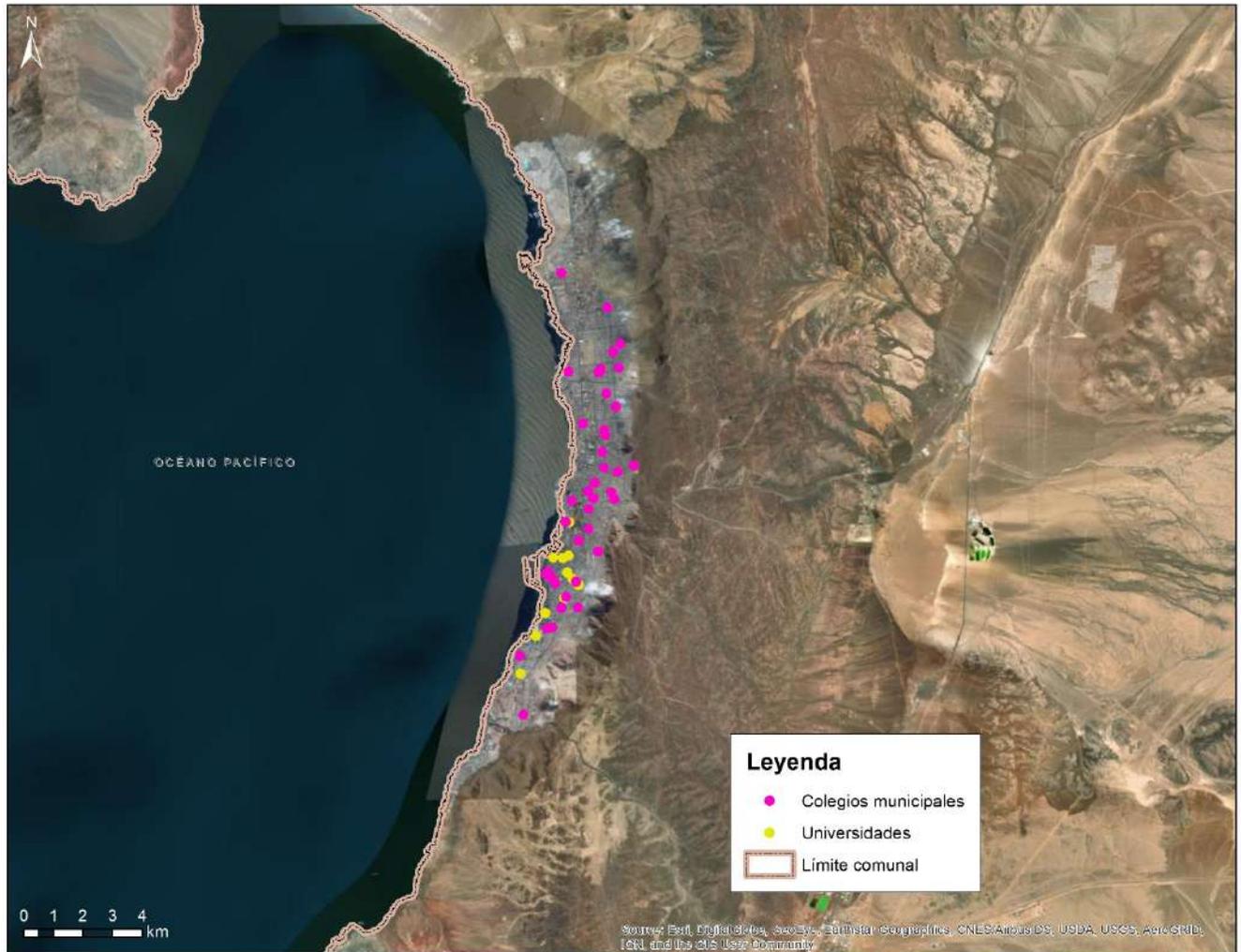
La materialización de las iniciativas podrían tener un alto impacto en términos de movilidad urbana, considerando en primer lugar el mejoramiento del estándar de los servicios de transporte público; situación que podría generar cambios en los patrones de movilidad, de acuerdo a la valoración de los pasajeros y a la posible disminución de tiempo en sus viajes.

Por otro lado, los nuevos proyectos de infraestructura destacados pueden, eventualmente, incrementar los viajes al interior de Antofagasta, dado que se generarían nuevos hitos urbanos, dándole mayor atractividad a algunos sectores de la ciudad como la nueva playa y caleta de La Chimba y la rehabilitación del Teatro de la Barra, situación que podría comprobarse una vez que estos proyectos se pongan en marcha.

Otro ámbito de la dimensión de instalaciones y edificaciones corresponde a recintos de educación. En la Figura 4-32 se muestra la distribución de colegios municipales y universidades e institutos de educación superior.

Al respecto, se puede señalar que los establecimientos educacionales públicos se distribuyen heterogéneamente en el territorio, con alta presencia y cobertura en el sector céntrico de la ciudad. Mientras que las universidades y recintos de educación superior se localizan exclusivamente en centro y sur del área urbana, siguiendo la tendencia de muchas ciudades del país.

Figura 4-32: Edificaciones destinadas a Educación, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE Antofagasta 2019

El listado de colegios municipales, y su matrícula total, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4-23: Colegios municipales, ciudad de Antofagasta

Nombre Establecimiento	Matrículas totales
Liceo Industrial Eulogio Gordo Moneo	1.073
Liceo Comercial Jerardo Muñoz Campos	983
Liceo A. Rendic I. Anexo C. Rehabilit. Social	528
Liceo Técnico Antofagasta	1.273
Liceo De Hombres De Antofagasta Mario Bahamonde Silva	430

Nombre Establecimiento	Matrículas totales
Liceo Marta Narea Diaz	430
Liceo La Portada	1.793
Liceo Domingo Herrera Rivera	420
Escuela Japón	110
Escuela España	419
Escuela Padre Gustavo Le Paige Walque	120
Escuela Republica De Italia	419
Escuela Jose Papic Radnic	419
Escuela Profesora Ljubica Domic Wuth	110
Escuela Republica De Los Estados Unidos	120
Escuela Alcalde Maximiliano Poblete	419
Escuela Darío Salas Diaz	120
Escuela Rómulo J. Pena Maturana	120
Escuela Juan López	120
Escuela República Argentina	120
Liceo Bicentenario Andrés Sabella	430
Escuela Humberto González Echegoyen	120
Escuela Huanchaca	120
Escuela Claudio Matte Perez	120
Esc Diferencial Juan Sandoval Carrasco	643
Escuela Ecuador	419
Escuela Arturo Prat	120
Escuela Héroes De La Concepción	120
Escuela Las Américas Profesor Justo Valladares Orellana	120
Escuela Las Rocas	120
Escuela Edda Cuneo Donnagio	120
Escuela La Bandera	120
Liceo Artístico De Antofagasta `Armando Carrera Gonzalez`	1.030
Escuela General Manuel Baquedano	120
Escuela Fundación Minera Escondida	648
Escuela Santiago Amengual B.	120
Instituto Científico Educacional José Maza Sancho	430
Liceo Mayor Gral.(E) Oscar Bonilla	820
Escuela Juan Pablo II	120
Reverendo Padre Patricio Cariola	120
Escuela Ecológica Padre Alberto Hurtado	110
Escuela Elmo Funez Carrizo	120

Nombre Establecimiento	Matrículas totales
Liceo Científico Humanista La Chimba	420

Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE Antofagasta 2019

Por último, la oferta de educación superior se traduce a siete recintos, los cuales cuentan con diversas sedes ubicadas principalmente en el centro de la ciudad. De manera particular, los recintos son:

- Universidad Arturo Prat
- Santo Tomás
- Universidad Pedro de Valdivia
- Instituto Profesional IPP
- Universidad Católica del Norte
- Universidad de Antofagasta
- Instituto Valle Central
- INACAP Antofagasta
- Finning Instituto Tecnológico (FIT)
- Centro de Entrenamiento Industrial y Minero (CEIM)

Con los antecedentes presentados, se puede constatar que las instalaciones y edificaciones de educación se concentran preferentemente en centro de la ciudad, en donde también se ubica la mayor parte de la población, lo cual indica que la oferta educativa se configura espacialmente de acuerdo a la demanda.

Sin embargo, en el sector norte de la ciudad se ha desarrollado una oferta de educación superior que ha permitido descongestionar la zona sur de Antofagasta, en donde se registran establecimientos técnicos que buscan ampliar y diversificar la oferta de educación superior. Esta situación podría tener un impacto en la movilidad de los estudiantes, al permitir que algunos de ellos puedan acudir a sus estudios en el entorno más cercano a sus viviendas⁸¹.

Por otra parte, los proyectos programados abarcan un espacio territorial mayor, ubicándose incluso en las afueras de la ciudad, aunque la mayoría de éstos corresponden a iniciativas energéticas y sanitarias. Mientras que al interior del área urbana consolidada, los proyectos se relacionan con inversiones habitacionales, de comercio y de servicios, sumado a mejoras en la estructura urbana y la calidad de vida de los residentes de la ciudad de Antofagasta.

4.2.4.2 Redes de Energía y Servicios Básicos

La dimensión de redes de energía y servicios básicos, se encuentra conformada por la cobertura de agua al interior de la comuna de Antofagasta.

Cabe mencionar que en relación a la energía, esta información no pudo ser recopilada, ya que los entes públicos no contaban con dicha cobertura, y este ítem forma parte de una de las limitantes del presente capítulo.

En cuanto a la cobertura de agua, es la empresa Aguas Antofagasta, la que cubre casi la totalidad de la ciudad, proporcionado el servicio de agua potable y alcantarillado.

⁸¹ Esta hipótesis no se encuentra verificada, dado que no se dispone de datos relativos a los lugares de residencia de los alumnos.

Por otro lado, la recientemente inaugurada planta desalinizadora, a cargo de Minera Escondida, representa una de las mayores innovaciones en materia de agua potable que existe en Chile y el continente. El trabajo que realiza esta planta es la extracción de agua salada del mar, para su posterior tratamiento y uso en la minería y sus faenas productivas, así como también en los hogares de la ciudad.

Según cifras de la empresa, el recinto ubicado en el sector de Coloso abastece al 90% de la ciudad de Antofagasta y al 100% de la comuna de Mejillones mediante agua desalada, convirtiéndose en la planta más grande de Latinoamérica para consumo humano⁸². Sin duda, es un gran avance en materia ambiental e hídrica.

Figura 4-33: Cobertura de agua potable, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE Antofagasta

⁸² Aguas Antofagasta (2020). La desalación cómo solución a la escasez hídrica del planeta. <http://www3.aguasantofagasta.cl/noticias/531-2019-10-07-15-24-21.html> (Visto el 26/02/2020)

En materia energética, la Región de Antofagasta genera cerca del 85% de la energía del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), alcanzando el primer lugar en capacidad instalada y capacidad de energía generada del país.

La base de la estructura energética es muy variada en la región, usando como elementos generadores el carbón, el gas natural, la energía eólica y fotovoltaica, entre otros. Según cifras del Ministerio de Energía, en la comuna de Antofagasta opera el parque fotovoltaico Andes Solar. La siguiente figura muestra la distribución de la base energética de la región al año 2016.

Figura 4-34: Base energética para generación de electricidad, Región de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a Ministerio de Energía (2019)

4.2.4.3 Planificación y Catastro: Usos de Suelo y Especialización

Históricamente, la ciudad de Antofagasta ha sido desde antes de su fundación, territorio de extracción de minerales y puerto de desembarque, refugio y descanso.

Tras la adjudicación en 1866 de la concesión de terrenos salitrales y la conformación de la Compañía Melbourne Clark dos años después de aquel hecho, con la integración de intereses chilenos en inversiones inglesas, comenzó rápidamente a poblarse el territorio como un asentamiento minero, y en 1871 se la designó como puerto mayor, abierto al comercio de todo el mundo.

De este modo, la ciudad crece y se desarrolla en función de sus intereses industriales, con énfasis en los entornos del puerto y la vía férrea, a diferencia de las tradicionales ciudades españolas que crecen en torno a sus plazas de armas. Posee una estructura urbana de damero tradicional en su centro histórico, adaptada a las condiciones geomorfológicas del territorio que contienen a la ciudad en una estrecha planicie litoral entre el mar y el farellón costero, determinando una forma de crecimiento que se extiende en torno al borde costero a través de aproximadamente 20 kilómetros.

Desde sus inicios, la ciudad registraría un acelerado crecimiento tanto urbano como demográfico. Entre 1885 y 1902 la población aumentó un 42,8%⁸³ y aunque la crisis del salitre provocó un descenso poblacional, durante la década de 1950 las políticas de Estado como la Ley del Cobre y la nacionalización del recurso minero permitieron reactivar el desarrollo en la región, consolidando un territorio claramente segregado en relación tanto a sus actividades como a sus grupos socioeconómicos.

⁸³ Gobierno Regional de Antofagasta. Historia de la región. <https://www.goreantofagasta.cl/historia-de-la-region/goreantofagasta/2016-09-23/181608.html> (Visto el 26/02/2020)

De este modo, predomina en el área urbana el uso **Habitación**, con marcada segregación socioeconómica que concentra a los grupos con mayor solvencia mayoritariamente en el sector cordillerano de la ciudad. Al oriente de la vía férrea se concentran casi exclusivamente usos residenciales, con una considerable reducción del tamaño predial y de manzana, escasez de usos mixtos y altas concentraciones de población vulnerable.

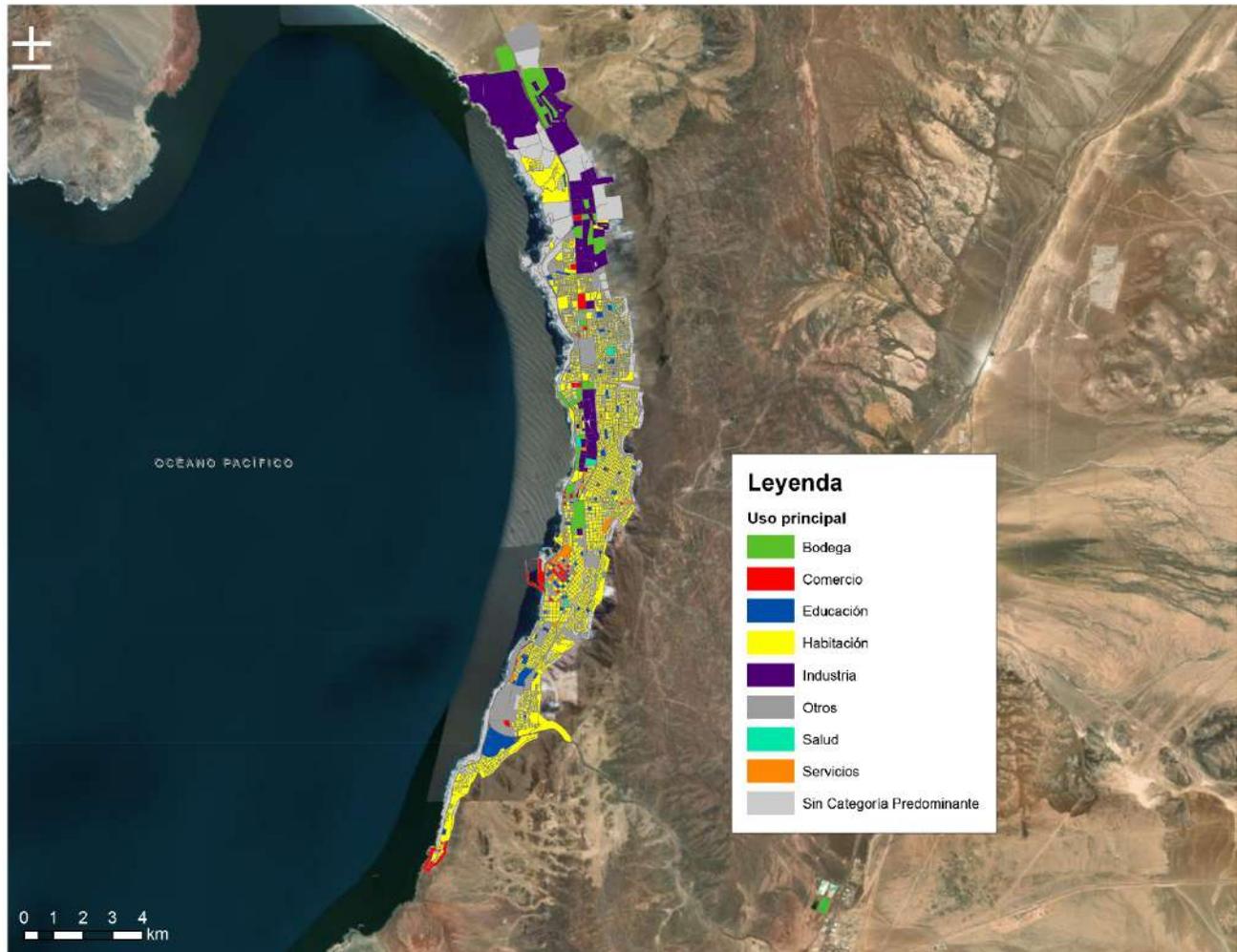
Respecto a los usos no residenciales, se observa ampliamente relevante el uso **Industria**, el cual se concentra fundamentalmente al norte de la ciudad en el sector de La Chimba y en el sector centro-norte en torno a la Av. Industrial, que coincide con el trazado de la vía férrea. Adicionalmente, este uso se extiende hacia la Ruta 5 a través de los Parques Industriales de La Negra y Ruta 26, distantes del área urbana de la ciudad, aunque regulados mediante planes seccionales, donde se ofrecen prestaciones, bienes y productos principalmente asociados al rubro de la minería. En torno a los sectores de dedicación industrial es también relevante el uso **Bodega**, que se extiende hasta el área pericentral de los patios ferroviarios en torno a Av. Salvador Allende.

Los **Servicios** se concentran fundamentalmente en el barrio histórico de la ciudad, los que se expanden levemente hacia áreas pericentrales en atención a la condición urbana de capital regional. El centro concentra también la principal superficie destinada a **Comercio**, con polos comerciales en el puerto (Mall Plaza Antofagasta), el borde costero, el Mall Parque Angamos en el sector sur de la ciudad y el Mall Paseo La Portada en el sector Norte.

Los usos **Salud y Educación** se observan distribuidos de manera extendida y equilibrada en el entorno urbano, no obstante, al sur se concentran los usos asociados a la educación superior a través de las instalaciones de la Universidad de Antofagasta.

En relación a **Otros** usos, esta categoría concentra usos mixtos y otros no especificados entre los cuales destacan centros deportivos y recreacionales al sur de la ciudad, tales como el Complejo Deportivo BHP (Minera Escondida) o el Autoclub Antofagasta, además de educación, servicios, playas y otras instalaciones como el Museo Ruinas de Huanchaca, el Parque Croacia, el Estadio Municipal y el Estadio Regional Calvo y Bascuñán, además del Regimiento Reforzado República de Croacia, mientras en la zona central destaca el Cementerio General de Antofagasta, los terrenos asociados a la vía férrea y numerosas manzanas de usos mixtos residenciales y no residenciales. En el centro-norte entre las calles Salvador Allende y Nicolás Tirado, destacan patios ferroviarios, el terminal de buses y el Polideportivo Centenario, mientras que en la zona norte nuevamente destacan equipamientos deportivos como el Estadio Juan López y el Hipódromo Isidro Bosch.

Figura 4-35: Normativa territorial vigente, comuna de Antofagasta

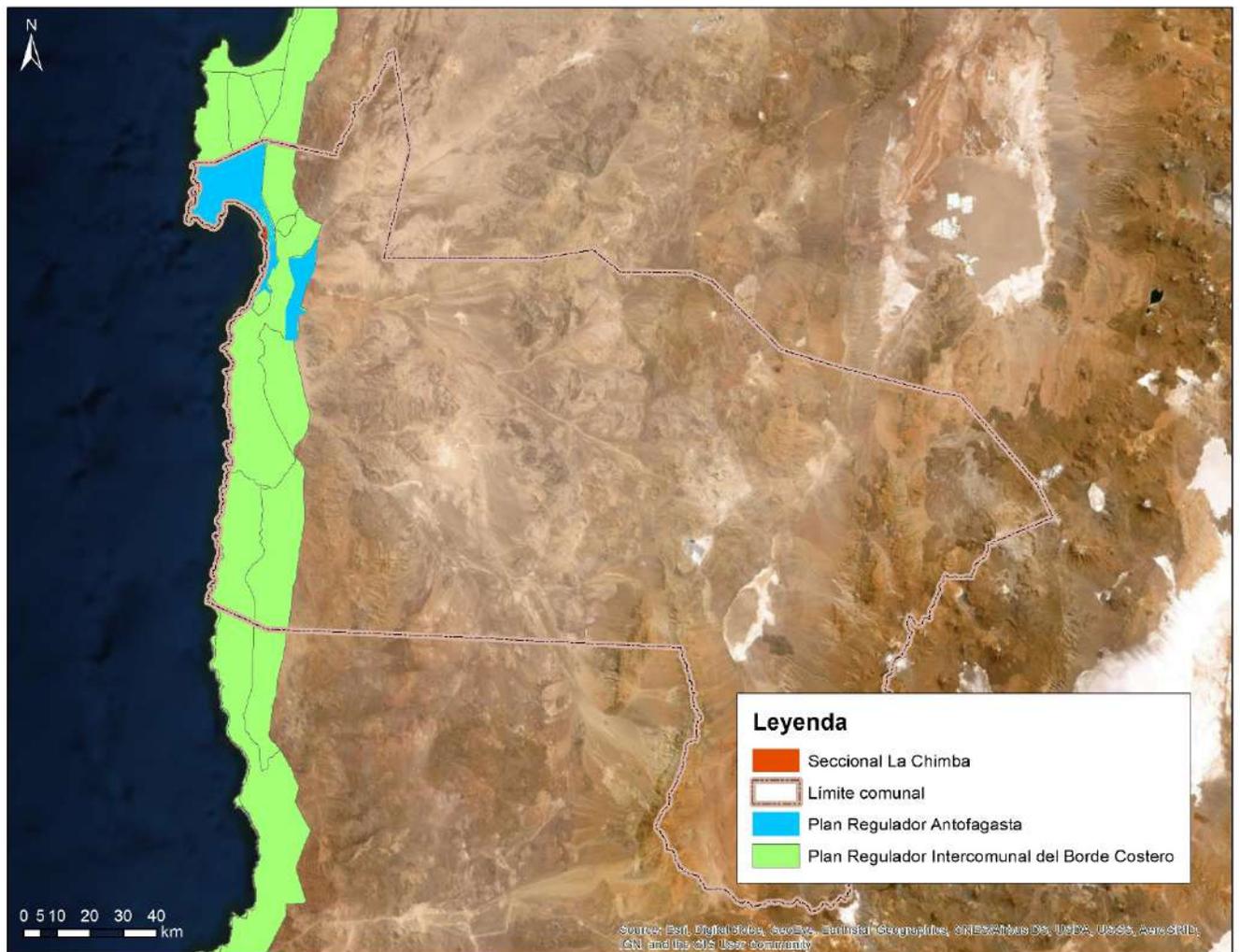


Fuente: Elaboración propia, en base a catastros SII 2018 (BBDD completa) y SII 2019 (BBDD parcial)

4.2.4.4 Planificación y Catastro: Normativa y Riesgos

La superficie comunal de Antofagasta se encuentra normada sólo en un 3% de su territorio, registrándose dos importantes normativas. La de mayor escala es el Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero, el cual agrupa las comunas de Antofagasta, Tocopilla, Taltal y Mejillones. Este instrumento data del año 2004 y determina zonificaciones en materia de límites urbanos, zonificaciones intercomunales, zonas de protección, zonas de restricción, zonas de riesgos y condiciones generales de subdivisión y edificación para dichas zonas (ver figura siguiente).

Figura 4-36: Normativa territorial vigente, comuna de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE Antofagasta 2019

En segundo lugar, existe el Plan Regulador Comunal de Antofagasta, que data del año 2002 y que ha sufrido variadas modificaciones a lo largo de los años. Este instrumento norma principalmente el área urbana de la comuna.

Al interior de la comuna existen dos planes seccionales, el de La Chimba (1999) y de La Negra (2003). Éstos contienen normativa específica para estos espacios que son más reducidos, y que requieren de un tratamiento especial por alguna razón estratégica.

La siguiente figura muestra la cobertura espacial de la normativa territorial vigente al interior de la ciudad de Antofagasta.

Figura 4-37: Normativa territorial vigente, comuna de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE Antofagasta 2019

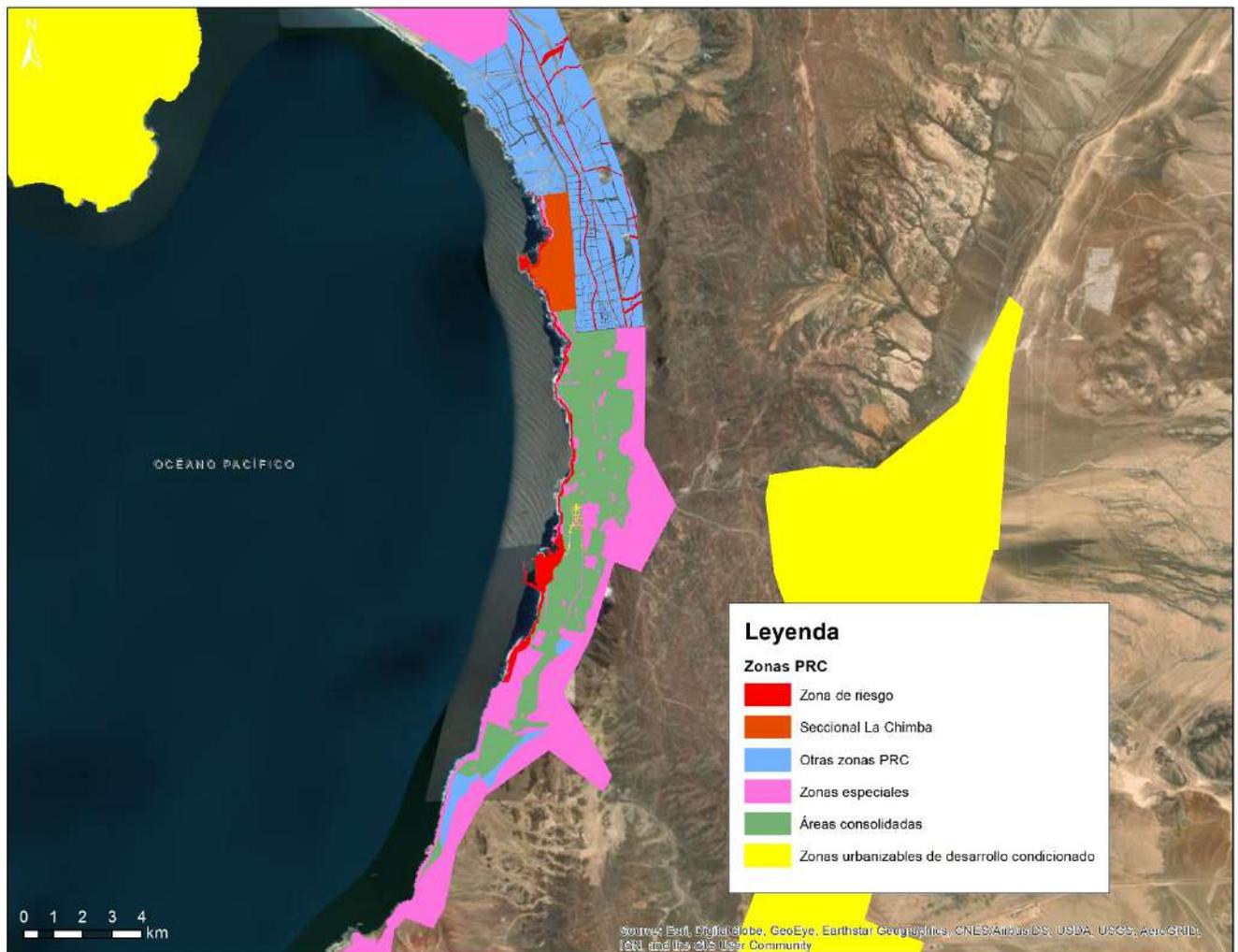
De manera particular, el PRC de la comuna, regula una serie de aspectos y entrega zonificaciones que se pueden resumir en grandes grupos⁸⁴:

- **Zona de riesgo:** zonas definidas como de riesgo potencial en conformidad a lo estipulado en el artículo 2.1.5. de la OGUC. En el PRC de la comuna se han determinado zonas de riesgo de inundación por tsunami, áreas de riesgo por quebradas y algunas zonas no edificables por infraestructura de línea férrea y líneas de alta tensión.
- **Zonas especiales:** son las áreas planificadas en razón de su especial destino o naturaleza, y se encuentran sujetas a restricciones de diverso grado en cuanto a su urbanización y edificación.

⁸⁴ I.M. Antofagasta (2012). Ordenanza Municipal PRC Antofagasta.

- **Áreas consolidadas:** son áreas urbanas que cuentan efectivamente con urbanización completa, entendiéndose por tal la que ha capacitado el suelo para ser dividido y recibir edificación debidamente conectada a redes de servicio de agua potable, alcantarillado, electricidad y gas, o que cuenten con otro sistema autorizado por la reglamentación vigente.
- **Zonas urbanizables de desarrollo condicionado (ZUDC):** son aquellas definidas como de insuficiente urbanización. En ellas los anteproyectos o proyectos sólo podrán obtener los permisos correspondientes en la medida que cuenten con un estudio de impacto urbano favorablemente por la DOM, o que se aprueben en el marco de un Plan Seccional.

Figura 4-38: Zonificación de PRC vigente, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE Antofagasta 2019

En cuanto a la distribución de estas zonas, las áreas consolidadas de la comuna se encuentran en el sector céntrico, mientras que las zonas especiales se confinan a los bordes de la ciudad. Por otro lado, las ZUDC se

encuentran en el área rural de Antofagasta, donde no existen actualmente las condiciones para edificaciones, y se estudian caso a caso la emisión de los permisos.

Por último, las áreas de riesgo de inundación por tsunami abarcan gran parte del borde costero de la ciudad; mientras que los sectores de riesgo por quebradas se ubican hacia el norte, cerca de La Chimba. En dichos sitios se prohíben, al menos, las obras destinadas a educación, salud y seguridad.

Finalmente, en relación a la normativa territorial comunal, actualmente se encuentran en curso dos modificaciones al PRC, y ambas datan de abril de 2018⁸⁵. La primera de ellas es una modificación puntual en el sector La Chimba Bajo Costa, la cual a la fecha indicada se encontraba en etapa de diseño y elaboración. Los cambios se relacionan con:

- Definir las condiciones normativas que reconozcan el uso de suelo actual donde se localiza la planta desalinizadora de agua, y con ello permitir su ampliación, generando una nueva área especial asociada a la infraestructura sanitaria.

En segundo lugar, figura la modificación por completo del PRC, el cual también se muestra en etapa de diseño y elaboración. La justificación para las modificaciones se basa en⁸⁶:

- Poner al día el Instrumento de Planificación Territorial de Antofagasta desde el punto de vista normativo, conforme a la legislación urbana vigente. Para ello se deberá estudiar a cabalidad el PRC vigente con el objeto de identificar con claridad los principales conflictos e incompatibilidades normativas, así como también los principales requerimientos o necesidades que no permitan adecuar y actualizar con éxito la normativa del actual Instrumento.
- Establecer disposiciones y normativas legales que regulen el desarrollo al área territorial de Antofagasta, respecto a: fijación del límite del área urbana, definición de tipos de usos de suelo, clases y escalas de equipamiento, condiciones de interrelación, áreas especiales, áreas de resguardo, zonas de conservación histórica, de protección de valor natural, de restricción, de riesgos, condiciones técnico-urbanísticas asociadas, definición de líneas oficiales, definición de conectividad vial, estructura ferroviaria (transporte de carga y/o pasajeros) y equipamientos susceptibles de implementar en nuevas áreas a potenciar.
- Generar una propuesta de zonificación territorialmente sectorizada conforme a las características propias de la longitudinalidad de la ciudad y las condiciones topográficas que impone la topografía natural en su relación transversal, oriente, poniente o cerro-mar, etc.

4.2.4.5 Planificación y Catastro: Áreas Verdes y Espacio Público

La comuna de Antofagasta cuenta con un clima de alta aridez, y en todo el borde costero es posible encontrar un clima desértico nuboso, por lo cual la vegetación en el sector no es tan frondosa, y de hecho es muy escasa. Gran parte de las especies son de matorral espinoso. Es por ello que la existencia de grandes y extensas áreas verdes no es un aspecto que es posible de encontrar en la región.

La siguiente figura muestra la distribución de las áreas verdes de la ciudad de Antofagasta. Al respecto se puede señalar que gran parte de los espacios verdes disponibles se encuentran normados por el PRC. En específico, las áreas verdes de utilidad pública destinada a parque comunal, son resguardadas por la actual

⁸⁵ Diario Oficial (2018). Municipalidad de Antofagasta da inicio a procedimiento de modificación del Plan Regulador Comunal de Antofagasta. <https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2018/04/28/42044/01/1390872.pdf> y <https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2018/04/28/42044/01/1390871.pdf>

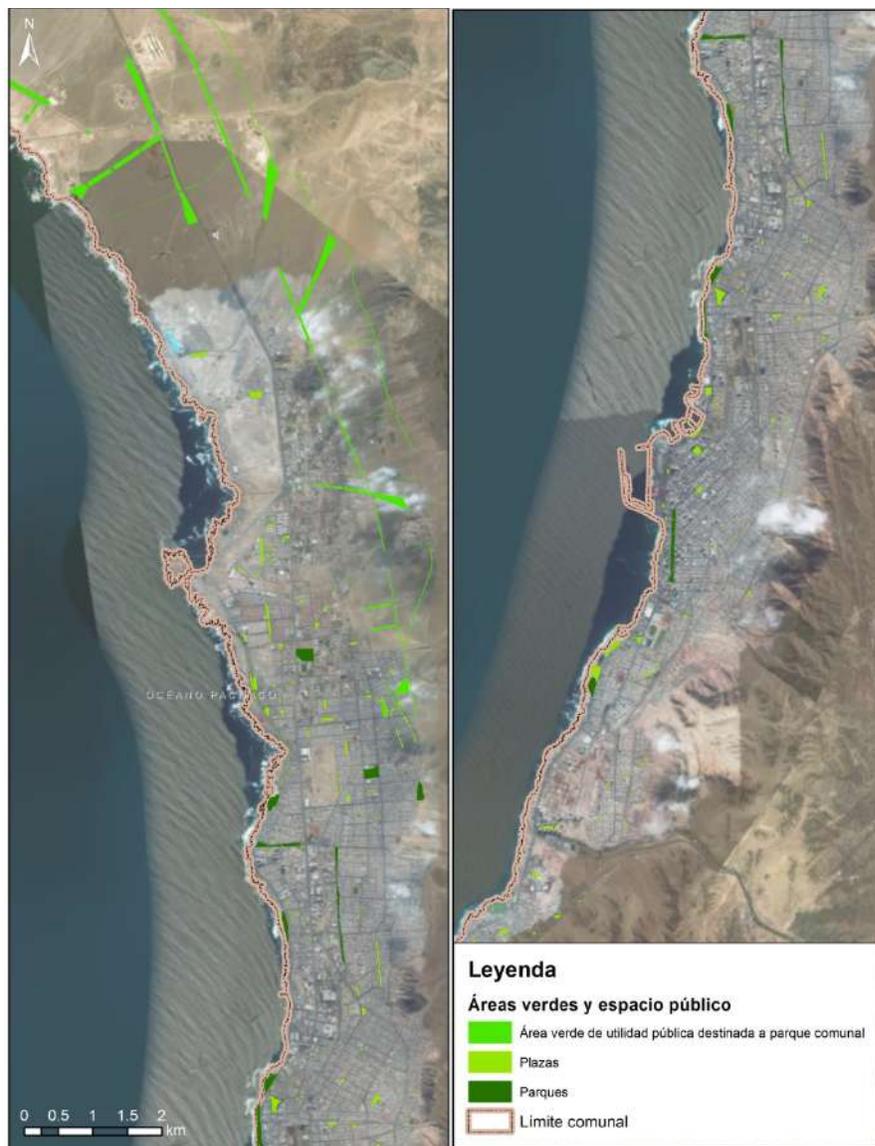
⁸⁶ Diario Oficial (2018). Municipalidad de Antofagasta da inicio a procedimiento de modificación del Plan Regulador Comunal de Antofagasta. <https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2018/04/28/42044/01/1390871.pdf>

normativa territorial, y éstas se localizan preferentemente en el sector norte de la comuna, espacio geográfico que coincide con zonas de riesgo por quebradas.

Cabe mencionar que estas áreas verdes no necesariamente existen en la actualidad, puesto que son sectores que se encuentran resguardados en el PRC y que constituyen una visión estratégica de planificación urbana de la ciudad.

Otros parques y plazas que destacan en la ciudad son el Parque Brasil y el Parque Nicolás Tirado, ambos localizados en el sector céntrico. Por su parte, hacia el sur de la ciudad, en el borde costero, destaca el Parque Croacia y el Parque Las Almejas. Otro importante espacio público es la Plaza Colón, la plaza de armas de la comuna.

Figura 4-39: Áreas verdes y espacio público, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE Antofagasta 2019

4.2.4.6 Planificación y Catastro: Patrimonio

La comuna de Antofagasta, fundada en 1868 por el Gobierno Boliviano, arrastra una alta carga histórica que se relaciona con su pasado ligado a la Guerra del Pacífico, donde el territorio fue anexado a Chile. Su antigua vocación salitrera también aportó un significativo sello histórico a Antofagasta.

En este contexto, hoy en día la ciudad de Antofagasta cuenta con dos Zonas Típicas y 23 Monumentos Históricos, los cuales se rigen por directrices del Consejo de Monumentos Nacionales. Otro importante sitio patrimonial y turístico es la Portada de Antofagasta, catalogada como Monumento Natural.

La siguiente figura muestra la distribución de los hitos patrimoniales al interior de la ciudad de Antofagasta, mientras que en la Tabla 4-24 se detallan mayormente estos hitos.

Figura 4-40: Sitios patrimoniales, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a Consejos Monumentos Nacionales 2019

Tabla 4-24: Sitios patrimoniales, ciudad de Antofagasta

ID	Nombre	Categoría
1	Centro Histórico de Antofagasta	Zona Típica
2	Las casas del ferrocarril de Antofagasta	Zona Típica
3	Casa Abaroa	Monumento Histórico
4	Casa Dauelsberg	Monumento Histórico
5	Casa West Coast	Monumento Histórico
6	Centro Histórico de Antofagasta	Monumento Histórico
7	Cuartel General de Bomberos de Antofagasta	Monumento Histórico
8	Edificio colindante al del Banco Mercantil de Bolivia	Monumento Histórico
9	Edificio de la antigua Aduana de Antofagasta	Monumento Histórico
10	Edificio de la Ilustre Municipalidad de Antofagasta	Monumento Histórico
11	Edificio de los Servicios Públicos de Antofagasta	Monumento Histórico
12	Edificio del Banco Mercantil de Bolivia	Monumento Histórico
13	Escuela D 73 (ex Escuela n 2)	Monumento Histórico
14	Estación de Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia	Monumento Histórico
15	Ex Teatro Nacional de Antofagasta	Monumento Histórico
16	Gobernación Mar tima de Antofagasta	Monumento Histórico
17	Kiosco de retreta de Plaza Colón	Monumento Histórico
18	Las casas del ferrocarril de Antofagasta	Monumento Histórico
19	Molo y Muelle de la Ex Compañía de Salitre de Antofagasta.	Monumento Histórico
20	Muelle Miraflores.	Monumento Histórico
21	Muelle Salitrero de la Ex Compañía Melbourne Clark	Monumento Histórico
22	Plaza José Francisco Vergara	Monumento Histórico
23	Ruinas de la Fundición de Metales Huanchaca	Monumento Histórico
24	Sitio de Memoria ex Centro de Detención Providencia	Monumento Histórico
25	Torre - Reloj de la Plaza Colón	Monumento Histórico
26	Portada de Antofagasta	Monumento Natural

Fuente: Elaboración propia, en base a Consejo de Monumentos Nacionales 2019

Tal como se mostró en la Figura 4-40, gran parte de los sitios patrimoniales se ubican en el centro histórico y fundacional de la comuna.

La presencia de estos hitos ha contribuido a posicionar a la ciudad de Antofagasta dentro de los destinos turísticos en el norte del país⁸⁷, en especial por la existencia de la Portada de Antofagasta y las Ruinas de

⁸⁷ Subsecretaría de Turismo (2019). Turismo interno según género. Estudio longitudinal 2016. <http://www.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/2015/10/Infografia-Genero-Turismo-Interno.pdf> (Visto el 18/05/2020). Según este estudio, la Región de Antofagasta se posiciona en el

Huanchaca. Ésta última es una construcción de piedra correspondiente a vestigios de una fábrica destinada a la fundición de plata, la cual fue construida entre 1888 y 1892, y que en la actualidad atrae cientos de turistas.

4.2.4.7 Sociedad

La comuna de Antofagasta es la capital regional de la región homónima. Al año 2017, registró 361.873 habitantes, casi un 22% más de lo que alcanzó en el Censo 2002. Antofagasta destaca por ser una ciudad portuaria e importante centro minero del país, con relevante producción de cobre.

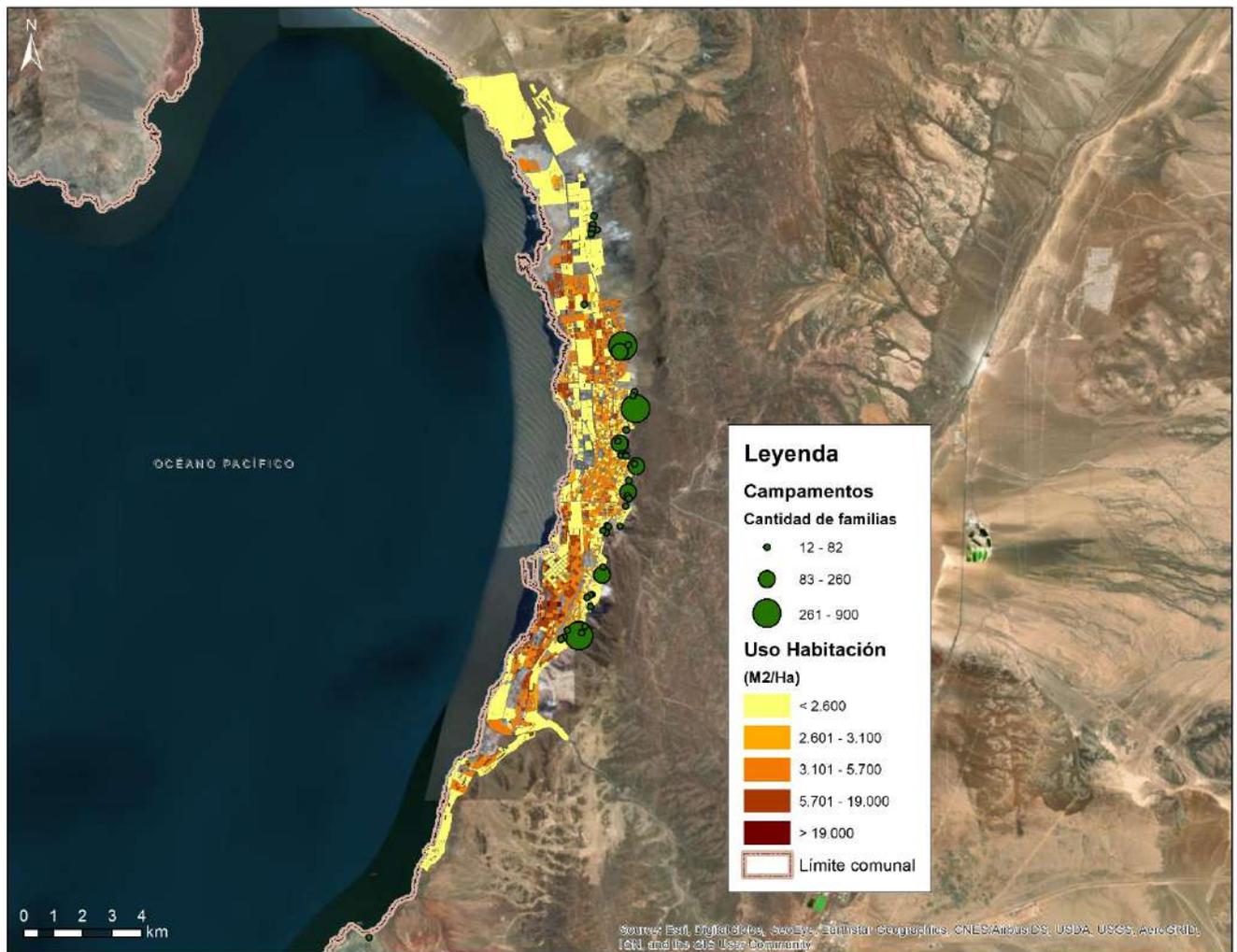
En relación al ámbito demográfico, la dimensión de sociedad se compone de variables ligadas al censo 2017, al análisis de grupos socioeconómicos, a la densidad habitacional y a la presencia de campamentos al interior de la ciudad de Antofagasta.

En primer lugar, a partir del procesamiento de la base del Servicio de Impuesto Internos (SII)⁸⁸, se logró establecer la densidad habitacional según manzanas censales. La siguiente figura muestra la representación de esta variable, en la cual es posible observar que las mayores densidades de viviendas (medida en m² construidos/hectárea de la manzana) se ubican en torno al sector céntrico de la ciudad, la cual se extiende por el arco oriente, con expansión hacia el sector de La Chimba (ver figura siguiente).

lugar N°11 de regiones receptoras de turismo interno. Mientras que en la comparación de regiones nortinas, se ubica en segundo lugar, siendo superada sólo por la región de Tarapacá.

⁸⁸ SII (2019). Localización a nivel de manzana censal – 2do semestre de 2019.

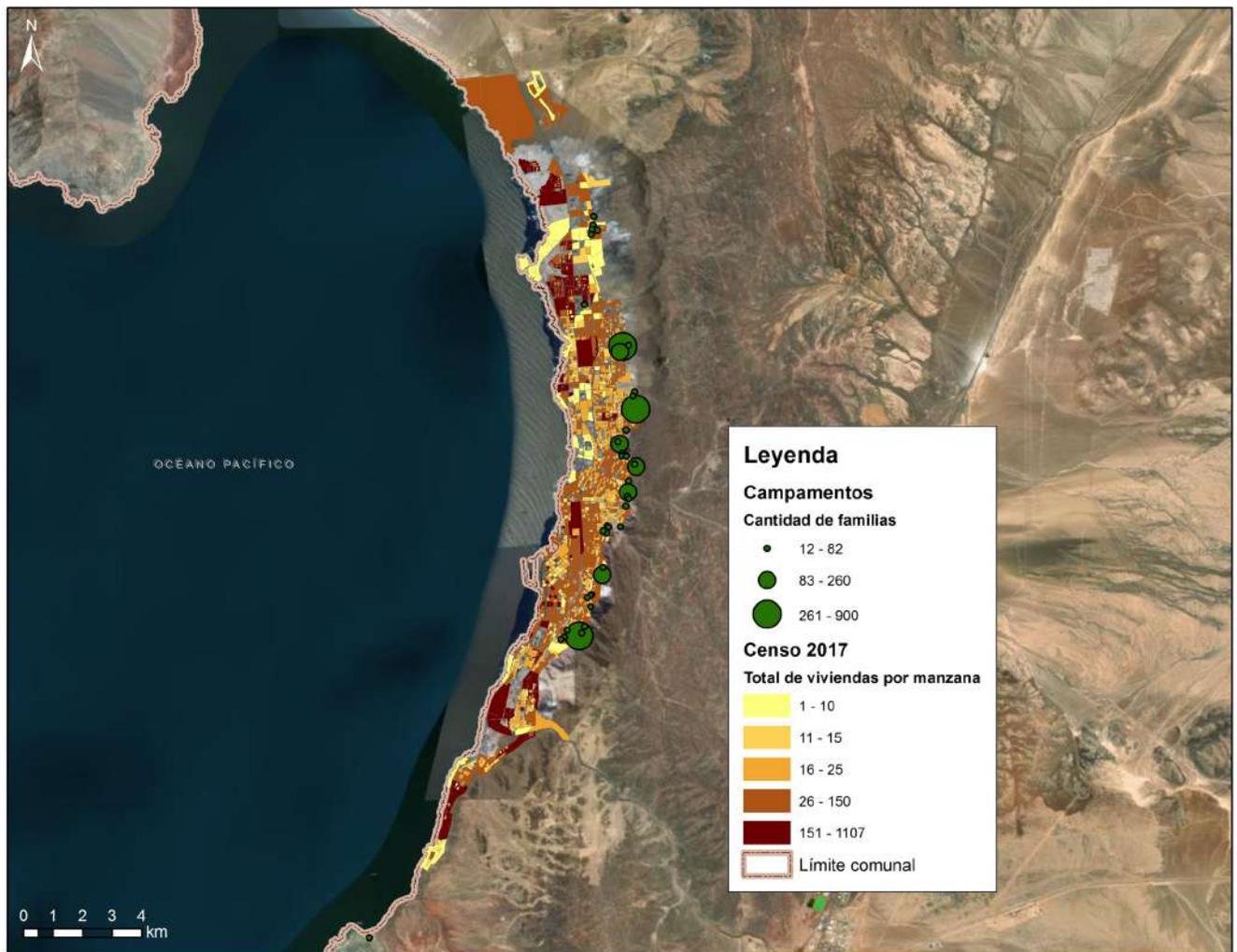
Figura 4-41: Densidad habitacional y campamentos, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros SII 2018 (BBDD completa) y SII 2019 (BBDD parcial)

Del mismo modo, la información censal del año 2017 (ver Figura 4-42) demuestra la cantidad de viviendas por manzana, la cual indica que, en valores absolutos, la mayor cantidad de viviendas se ubican en el sector de La Chimba, y en especial en la extensión norte y sur del crecimiento urbano de la ciudad, quedando sectores muy puntuales y específicos con baja cantidad de viviendas, como lo es el entorno de la Isla Huamán.

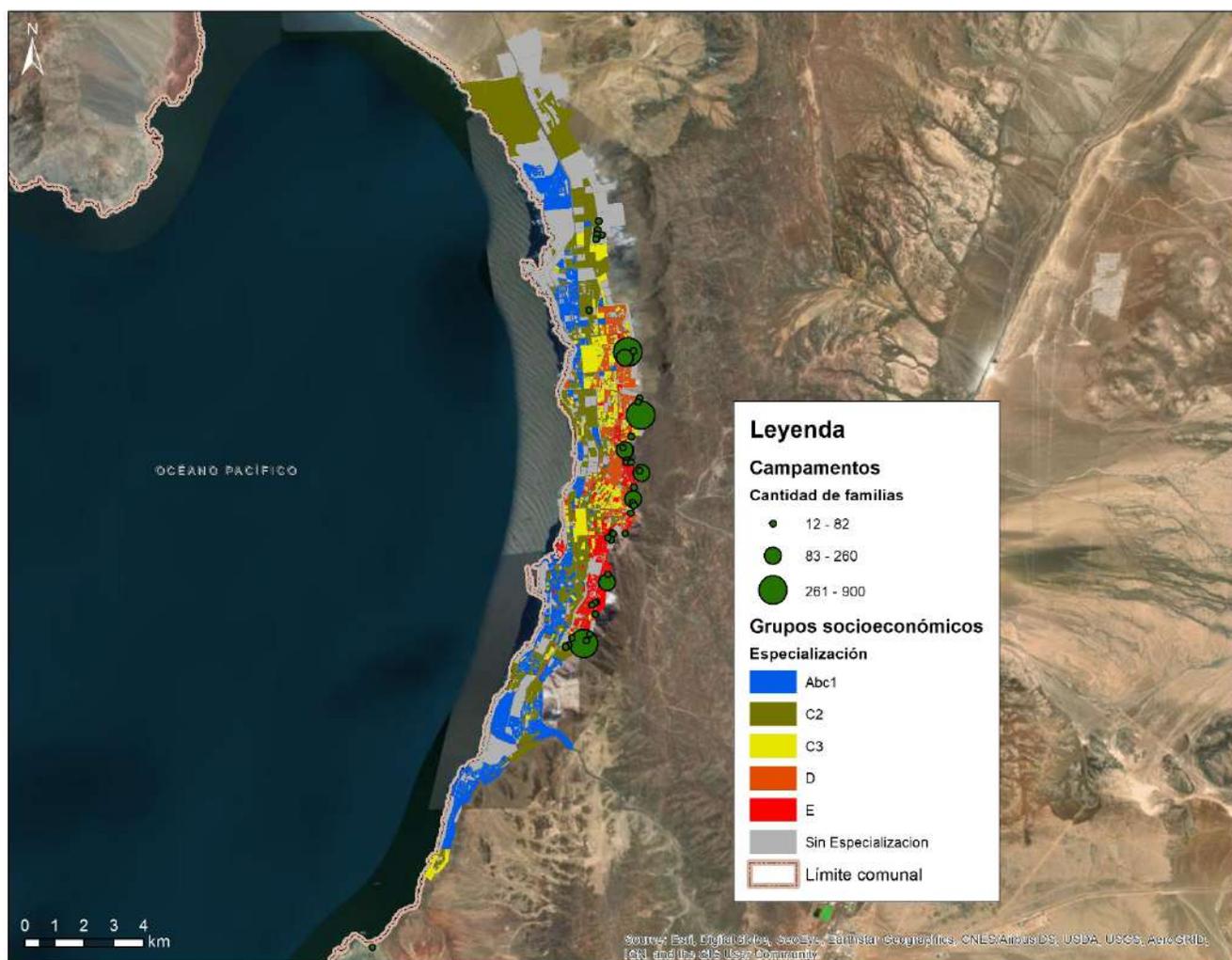
Figura 4-42: Viviendas por manzana y campamentos, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros INE 2019

Otro importante punto de análisis es la distribución de grupos socioeconómicos (GSE), los que fueron definidos a partir de la metodología mencionada en la sección 4.2.3, llegando al siguiente registro para la ciudad de Antofagasta.

Figura 4-43: Distribución de grupos socioeconómicos (GSE) y campamentos, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros SII 2018 (BBDD completa) y SII 2019 (BBDD parcial)

A partir del análisis de ingresos y calidad de la vivienda, la distribución de GSE en el área urbana de Antofagasta demuestra que los grupos de altos ingresos (ABC1) se localizan preferentemente en el sector costero de la comuna, situación que va dando paso a grupos más bajos, a medida que se avanza en pendiente topográfica; localizándose el grupo E en la parte alta de la comuna.

Esta distribución coincide con el catastro de campamentos, pues según cifras de la ONG Techo, en la actualidad existen 43 campamentos en la ciudad, los cuales congregan a cerca de 5.000 familias viviendo en condiciones precarias en términos de vivienda, lo que se ve reflejado en la predominancia de grupos de bajos ingresos en el entorno de estos campamentos.

Como dato anexo, el actual Gobierno ha definido dentro de sus estrategias del Plan Región 2018 – 2022, la iniciativa de erradicación y cierre de 9 campamentos en la región, de los cuales se desconoce la priorización para definir cuáles serán las familias beneficiadas con una solución habitacional. Sin embargo, esta realidad da cuenta de la preocupación pública por la proliferación de este tipo de asentamientos transitorios, que en algunos casos llega a ser una solución permanente para cientos de familias.

A modo de corolario, es posible señalar que el desarrollo inmobiliario de Antofagasta ha sido tanto en densificación como en extensión hacia los extremos de la ciudad. Sin embargo, la oferta inmobiliaria en densificación ha estado concentradas en estratos distintos a los vulnerables, por lo que el desarrollo no ha logrado plasmar una solución concreta para las personas en asentamientos irregulares.

Así mismo, la proliferación de campamentos hacia los extremos lleva consigo la existencia de una serie de fenómenos urbanos, como la extensión de redes de servicios básicos y la llegada de transporte formal e informal a los sectores de los nuevos asentamientos. Pero al ser este un crecimiento inorgánico y no planificado, se van creando barreras en la movilidad urbana. Tanto el fenómeno de las dinámicas urbanas en Antofagasta, que tiene una oferta habitacional restringida para estratos vulnerables, como las barreras de movilidad sobre los asentamientos informales que se van generando para este mismo grupo, ha favorecido una cierta perpetuación de grandes campamentos en los extremos de la ciudad.

4.2.4.8 Transporte

La mayor parte de las actividades se desarrollan en un escaso porcentaje del territorio comunal, concentradas éstas en el borde costero norte de la comuna.

En cuanto a la dimensión de transporte, que se compone de las variables de sistema vial y paraderos, la mayor parte de la cobertura se encuentra en lo que corresponde al sector urbano y consolidado de la ciudad.

De acuerdo a la información proporcionada por el Gobierno Regional, el 90% de la vialidad se circunscribe en el área urbana. El restante 10% corresponde a ejes que conectan la comuna a nivel interprovincial e interregional.

Tabla 4-25: Distribución espacial ejes viales, comuna de Antofagasta

Tipología Comunal	Porcentaje de Cobertura	Tipología Urbana	Porcentaje de Cobertura
Bajonivel	0%	Avenida	16%
Camino	54%	Calle	56%
Carretera	17%	Pasaje	25%
Huella	8%	Vía peatonal	1%
Vía peatonal	2%	Camino privado	2%
Vía principal	4%		
Camino privado	6%		
Puente	1%		
Vía secundaria	6%		
Sendero	1%		
Sobrenivel	1%		

Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE Antofagasta 2019

A nivel interregional, la Ruta 5 Norte, que conecta grandes centros poblados del país (desde Arica hasta la Región Metropolitana), articula las redes de transporte de la comuna de Antofagasta, con otras regiones aledañas, e inclusive con el país. Otra importante forma de acceso a la ciudad es el Aeropuerto Andrés Sabella, ubicado en el sector norte, a las afueras del área urbana y colindante con la Base Aérea Cerro Moreno.

Por otro lado, y como parte articuladora de la estructura urbana, las calles, avenidas y pasajes destacan dentro del sistema vial de la ciudad de Antofagasta, tal como indica la siguiente figura de visualización.

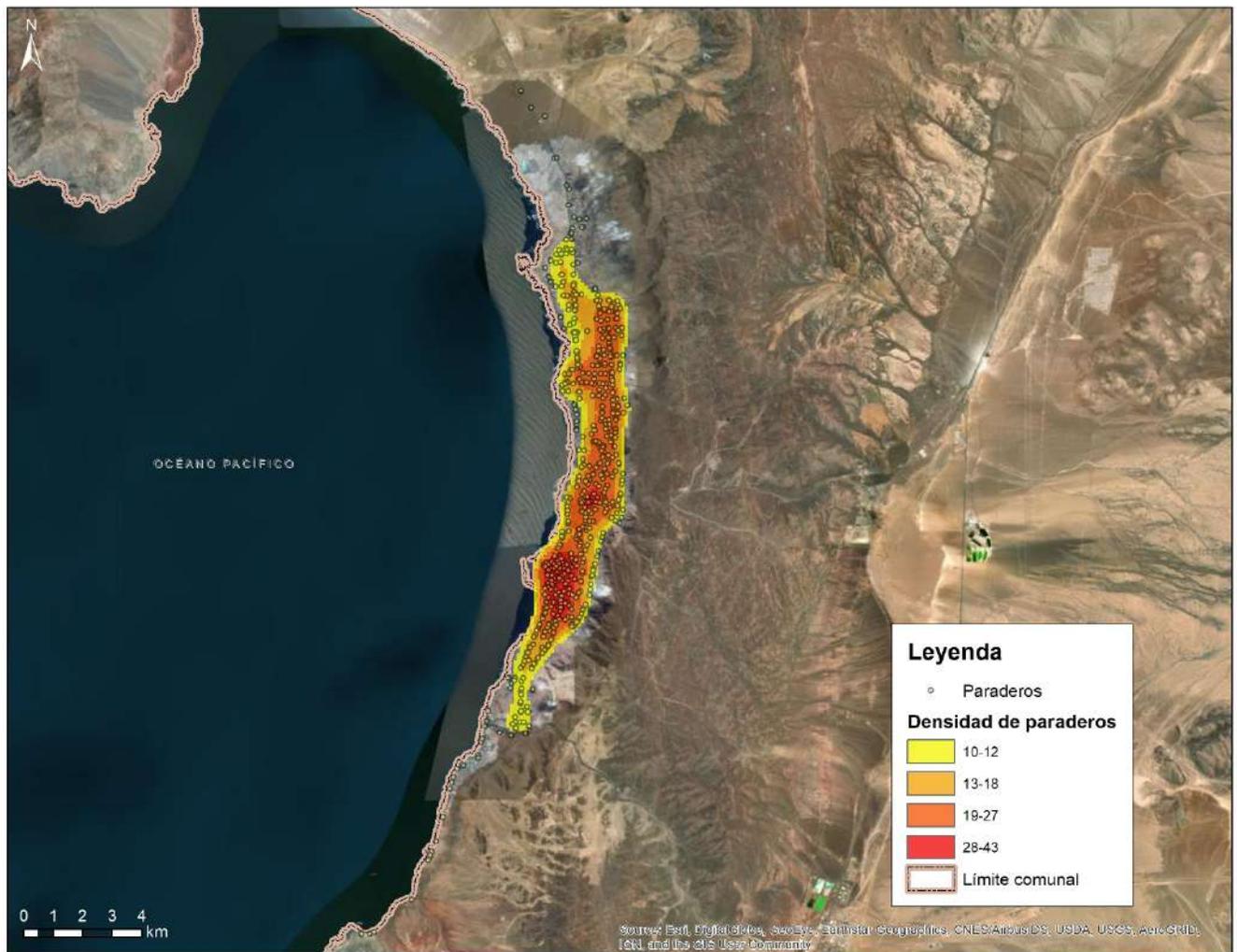
Figura 4-44: Síntesis de Transporte, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE 2019

En relación a la presencia de paraderos, el Gobierno Regional ha reportado un catastro que registra la presencia de 648 zonas de parada en el área urbana de la comuna de Antofagasta. A pesar de ello, en terreno es posible constatar que la presencia de paraderos o refugios del transporte público es extremadamente limitada con respecto a las zonas reportadas. Más aún, operacionalmente estas zonas de parada no son generalmente respetadas, puesto que en la práctica, el transporte público mayor y menor se detiene en el lugar específico donde los propios pasajeros lo soliciten. Por ende, la existencia de las zonas de paradas registradas, no necesariamente representan el lugar de parada de los pasajeros.

Figura 4-45: Densidad de zonas de parada, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE 2019

4.2.4.9 Salud

Un importante ámbito de visualización de la estructura urbana de la ciudad de Antofagasta es la presencia de recintos de salud pública.

Según información proporcionada por el Gobierno Regional, en la comuna existen 27 establecimientos de salud, los cuales prestan servicios de diversa complejidad. La siguiente figura muestra la distribución de los recintos.

Figura 4-46: Establecimientos públicos de salud, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE 2019

En específico, el siguiente listado muestra el detalle de los recintos, donde destaca la presencia del Hospital Leonardo Guzmán, inaugurado en 2017 y que ha significado una modernización en el ámbito de la salud para los habitantes de la comuna de Antofagasta y de otros territorios de la región.

Por otro lado, y respecto de la cobertura, gran parte de la ciudad se encuentra con presencia de centros de salud pública.

Tabla 4-26: Establecimientos públicos de salud, ciudad de Antofagasta

ID	Nombre
1	CESFAM Antofagasta
4	Centro Oncológico Ambulatorio
5	Centro Asistencial Norte
6	Clínica Dental Móvil Simple
7	Clínica Dental Móvil Triple
8	COSAM Comunitaria Sur De Antofagasta
9	COSAM Comunitario Central
13	CESFAM Norte De Antofagasta
14	Consultorio Antonio Rendic
15	Consultorio Corvallis
16	CESFAM Centro Sur De Antofagasta
17	CESFAM Juan Pablo II De Antofagasta
18	Consultorio Central Oriente De Antofagasta
23	Hospital Dr. Leonardo Guzmán
28	Laboratorio Sarita Nuñez
42	SAPU-Norte De Antofagasta
43	SAPU-Antonio Rendic
44	SAPU-Corvallis
45	SAPU-Juan Pablo II De Antofagasta
48	SAPU-Central Oriente De Antofagasta
49	SAPU-Centro Sur De Antofagasta
50	Servicio Para Apoyo De La Red
51	PRAIS (S.S Antofagasta)
52	CESFAM Dra. María Neumann
54	COSAM Norte
56	CESFAM Valdivieso
57	Hospital Clínico De La Universidad De Antofagasta

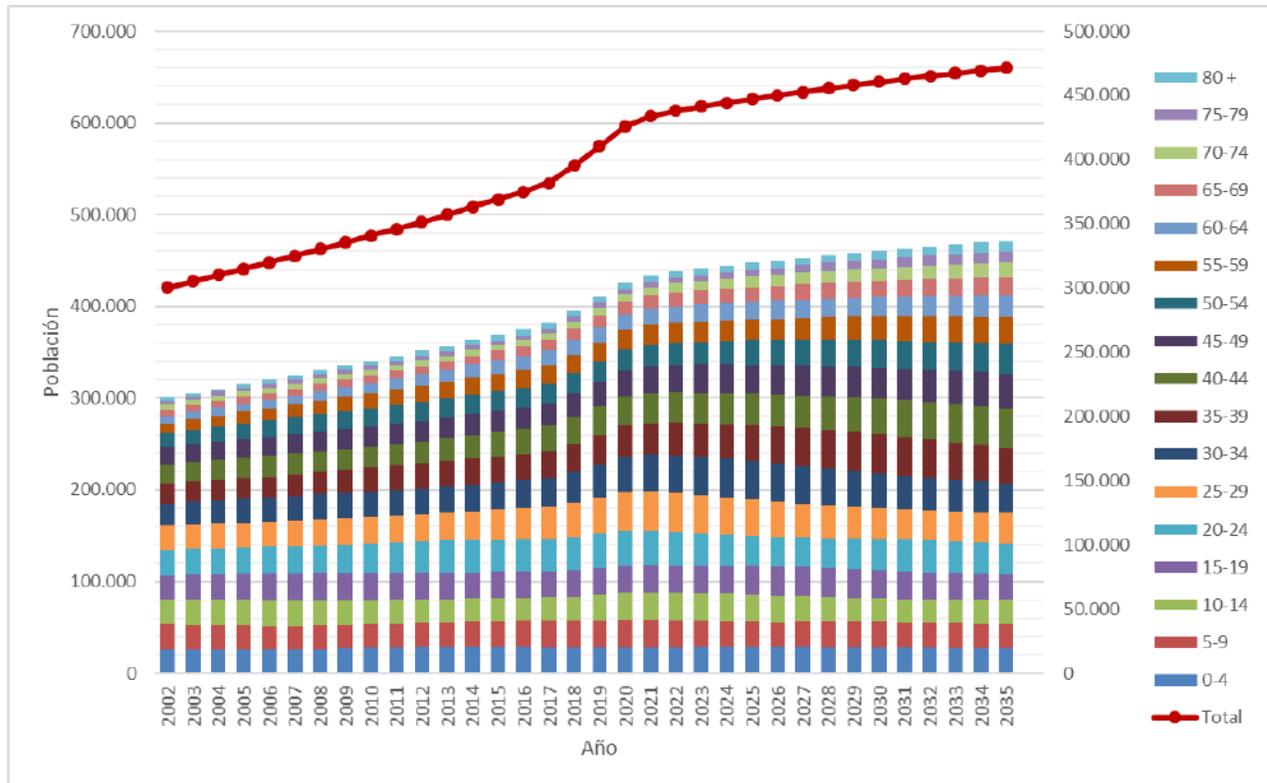
Fuente: Elaboración propia, en base a catastros GORE 2019

4.2.4.10 Estimaciones de Crecimiento Demográfico

El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) es el organismo a cargo de generar los reportes demográficos oficiales del país. Entre sus publicaciones, el año 2019 actualizó su escenario poblacional, con estimaciones hacia el año 2035 a escala comunal.

La siguiente figura muestra la evolución demográfica de la comuna de Antofagasta, con escenario prospectivo al año 2035.

Figura 4-47: Escenario demografico 2002-2035, comuna de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a INE 2019

Al respecto se puede señalar que la tendencia demográfica es al alza, con aumento poblacional de casi 200.000 habitantes en 33 años, destacando el rango etario de entre 40 y 44 años hacia el año 2035.

Otro ámbito a destacar es la leve disminución de población entre 0 y 4 años, pasando de un 9% en 2002 a un 6% en 2035. Situación que se asemeja a la tendencia global de disminución de natalidad, debido a la incorporación de la mujer al mundo del trabajo y el cambio de prioridades en cuanto a la conformación familiar.

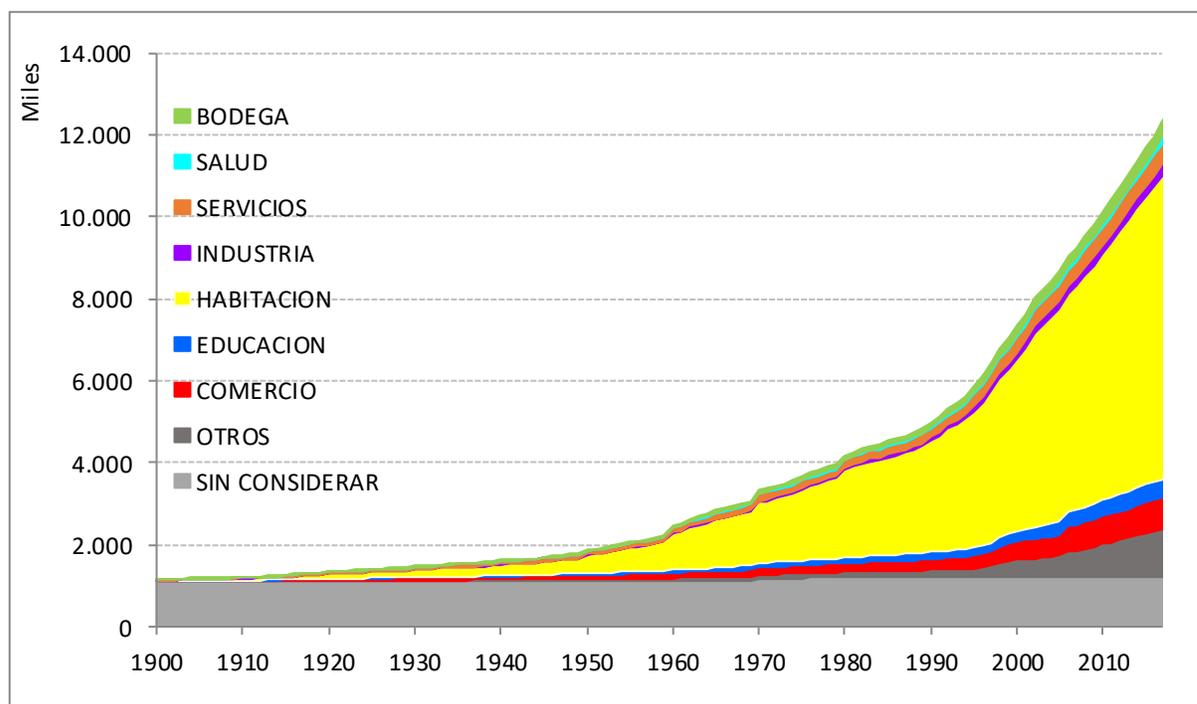
De todas formas, la población global y su incremento, dice relación con la relevancia de la comuna de Antofagasta como cabecera regional y punto neurálgico de actividades y centros poblados.

4.2.4.II Estimaciones de Consumo de Suelo

La superficie construida según uso de suelo proviene de series históricas del SII, base que se encuentra disponible con datos actualizados al 2019.

La siguiente figura muestra el crecimiento y la evolución de las edificaciones desde el año 1900 para la ciudad de Antofagasta; en ella se puede apreciar la creciente y constante alza en metros cuadrados, sobre todo del uso Habitacional.

Figura 4-48: Evolución superficie construida por uso, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros SII 2018 (BBDD completa) y 2019 (BBDD parcial)

La clasificación “Sin Considerar” incluye edificaciones que no tienen destino específico pero que de igual forma constituyen superficie predial ocupada, por lo cual es una categoría que debe ser incorporada en los cálculos de consumo de suelo.

A partir de la evolución de metros cuadrados construidos en la ciudad de Antofagasta, la siguiente tabla muestra las variaciones promedio anuales, desde 1995, de las edificaciones según destino. De ésta se puede desprender que ha existido un dinamismo bastante equilibrado en la mayoría de los usos de suelo, destacando el uso Salud (por la reciente construcción del Hospital Regional), el uso Bodega (por la vocación de puerto de la ciudad) y del uso Habitación.

Tabla 4-27: Variación promedio anual de metros cuadrados construidos, ciudad de Antofagasta

Periodo	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Salud	Bodega	Otros	Sin Considerar	Total
1995-2000	7,86%	4,00%	5,55%	5,03%	7,30%	6,42%	8,50%	20,50%	0,08%	5,13%
2000-2005	3,32%	5,84%	4,61%	3,01%	1,81%	0,75%	2,56%	4,84%	0,01%	3,55%
2005-2010	6,86%	3,37%	3,16%	2,05%	2,09%	0,58%	4,41%	11,72%	0,07%	3,38%
2010-2015	2,05%	2,34%	3,38%	4,97%	2,71%	1,47%	5,08%	6,74%	0,02%	3,14%
2015-2018	2,18%	1,80%	2,30%	1,42%	3,08%	43,20%	3,43%	5,34%	0,00%	2,65%

Fuente: Elaboración propia, en base a catastros SII 2018 (BBDD completa) y SII 2019 (BBDD parcial)

La histórica ocupación y crecimiento de la ciudad va de la mano con el desarrollo de edificaciones sobre superficie predial disponible. En el caso particular de la ciudad de Antofagasta, la superficie ocupada en el año 1950 correspondía a 4.162,64 hectáreas en 6.519 predios; mientras que en el año 2019, la superficie ocupada alcanzó 5.718,03 hectáreas, en 146.716 predios.

Este crecimiento de casi 1.500 hectáreas en 69 años se materializa en un incremento de cerca de 140.000 predios, situación que refleja la expansión territorial del desarrollo urbano de la ciudad de Antofagasta.

Por medio del análisis de crecimiento anual, en el periodo 1950-1960 ocurrió la mayor expansión de superficie ocupada, mientras que el mayor incremento de predios edificados se registró en el periodo 2010-2019, con casi 5.000 predios edificados nuevos. La siguiente tabla muestra la base de datos elaborada por el consultor, de acuerdo a información reportada por el SII.

Tabla 4-28: Superficie predial ocupada 1950-2019, ciudad de Antofagasta

Año	Total construido (M2)	Total superficie ocupada (M2)***	Total superficie ocupada (Ha)***	Total predios edificados (N°)	Total superficie predial año 2019 (Ha)	Total predios año 2019 (N°)
1950	1.883.948	41.626.355	4.162,64	6.519		
1951	1.900.564	41.670.974	4.167,10	6.699		
1952	1.919.365	41.711.032	4.171,10	6.886		
1953	1.960.551	41.797.149	4.179,71	7.267		
1954	2.004.536	41.892.753	4.189,28	7.568		
1955	2.064.775	42.027.588	4.202,76	8.331		
1956	2.097.494	42.098.575	4.209,86	8.707		
1957	2.128.003	42.232.242	4.223,22	9.031		
1958	2.184.487	42.444.851	4.244,49	9.809		
1959	2.230.375	42.655.455	4.265,55	10.374		
1960	2.464.379	44.852.047	4.485,20	13.807		
1961	2.516.241	44.975.755	4.497,58	14.518		
1962	2.627.550	45.241.455	4.524,15	16.337		
1963	2.694.227	45.413.200	4.541,32	17.061		
1964	2.742.539	45.714.157	4.571,42	17.632		
1965	2.835.082	46.006.059	4.600,61	18.996		
1966	2.885.882	46.110.253	4.611,03	19.555		
1967	2.933.935	46.223.573	4.622,36	19.925		
1968	2.995.882	46.381.740	4.638,17	20.545		
1969	3.066.995	46.742.781	4.674,28	21.228		
1970	3.321.314	47.210.051	4.721,01	23.537		
1971	3.370.171	47.318.111	4.731,81	24.258		

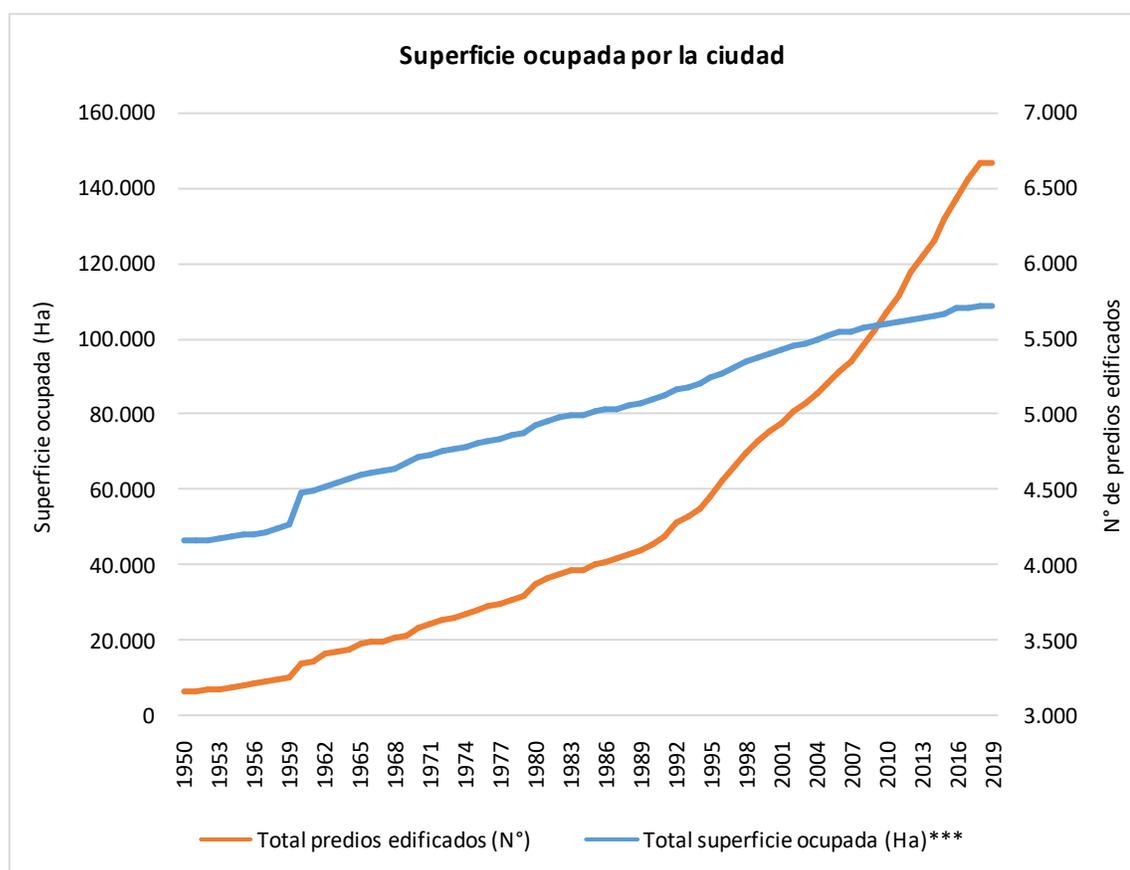
1972	3.451.066	47.614.977	4.761,50	25.573
1973	3.503.991	47.738.145	4.773,81	26.156
1974	3.562.357	47.900.211	4.790,02	26.976
1975	3.667.887	48.099.764	4.809,98	28.303
1976	3.760.719	48.286.336	4.828,63	29.252
1977	3.804.009	48.369.504	4.836,95	29.769
1978	3.903.989	48.593.995	4.859,40	30.964
1979	3.960.200	48.747.921	4.874,79	31.842
1980	4.174.888	49.287.876	4.928,79	35.145
1981	4.267.539	49.512.315	4.951,23	36.357
1982	4.344.401	49.821.601	4.982,16	37.503
1983	4.411.865	49.951.146	4.995,11	38.416
1984	4.455.487	50.016.309	5.001,63	38.877
1985	4.540.037	50.214.049	5.021,40	40.124
1986	4.592.892	50.303.118	5.030,31	40.972
1987	4.666.878	50.409.385	5.040,94	41.812
1988	4.741.205	50.564.058	5.056,41	42.933
1989	4.827.290	50.707.494	5.070,75	43.784
1990	5.006.839	51.044.800	5.104,48	45.797
1991	5.140.740	51.293.395	5.129,34	47.869
1992	5.321.592	51.633.253	5.163,33	51.309
1993	5.452.043	51.798.390	5.179,84	52.806
1994	5.631.587	52.096.602	5.209,66	55.100
1995	5.844.061	52.455.012	5.245,50	58.342
1996	6.123.987	52.745.398	5.274,54	62.551
1997	6.415.753	53.058.647	5.305,86	66.277
1998	6.769.993	53.540.443	5.354,04	69.943
1999	7.044.092	53.740.106	5.374,01	72.889
2000	7.343.383	54.072.478	5.407,25	75.497
2001	7.617.617	54.309.435	5.430,94	77.831
2002	8.022.039	54.567.524	5.456,75	80.762
2003	8.218.860	54.738.792	5.473,88	82.918
2004	8.417.990	54.937.899	5.493,79	85.523
2005	8.647.353	55.208.604	5.520,86	88.350
2006	9.028.387	55.445.820	5.544,58	91.208

2007	9.240.595	55.564.283	5.556,43	93.990		
2008	9.547.140	55.790.383	5.579,04	98.219		
2009	9.821.091	55.960.141	5.596,01	102.484		
2010	10.108.080	56.045.490	5.604,55	107.335		
2011	10.385.174	56.142.668	5.614,27	111.546		
2012	10.753.891	56.353.124	5.635,31	117.774		
2013	11.038.185	56.449.669	5.644,97	121.808		
2014	11.341.738	56.501.991	5.650,20	126.150		
2015	11.696.628	56.643.758	5.664,38	132.308		
2016	11.975.580	57.051.449	5.705,14	137.137		
2017	12.365.109	57.119.096	5.711,91	142.468		
2018	12.623.707	57.177.265	5.717,73	146.711		
2019	12.624.898	57.180.269	5.718,03	146.716	5.718,03	146.716

Fuente: Elaboración propia, en base a catastros SII 2018 (BBDD completa) y 2019 (BBDD parcial)

A partir de los registros indicados anteriormente, la siguiente figura muestra la evolución de la superficie ocupada y los predios edificados desde 1950. En ella se puede apreciar que ha existido un constante y continuo crecimiento de ambas variables, sobre todo de la cantidad de predios construidos, situación que da cuenta de la expansión y densificación urbana que ha experimentado la ciudad de Antofagasta.

Figura 4-49: Evolución superficie ocupada y predios edificados, ciudad de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a catastros SII 2018 (BBDD completa) y 2019 (BBDD parcial)

En resumen, de los antecedentes presentados, se puede establecer un constante y sostenido incremento de la superficie edificada al interior de la ciudad de Antofagasta, de la cual en su mayoría corresponde a destino habitacional, con marcados aumentos a partir de iniciativas programadas y proyectos en ejecución. Situación que refleja el dinamismo de la ciudad, como cabecera regional.

4.2.5 Conclusiones del Análisis

De los antecedentes planteados se puede establecer, que:

- En relación a los proyectos e iniciativas de inversión de la ciudad, destaca la inauguración del nuevo Mall Paseo La Portada, con una gran superficie destinada a comercio y entretención. Se registra también la habilitación de nuevos espacios públicos como la playa y caleta de La Chimba además de otras inversiones en materia energética, que si bien se localizan en las afueras de la ciudad, constituyen un elemento de desarrollo para la comuna.
- En términos educacionales, los establecimientos públicos que registran mayores matrículas se encuentran repartidos tanto en el sector norte (Liceo La Portada y Liceo Politécnico Los Arenales) como en el sector centro-sur (Liceo Técnico Antofagasta y Liceo Industrial Eulogio Gordo), con una oferta

heterogéneamente distribuida territorialmente. Por otro lado, la educación superior se traduce a siete recintos, los cuales se ubican principalmente en el sector céntrico de la ciudad.

- Respecto de los usos de suelo, en el área urbana predomina el destino habitacional, con una marcada segregación económica que concentra a los grupos de más bajos ingresos hacia el sector cordillerano de la ciudad. Al oriente de la vía férrea se concentra casi exclusivamente la presencia de usos residenciales, con una considerable reducción del tamaño predial y de manzana, escasez de usos mixtos y altas concentraciones de población vulnerable. Por otro lado, el uso industrial se concentra en el área norte, en torno al sector de La Chimba. Los servicios se concentran fundamentalmente en el barrio histórico de la ciudad, los que se expanden levemente hacia áreas pericentrales en atención a la condición urbana de capital regional. El centro concentra también la principal superficie destinada a Comercio, con polos comerciales en el puerto (Mall Plaza Antofagasta), el borde costero, el Mall Parque Angamos en el sector sur de la ciudad y el Mall Paseo La Portada en el sector Norte.
- La normativa territorial vigente entrega una zonificación que puede ser dividida en grandes grupos: zonas de riesgo, zonas especiales, áreas consolidadas y zonas urbanizables de desarrollo condicionado. Cabe mencionar que actualmente se encuentran en curso dos modificaciones al PRC, una que dice relación con el reconocimiento del área donde se ubica la planta desalinizadora de agua y otra con la actualización de zonas según nuevas regulaciones que se relacionen con las características actuales de la ciudad.
- En términos sociales, la ciudad de Antofagasta registra una alta concentración de viviendas por manzana en torno al área urbana consolidada, existiendo nuevos espacios con menor densidad hacia los extremos de la ciudad. Por otro lado, la presencia de campamentos tiene una marcada tendencia de localización, los cuales se ubican preferentemente en el sector cordillerano, donde se registran una serie de fenómenos urbanos, como la extensión de redes de servicios básicos y la llegada de transporte formal e informal a los sectores de los nuevos asentamientos (ver sección 3.2.2.4 sobre mayores detalles en este último tema). De hecho, el actual Gobierno tiene un plan de cierre de campamentos, dado los problemas sociales que acarrea la existencia de viviendas de precaria condición.
- Finalmente, se proyecta un crecimiento demográfico que podría alcanzar más de 470.000 habitantes hacia el 2035, casi 110.000 habitantes más de los registrados en el censo del año 2017. En términos de superficie construida, se espera un constante y sostenido incremento de la superficie edificada al interior de la ciudad de Antofagasta, de la cual en su mayoría correspondería a destino habitacional, con marcados aumentos a partir de iniciativas programadas y proyectos en ejecución. Situación que refleja el dinamismo de la ciudad, como cabecera regional.

4.3 Análisis de Emisiones de Carbono y Contaminación Atmosférica

4.3.1 Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Los gases de efecto invernadero (GEI) son gases atmosféricos que atrapan el calor presente en la atmósfera, absorbiendo y emitiendo radiación en el rango infrarrojo. Por ello, estos gases son responsables de que la temperatura media en la tierra se mantengan en niveles tales que permite la proliferación de organismos vivientes.

Sin embargo, el aumento sostenido de estos gases en la atmósfera, desde la revolución industrial en el s. XIX, ha provocado que la temperatura media en la tierra también aumente progresivamente, causando que vientos

y corrientes oceánicas muevan el calor alrededor del globo, enfriando algunas zonas, calentando otras y cambiando la cantidad de lluvia y nieve en distintos lugares⁸⁹.

Esto provoca un problema enorme, porque el clima está cambiando tan rápido que algunos seres vivos no logran adaptarse en tan corto tiempo, además de imponer desafíos únicos para todo tipo de vida. Por ejemplo, el alza de las temperaturas ocasiona que las capas de hielo que permanecen en la tierra comienzan a derretirse, tales como aquellas presentes en Groenlandia y la Antártica.

Existen distintos tipos de GEI⁹⁰, los que se detallan a continuación:

- **Dióxido de carbono (CO₂):** este gas ingresa mayormente a la atmósfera mediante la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural). Este gas se elimina de la atmósfera cuando es absorbido por plantas como parte del ciclo biológico del carbono.
- **Metano (CH₄):** se emite durante la producción y el transporte de carbón, gas natural y petróleo. También se genera en la industria ganadera, prácticas agrícolas, y a causa de la descomposición de residuos orgánicos en rellenos sanitarios.
- **Óxidos de nitrógeno (NO_x):** se emite durante actividades agrícolas e industriales, en la quema de combustibles fósiles y residuos sólidos, y también durante el tratamiento de aguas residuales.
- **Gases fluorados:** son GEI sintéticos y potentes, como los hidrofluorcarbonos, los perfluorocarbonos, el hexafluoruro de azufre y el trifluoruro de nitrógeno, que se emiten en diversos procesos industriales.

Una de las herramientas existentes en Chile para cuantificar estos gases es el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), dependiente del MMA. Este registro *“es un catálogo o base de datos que contiene información sobre las emisiones y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas potencialmente dañinas”*⁹¹. El registro es una base de datos abierta, contribuyendo a la prevención y reducción de la contaminación ambiental. Está reglamentado por medio del D.S. N°1/2013 del MMA.

En el caso de la movilidad, el RETC incorpora emisiones de transporte en ruta para 27 ciudades del país. En 22 de ellas se cuenta con modelos de transporte elaborados por Sectra, mientras que en las cinco restantes las emisiones se estiman mediante el uso de una metodología simplificada⁹².

Si bien el RETC considera estimaciones de emisiones ambientales entre los años 2005-2018, se aprecian inconsistencias en los valores reportados para algunos años, que no tienen una explicación plausible. Por ello, los análisis en esta sección se circunscriben al periodo 2007-2017.

En el caso de Antofagasta, los GEI reportados por el RETC son cuatro tipos de gases: dióxido de carbono, metano, NO_x y óxido nitroso. **Durante el año 2017, que se considera como el dato más actualizado y consistente dentro de la base de datos del RETC, las emisiones totales de GEI a la atmósfera a causa del transporte en ruta en Antofagasta totalizaron más de 296 mil toneladas al año.** La distribución de estos GEI entre los distintos gases catastrados se muestra en la siguiente tabla, donde es posible ver que casi la totalidad de los gases corresponde a dióxido de carbono.

⁸⁹ National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global> (actualizado al 27/01/2020).

⁹⁰ Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA). <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/descripcion-general-de-los-gases-de-efecto-invernadero> (actualizado al 27/01/2020).

⁹¹ MMA. <https://retc.mma.gob.cl/que-es-un-retc/> (actualizado al 27/01/2020).

⁹² MMA. <https://retc.mma.gob.cl/transporte-en-ruta/> (actualizado al 27/01/2020).

Tabla 4-29: Distribución de GEI a causa del transporte en ruta en Antofagasta – RETC, año 2017

GEI	Emisiones (ton)	Porcentaje
Dióxido de Carbono (CO ₂)	295.083	99,50%
Metano (CH ₄)	34	0,01%
NOx	1.444	0,49%
Óxido Nitroso	11	0,00%
TOTAL	296.572	100,00%

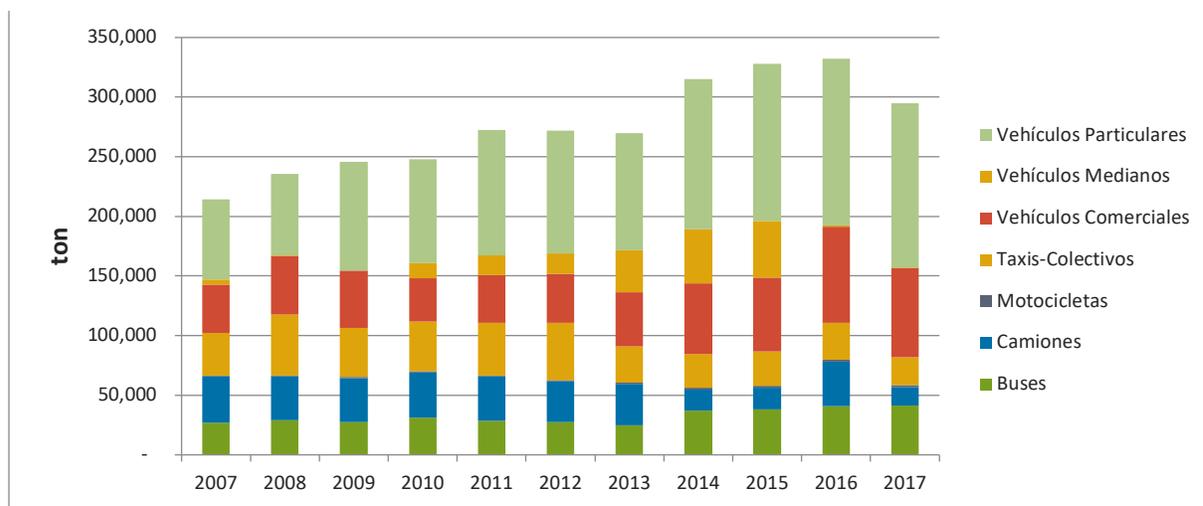
Fuente: RETC⁹³

A continuación, se realiza un análisis de la evolución de los datos de GEI disponibles para la ciudad de Antofagasta, desagregado por modo de transporte.

i) Dióxido de carbono (CO₂)

El CO₂ con origen en el sector transporte se ha mantenido durante la última década en torno a las 300.000 toneladas. Se observa un alza sostenida en este periodo, aunque para el año 2017, Sectra estimó una pequeña reducción en este gas a nivel agregado (ver Figura 4-50).

Figura 4-50: Evolución del dióxido de carbono (CO₂) generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, años 2007-2017



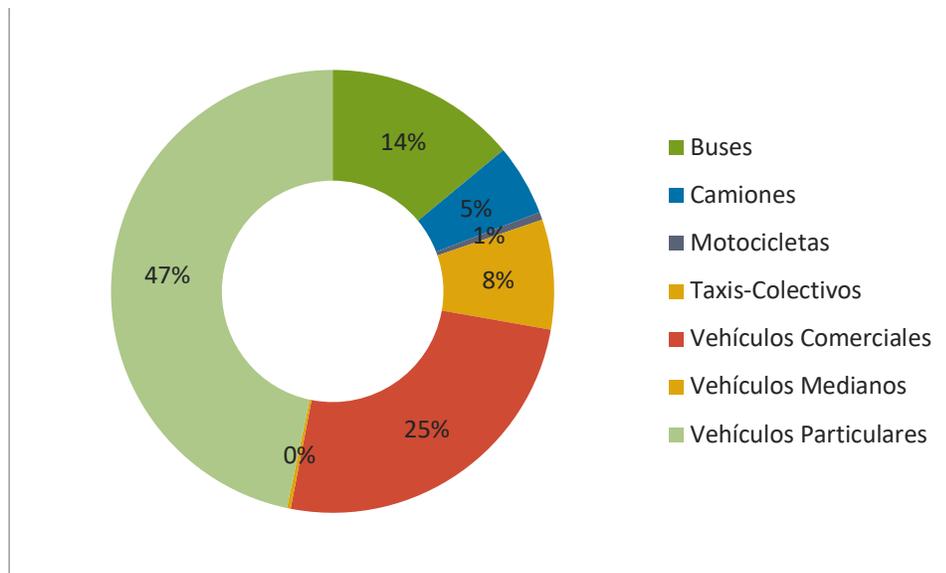
Fuente: RETC⁹⁴

⁹³ MMA. Emisiones al Aire. <http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire> (Actualizado al 27/01/2020).

⁹⁴ MMA. Emisiones al Aire. <http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire> (Actualizado al 27/01/2020).

En base a los últimos datos disponibles para el año 2017, la mayor cantidad de dióxido de carbono es generada por los vehículos particulares (138.000 toneladas, 47% del total de CO₂). Luego aparecen los vehículos comerciales (75.000 toneladas, 25%), seguido por los buses (41.000 toneladas, 14%) y los taxis colectivos (24.000 toneladas, 8%).

Figura 4-51: Distribución modal del dióxido de carbono (CO₂) generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, año 2017



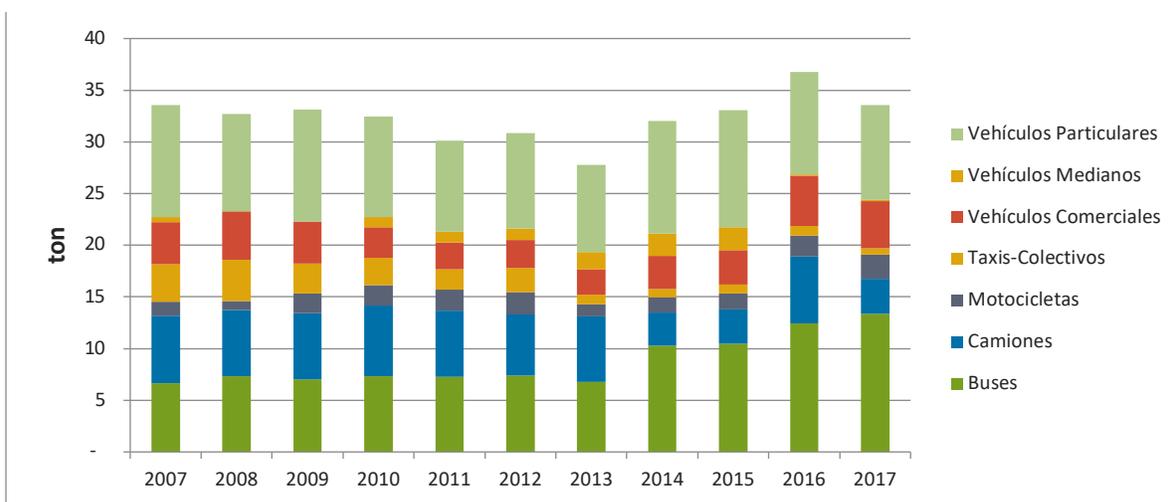
Fuente: RETC⁹⁵

ii) Metano (CH₄)

En cuanto al gas metano, las emisiones se han estabilizado en torno a las 33 toneladas desde el año 2014 en adelante (ver Figura 4-52). Los mayores contribuyentes modales de este GEI en la ciudad de Antofagasta son los buses (13 toneladas, 40%), seguido por los vehículos particulares (9 toneladas, 27%) y por los vehículos comerciales (5 toneladas, 14%), tal como se muestra en la Figura 4-53.

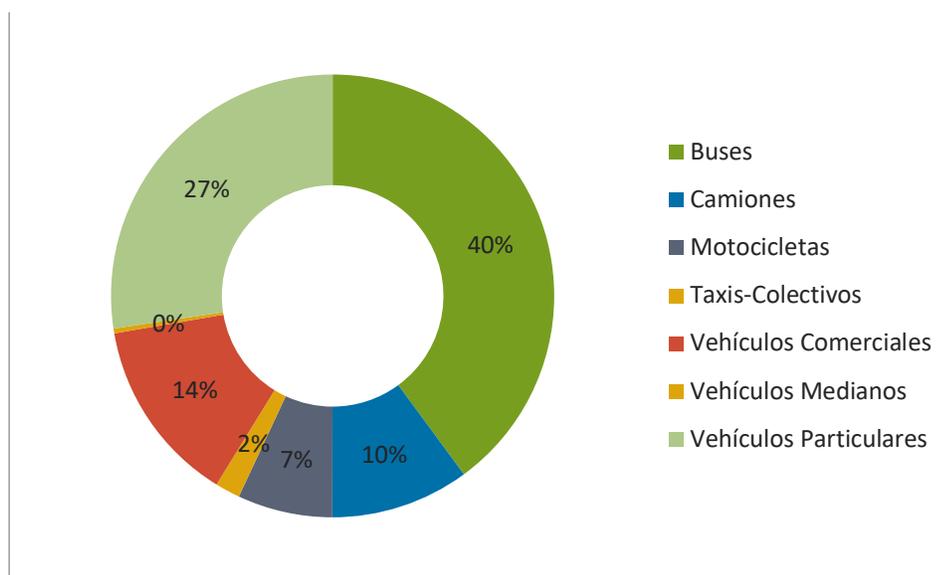
⁹⁵ MMA. Emisiones al Aire. <http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire> (Actualizado al 27/01/2020).

Figura 4-52: Evolución del metano (CH₄) generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, años 2007-2017



Fuente: RETC⁹⁶

Figura 4-53: Distribución modal del metano (CH₄) generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, año 2017



Fuente: RETC⁹⁷

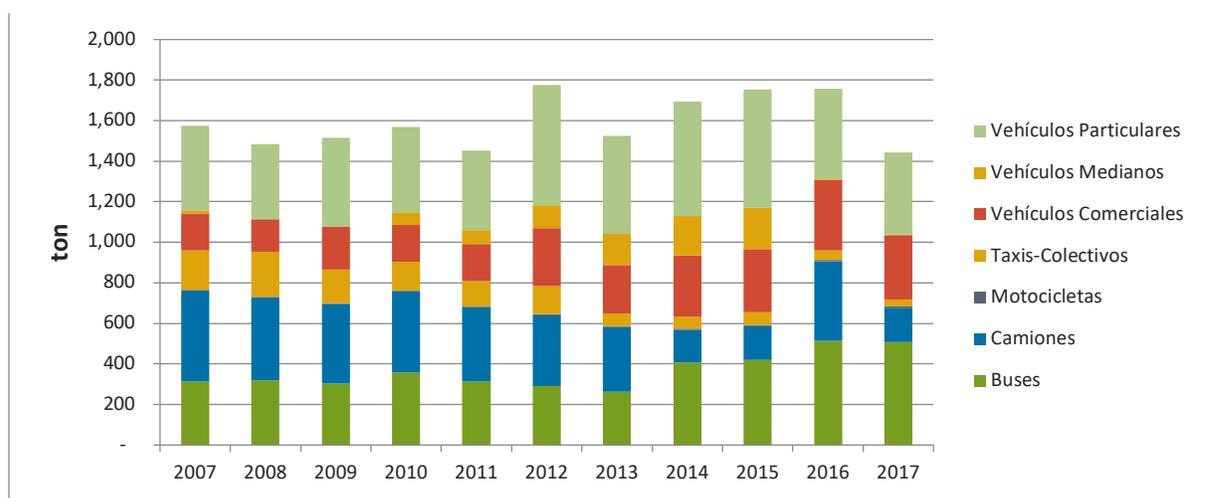
⁹⁶ MMA. Emisiones al Aire. <http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire> (Actualizado al 27/01/2020).

⁹⁷ MMA. Emisiones al Aire. <http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire> (Actualizado al 27/01/2020).

iii) NO_x

En el caso del NO_x, las emisiones desde el transporte se habían estabilizado en torno a los 1.700 toneladas durante desde el 2012 en adelante, aunque al igual que en el caso del dióxido de carbono, Sectra estima un pequeño descenso de este gas para el año 2017, llegando a las 1.440 toneladas (ver Figura 4-54). En relación a la distribución modal de las emisiones de este gas, los mayores generadores en el ámbito del transporte son los buses (509 toneladas, 35%), vehículos particulares (406 toneladas, 28%) y vehículos comerciales (315 toneladas, 22%), como se desprende a partir de la Figura 4-55.

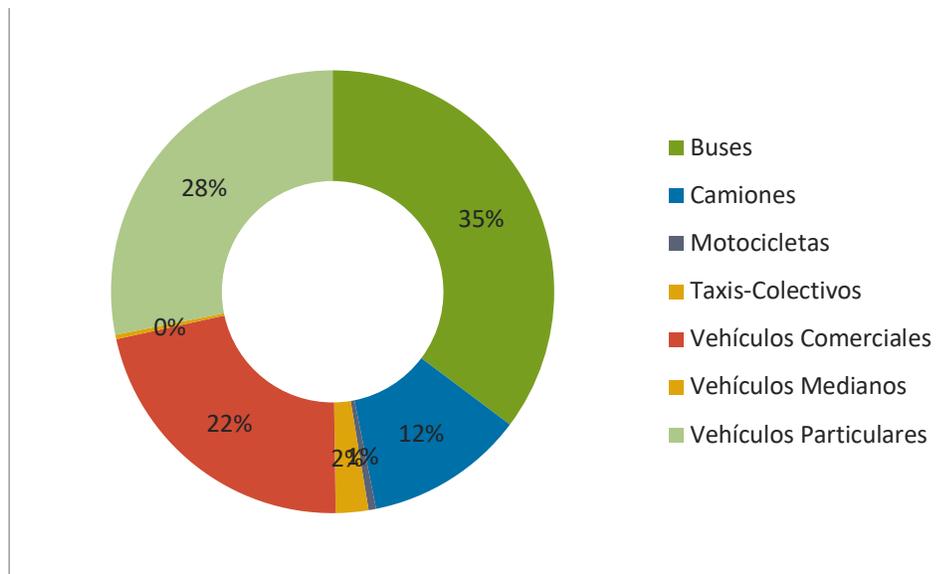
Figura 4-54: Evolución del NO_x generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, años 2007-2017



Fuente: RETC⁹⁸

⁹⁸ MMA. Emisiones al Aire. <http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire> (Actualizado al 27/01/2020).

Figura 4-55: Distribución modal del NOx generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, año 2017

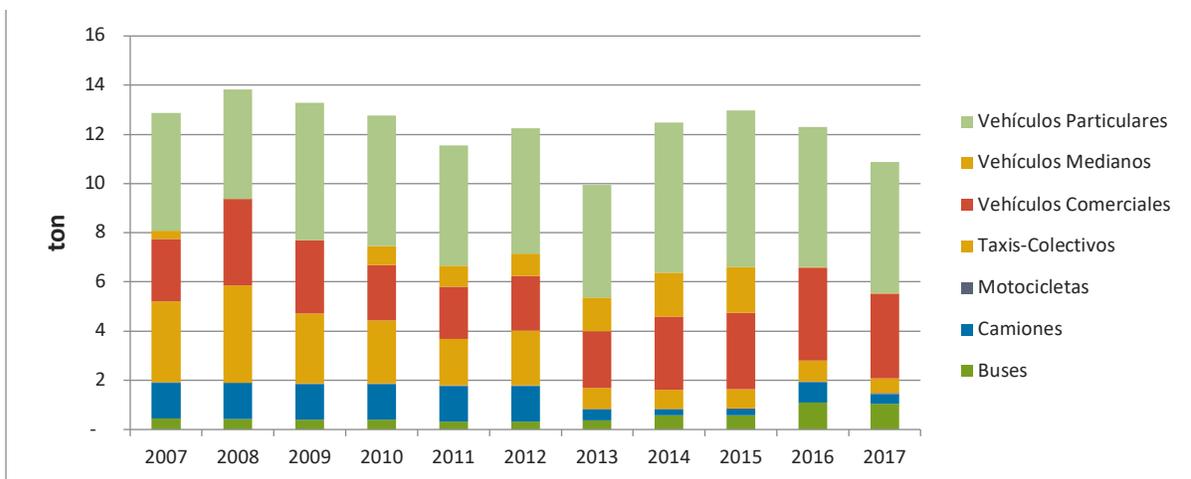


Fuente: RETC⁹⁹

iv) Óxido Nitroso

Las emisiones de óxido nitroso se han mantenido en torno a las 12 toneladas anuales durante los últimos años (ver Figura 4-56). Los mayores emisores de este gas son los vehículos particulares (5 toneladas, 49%), seguido por los vehículos comerciales (3 toneladas, 32%).

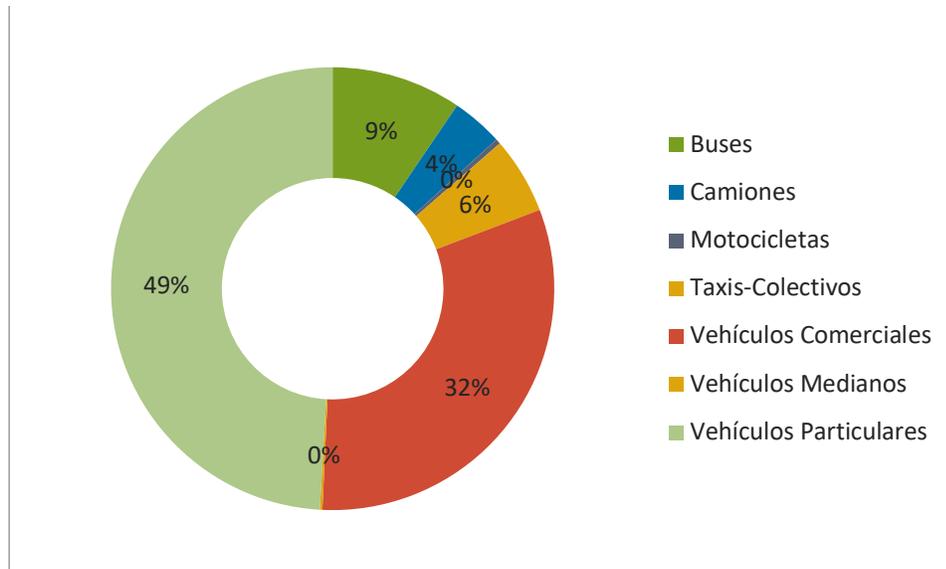
Figura 4-56: Evolución del óxido nitroso generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, años 2007-2017



Fuente: RETC¹⁰⁰

⁹⁹ MMA. Emisiones al Aire. <http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire> (Actualizado al 27/01/2020).

Figura 4-57: Distribución modal del óxido nitroso generado por transporte en ruta en Antofagasta – RETC, año 2017



Fuente: RETC¹⁰¹

4.3.2 Proyectos para la Reducción de Emisiones de GEI

Actualmente, en la ciudad de Antofagasta no existen planes específicos dirigidos a la reducción de emisiones GEI desde el sector transporte. Sin embargo, existe un proyecto dirigido específicamente a este ámbito, en relación al transporte público de la ciudad. Este proyecto, que lleva por nombre "**Programa de modernización transporte público regional RED Antofagasta**" (código BIP 40016384-0) trata sobre la compra de 60 buses eléctricos a nivel regional –de los cuales, 40 buses serían para la ciudad de Antofagasta y 20 para Calama- para implementar una red de transporte con cero emisiones.

Este proyecto es impulsado por el Gobierno Regional con recursos pertenecientes al FNDR, y con el MTT aportando solamente asistencia técnica. La inversión total estimada a nivel regional asciende a \$17.163 millones, en un periodo de siete años, incluyendo la adquisición de la flota de buses y la infraestructura de carga asociada. El modelo de negocios contempla la creación de una Corporación Regional, al alero del Gobierno Regional, que sería en definitiva la propietaria de los buses eléctricos.

Para el caso de Antofagasta, el proyecto original contemplaba un trazado de 20 kms. entre el sector de Chimba Alto y la U. de Antofagasta (Campus Coloso), con una demanda estimada de 22.000 usuarios diarios. Los detalles operacionales y de demanda estimada para este servicio se muestran en la siguiente figura.

¹⁰⁰ MMA. Emisiones al Aire. <http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire> (Actualizado al 27/01/2020).

¹⁰¹ MMA. Emisiones al Aire. <http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire> (Actualizado al 27/01/2020).

Figura 4-58: Condiciones de operación diseñadas para el servicio con buses eléctricos - Proyecto RED Antofagasta

1. Resumen	
Número de trazados:	1
Trazado (origen - destino):	1. Chimba Alto - U. de Antofagasta (Campus Coloso) 2. -
Frecuencia máxima en puntas:	15
Salidas diarias:	280
Kilómetros diarios (laboral):	5.600
Flota:	40
Comunas beneficiarias:	Antofagasta
Población (habitantes):	361.873
Población área de influencia:	104.258
Demanda diaria proyectada (Sectra):	22.986

2. Trazados									
Número de servicios:	1								
Trazado (puntos principales):	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Trazado 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Chimba Alto</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Centro</td> </tr> <tr> <td colspan="2">U. de Antofagasta (Campus Coloso)</td> </tr> </tbody> </table>	Trazado 1		Chimba Alto		Centro		U. de Antofagasta (Campus Coloso)	
Trazado 1									
Chimba Alto									
Centro									
U. de Antofagasta (Campus Coloso)									
Longitud por sentido (km):	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>IDA</th> <th>REG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>		IDA	REG		20	20		
	IDA	REG							
	20	20							
Tiempo de ciclo (hr):	2,5								
Imagen referencial:									
Perfil de elevación:									
Pendiente máxima:	8,3%								

Fuente: GORE Antofagasta¹⁰²

¹⁰² GORE Antofagasta. Minuta "RED Antofagasta y Calama", código BIP 40016384-0. Obtenida vía Transparencia, solicitud N° AB077T0000588.

Por otro lado, la especificación de los buses eléctricos se detalla en la siguiente figura.

Figura 4-59: Especificaciones de la flota eléctrica - Proyecto RED Antofagasta

4. Flota		
Número de buses:	1. Mínima	36
	2. Mínima Reserva	0
		4
Configuración bus:	Propulsión	Eléctrica
	Largo (metros)	9
	Tipología	Urbano
	Piso	Bajo (entrada baja)
	Tecnologías	GPS, contador de pasajeros, WIFI, USB
Tecnología de carga:	Carga	Lenta (nocturna)
	Estándar	EU (SCC) corriente DC
	Autonomía (Km c/AC)	184
Imagen referencial:		

Fuente: GORE Antofagasta¹⁰³

La evaluación financiera de este proyecto arrojó que, para el caso específico de Antofagasta, la inversión entre la adquisición de buses y la habilitación del terminal de carga asciende a \$11.163 millones (65% de los costos totales del proyecto a nivel regional), devengados durante siete años. Los detalles de la inversión se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4-30: Evaluación financiera - Proyecto RED Antofagasta

	Inversión (M\$)
Buses	9.524.550
Terminal	1.638.386
TOTAL	11.162.936

Fuente: GORE Antofagasta¹⁰⁴

Sin embargo, dado que se contempla que la inversión sea con cargo al FNDR, necesariamente este proyecto debe contar con un acuerdo favorable de los consejeros regionales. Así, este tema se discutió por última vez en

¹⁰³ GORE Antofagasta. Minuta "RED Antofagasta y Calama", código BIP 40016384-0. Obtenida vía Transparencia, solicitud N° AB077T0000588.

¹⁰⁴ GORE Antofagasta. Minuta "RED Antofagasta y Calama", código BIP 40016384-0. Obtenida vía Transparencia, solicitud N° AB077T0000588.

la Sesión Ordinaria N°642 del Consejo Regional de Antofagasta¹⁰⁵, donde los consejeros expresaron distintas aprehensiones con respecto al proyecto. Por ejemplo, se expresaron posiciones distintas con respecto al alcance territorial de la eventual operación de estos buses, priorizando la implementación del programa en la ciudad de Calama:

“existen dos posiciones; la del Ejecutivo para que el programa opere en Antofagasta y Calama; y la de algunos otros consejeros y consejeras regionales que consideran que es mejor desarrollarlo solo en la comuna de Calama por su relevante aporte al Plan de Descontaminación Ambiental, al reducir los gases de efecto invernadero”

(Acta Sesión Ordinaria N°642, Consejo Regional de Antofagasta)

Por otro lado, los consejeros también expresan aprehensiones con respecto a la implementación de este proyecto sin contar previamente una mirada coherente con el desarrollo del transporte en Antofagasta:

“en reuniones se solicitó al Ejecutivo contar con un Plan Maestro de Movilidad para la comuna de Antofagasta, toda vez que resulta necesaria una planificación de largo plazo, entendiendo que la electromovilidad es una alternativa que debe sumarse a otras para resolver el gran problema que enfrenta la comuna, pero también es importante tener claridad sobre la temporalidad y qué otras soluciones se propondrían para dar una solución integral de movilidad urbana”

(Acta Sesión Ordinaria N°642, Consejo Regional de Antofagasta)

Por último, los consejeros indican expresamente que las prioridades del Consejo Regional difieren del ámbito del transporte urbano, y por lo tanto, dejaron pendiente una decisión sobre este proyecto, a falta de mayores estudios y antecedentes complementarios del caso:

“señala que otro tópico de la discusión se centró en las prioridades de nuestra región y que el Consejo Regional ha definido –con sus decisiones- centrarlas en temas de salud (cáncer), vivienda y recurso hídrico (...) [se] ratifica la necesidad de dejar pendiente la sanción hasta obtener la información solicitada a nivel de detalle, considerando el alto monto de la inversión, (...) y la protección de la inversión regional, procurando el mejor retorno posible, lo que sólo se puede lograr sobre la base de una Corporación que no ha sido creada a la fecha”.

(Acta Sesión Ordinaria N°642, Consejo Regional de Antofagasta)

A la fecha de edición de este informe, esta iniciativa de electromovilidad se encuentra en proceso de reformulación, y aún no ha vuelto a ser puesta en tabla nuevamente para su discusión ante el Consejo Regional.

Según Nicolás Sepúlveda Camposano, Administrador Regional del GORE Antofagasta, y que fue entrevistado en el contexto de este estudio, el proyecto forma parte de una visión de largo plazo que tiene el Gobierno Regional con respecto al transporte público de la ciudad. Esta visión cuenta de tres etapas:

1. Formalización de una línea de transporte público en Antofagasta, a través de la creación de una corporación de desarrollo regional para la adquisición de buses eléctricos e infraestructura asociada de propiedad estatal, resguardando la gran inversión asociada en la forma de un bien público, aunque igualmente la operación sería licitada a un privado.

¹⁰⁵ GORE Antofagasta. Sesión Ordinaria N°642 26/09/2019. <https://www.goreantofagasta.cl/sesion-ordinaria-n-642-26-de-septiembre-de-2019/goreantofagasta/2019-09-23/084705.html> (Actualizado al 27/01/2020).

2. Consolidación de un corredor de transporte público, utilizando para ello la línea de buses eléctricos.
3. Conversión de este corredor a un servicio troncal de trenes urbanos (tranvía), donde los buses eléctricos se reconvirtieran a servicios alimentadores.

Por otro lado, el gremio más tradicional de dueños de buses de Antofagasta expresa su disponibilidad para sumarse a las iniciativas de electromovilidad en la ciudad, pero siendo ellos actores partícipes sobre la propiedad de los buses:

“Nosotros queremos ser partícipes del programa de la electromovilidad. Primero, porque [operar buses] ha sido nuestra fuente de ingresos por muchos años. Y después, porque tenemos que ir constantemente renovando los buses.

Nos han invitado [a participar del proyecto] pero tengo entendido que es el Estado el que va a comprar los buses. Entonces ya no sería lo mismo. Si hay que invertir, nosotros invertiremos, con la ayuda del Estado. Pero que nosotros seamos actores importantes.”

(Héctor Carvallo, Presidente de la Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses de Antofagasta)

Además, perciben que si la operación de buses eléctricos es implementada mediante la creación de una nueva línea en el sistema, constituiría una amenaza a la sustentabilidad financiera de los operadores actuales, por lo que proponen migrar hacia un programa de tipo subsidio a la compra de vehículos. Además se muestran muy receptivos a implementar esta nueva tecnología:

“El proyecto [que propone el GORE] iría en desmedro de las 13 líneas que estamos dando el servicio en el día a día. El proyecto debería migrar hacia algo parecido al “Renueva Tu Micro”, en el cual uno [los operadores actuales] pueda ir renovando la flota petrolera por buses eléctricos. Eso me parece mejor, porque ahí uno mete el bus al recorrido que hace uno, y podríamos entregar el servicio con buses eléctricos a toda la ciudad (...)

De nuestra parte [la asociación gremial E-TRANT], hay disposición absoluta a probar esta tecnología. Estamos convencidos de que este es el futuro.”

(Fernando Castillo, Presidente de E-TRANT)

4.3.3 Contaminación por Material Particulado

Las partículas con un tamaño menor a 10 micrómetros de diámetro, denominadas como *material particulado grueso* o MP10, pueden ocasionar problemas graves a la salud, debido a que a través de las vías respiratorias pueden penetrar hasta los pulmones. En algunos casos, podrían incluso alcanzar el torrente sanguíneo¹⁰⁶.

Existe amplia evidencia científica de que los problemas de salud ocasionados por este tipo de material incluyen enfermedades cardíacas o pulmonares, asma, función pulmonar reducida, irritación de las vías respiratorias, dificultad para respirar, etc. La exposición a este tipo de contaminación en el aire afecta mayormente a personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, niños y adultos mayores.

¹⁰⁶ Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA). <https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-del-material-particulado-pm-sobre-la-salud-y-el-medioambiente> (Actualizado al 28/01/2020).

Por otro lado, las partículas con un diámetro menor a 2,5 micrómetros de tamaño se denominan como *material particulado fino* o MP2,5, y son 100 veces más delgadas que un cabello humano. Además, tienen efectos más severos que las partículas de MP10, puesto que mientras las partículas más grandes tienen una composición importante de material natural (como partículas de polvo), las partículas más pequeñas se componen de elementos más tóxicos (como metales pesados y compuestos orgánicos). Adicionalmente, el material particulado fino es la causa principal de la bruma contaminante conocida como *smog*.

La sedimentación del material particulado puede también provocar efectos sobre el medioambiente, como por ejemplo, la acidificación de cursos de agua, reducción de los nutrientes del suelo y contribución a los efectos de la lluvia ácida.

En Chile, la institución destinada a medir y registrar las variables de calidad del aire es el MMA. Para ello, se creó el Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), una red que mediante equipos automáticos mide distintos tipos de contaminantes atmosféricos, como es el material particulado (MP10 y MP2,5), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x, NO, NO₂) ozono (O₃) y monóxido de carbono (CO).

En el caso del material particulado MP10, la norma primaria de calidad del aire que regula las concentraciones máximas en Chile corresponde al D.S. N°59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (SEGPRES). La norma establece los umbrales de concentración que se detallan en la siguiente tabla, mientras que los niveles que determinan situaciones de emergencia ambiental por este tipo de contaminante se describen en la Tabla 4-32.

Tabla 4-31: Norma primaria para los niveles de calidad del aire para material particulado grueso MP10

Concentración	Norma	Criterio de Superación de Norma
24 Horas	150 µg/m ³ N	Si percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas en un periodo anual es mayor o igual a norma.
Anual	50 µg/m ³ N	Si concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos es mayor o igual a la norma.

Fuente: MMA¹⁰⁷

Tabla 4-32: Rangos que determinan situaciones de emergencia ambiental para material particulado grueso MP10

Nivel	Concentración 24 Horas (µg/m ³)
Alerta	195-239
Preemergencia	240-329
Emergencia	>330

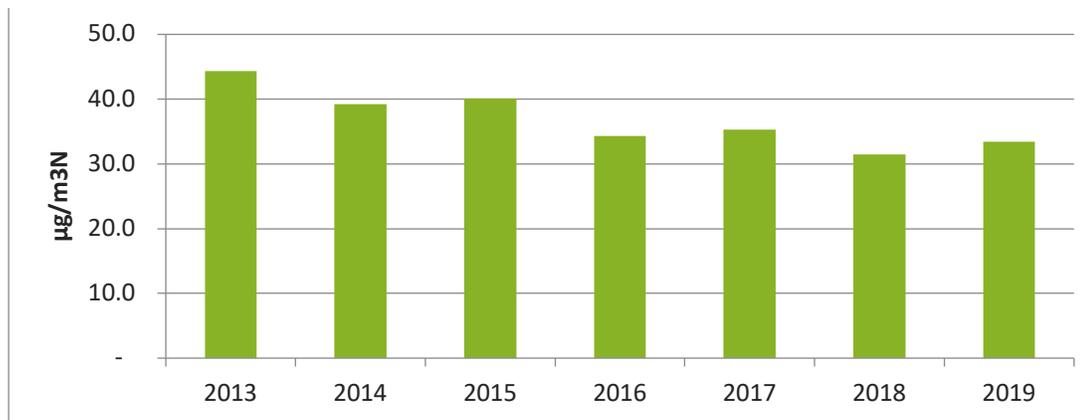
En la ciudad de Antofagasta, la estación de medición del MMA se encuentra operativa desde junio del 2013 y captura datos sobre tres contaminantes: MP10, MP2,5 y dióxido de azufre (SO₂)¹⁰⁸. En el caso del MP10, los registros indican una cierta estabilización de este material particulado durante los últimos cuatro años, pero ha existido un descenso relevante de 25% desde el inicio de las mediciones en el año 2013, tal como se muestra

¹⁰⁷ MMA. Norma de Calidad Primaria para MP10. D.S. N°59/98 SEGPRES. <https://sinca.mma.gob.cl/uploads/documentos/73881f634e74a87884b626007d5e585f.pdf>

¹⁰⁸ MMA. SINCA - Estación Antofagasta. <https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/key/237>

en la Figura 4-60. En cualquier caso, las concentraciones de MP10 están bastante por debajo de las normas máximas de calidad del aire establecidas por el MMA, tanto en concentración de 24 horas como en la concentración anual.

Figura 4-60: Evolución material particulado grueso MP10 – SINCA Antofagasta, años 2013-2019 (a partir de promedios mensuales)



Fuente: MMA¹⁰⁹

Por otro lado, para el MP2,5 también existe una norma primaria de calidad ambiental, el cual está oficializado en el D.S. N°12/2011 del Ministerio del Medioambiente (MMA). La norma establece los umbrales de concentración que se detallan en la siguiente tabla, mientras que los niveles que determinan situaciones de emergencia ambiental por este tipo de contaminante se describen en la Tabla 4-34.

Tabla 4-33: Norma primaria para los niveles de calidad del aire para material particulado fino MP2,5

Concentración	Norma	Criterio de Superación de Norma
24 Horas	50 µg/m³N	Si percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas en un periodo anual es mayor o igual a norma.
Anual	20 µg/m³N	Si concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos es mayor o igual a la norma.

Fuente: MMA¹¹⁰

¹⁰⁹ MMA. SINCA - Estación Antofagasta. <https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/key/237>

¹¹⁰ MMA. Norma de Calidad Primaria para MP2,5. D.S. N°12/2011. <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1025202>

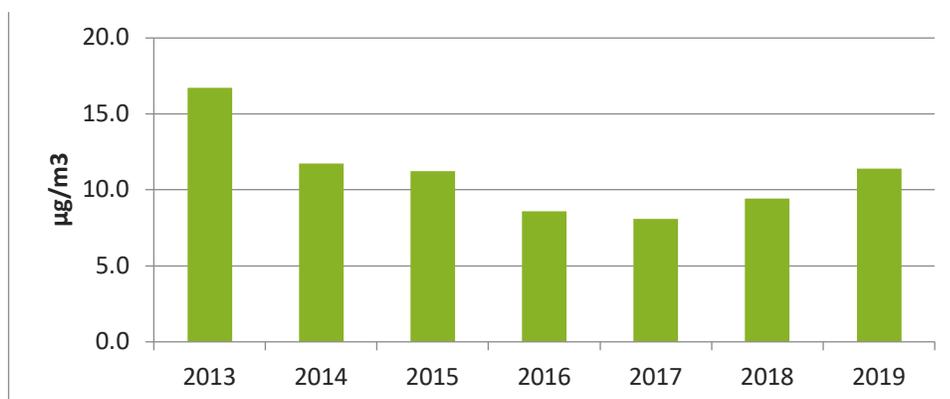
Tabla 4-34: Rangos que determinan situaciones de emergencia ambiental para material particulado grueso MP10

Nivel	Concentración 24 Horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Alerta	80-109
Preemergencia	110-169
Emergencia	>170

Fuente: MMA¹¹¹

En el caso del MP2,5, los registros indican un descenso notable en el periodo 2013-2017 de este material particulado, pero ha aumentado progresivamente durante los últimos dos años, como se observa en la Figura 4-61. En todo caso, las concentraciones de MP2,5 se encuentran por debajo de las normas máximas de calidad del aire establecidas por el MMA, tanto en concentración de 24 horas como en la concentración anual.

Figura 4-61: Evolución material particulado fino MP2,5 – SINCA Antofagasta, años 2013-2019 (a partir de promedios mensuales)



Fuente: MMA¹¹²

4.3.4 Temperaturas e Islas de Calor

La información oficial sobre temperaturas a nivel nacional es proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), organismo dependiente de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Es responsable del quehacer meteorológico nacional, proporcionando información básica y procesada para la aeronáutica, y proveyendo servicios meteorológicos y climatológicos que requiera el país¹¹³.

En el caso del sector urbano de la ciudad de Antofagasta, existe una estación meteorológica ubicada en dependencias de la Universidad Católica del Norte (UCN), la cual proporciona datos sobre temperaturas,

¹¹¹ MMA. Norma de Calidad Primaria para MP2,5. D.S. N°12/2011. <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1025202>

¹¹² MMA. SINCA - Estación Antofagasta. <https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/key/237>

¹¹³ DMC. ¿Quiénes somos? <http://www.meteochile.gob.cl/PortalDMC-web/index.xhtml>

presión atmosférica, precipitaciones, humedad y velocidad del viento. La ficha de esta estación se encuentra en la Tabla 4-35.

Tabla 4-35: Ficha de estación meteorológica UCN - Antofagasta

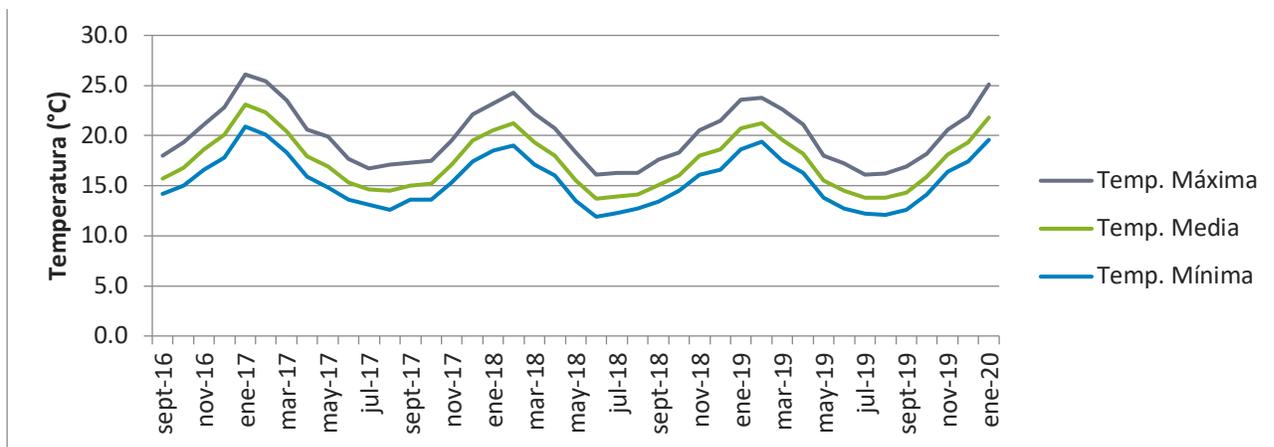
Nombre Estación	Universidad Católica del Norte, Antofagasta
Código Estación	230002
Latitud	-23.680832
Longitud	-70.411111
Ubicación	<p>Mapa</p> 
Altitud	31 mts.
Entorno	Sector urbano
Zona Geográfica	Litoral

Fuente: DMC¹¹⁴

Los registros públicos de temperatura diaria de la DMC para la estación de Antofagasta abarcan el periodo desde el año 2016 hasta la actualidad. Los valores medios mensuales de temperatura diaria, mínima y máxima se muestran en la Figura 4-62. Como es posible observar, se observan los efectos estacionales en los registros de temperaturas, con valores más altos entre los meses de noviembre y abril, con un marcado peak entre enero y febrero. El promedio de temperatura anual es de 17,2°C. Sin embargo, la amplitud diferencial de la banda entre la temperatura mínima y máxima es de solo 4,5°C en promedio, por lo que la oscilación térmica en la ciudad es evidentemente baja.

¹¹⁴ DMC. Ficha de la Estación 230002. <https://climatologia.meteochile.qob.cl/application/informacion/fichaDeEstacion/230002#inventario>

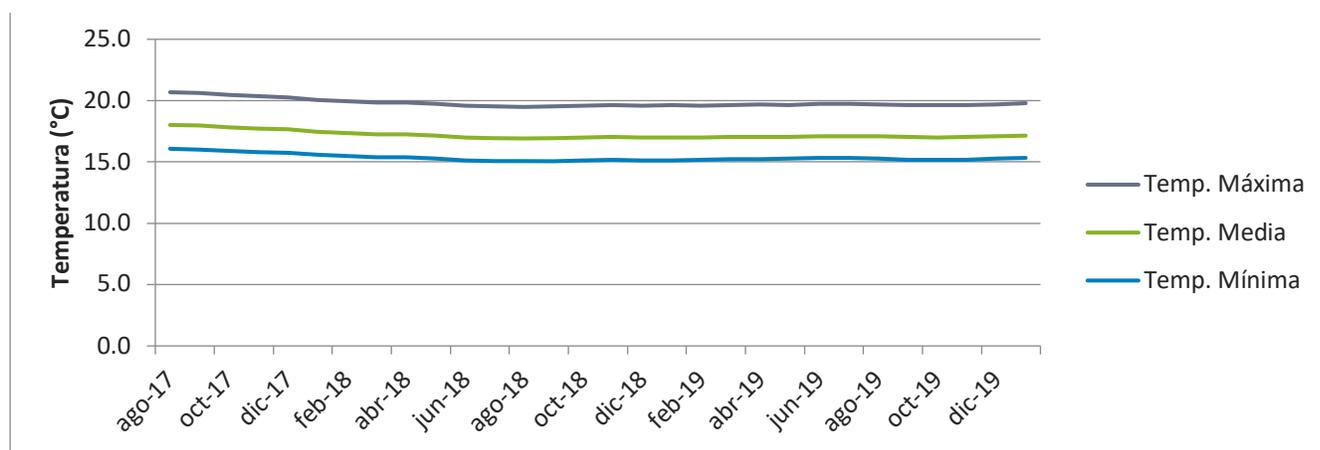
Figura 4-62: Temperaturas medias diaria, mínimas y máximas, promedio mensual – Estación UCN, Antofagasta, años 2016-2019



Fuente: DMC¹¹⁵

Sin embargo, otro fenómeno más interesante de analizar es la evolución de la temperatura en este periodo, quitando los efectos estacionales de estas medidas que permiten observar tendencias de más largo plazo. Con los mismos datos de temperatura mensual proporcionados por la DMC, se construyen las curvas con el promedio móvil anual, tal como se muestra en la Figura 4-63. A partir de mediados del 2017, se observa una marcada disminución de la temperatura, cuyo valor inicial de la temperatura media diaria bordeaba los 18°C. Desde mediados del 2018 en adelante, comienza a observarse una estabilización de la temperatura media, en torno a los 17,1°C.

Figura 4-63: Promedio movil anual de temperaturas media diarias, mínimas y máximas – Estación UCN, Antofagasta, años 2016-2019



Fuente: DMC¹¹⁶

¹¹⁵ DMC. Temperatura Media. <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/productos/RE2005>

Uno de los aspectos relevantes en relación a la temperatura en zonas urbanas, pero aún poco divulgados entre la opinión pública, son las llamadas *islas de calor*. Estas islas se refieren a aquellas áreas urbanas que tienen diferencias de temperatura en forma significativa con respecto a las zonas rurales circundantes, por efecto de actividades humanas en las ciudades. En general, estas islas de calor son causadas por el uso de artefactos eléctricos, el tráfico vehicular, la ausencia de áreas verdes, la densidad, y la altura y la materialidad de las edificaciones.

Una de las investigaciones más completas a la fecha sobre la presencia de islas de calor en Antofagasta fue realizada por Palme et al. (2016). En este estudio, se realizaron varias tareas: en primer lugar, a través de un modelo de simulación urbano, se cuantificaron los efectos de las islas de calor en periodos diurnos y nocturnos. Además, se realizó una proyección de este efecto asumiendo un desarrollo urbano tendencial en la ciudad al mediano plazo. Los resultados se muestran en la Tabla 4-36, de donde se deduce que **actualmente este efecto hace aumentar la temperatura en 0,59°C en el día, y 0,57°C en la noche**. En caso de continuar un desarrollo urbano en la misma forma en la cual se ha producido hasta ahora, los efectos pueden amplificarse hasta alcanzar los 1,24°C en el día y 2,75°C en la noche.

Tabla 4-36: Efectos en temperatura en zona urbana de Antofagasta a causa de fenómeno isla de calor

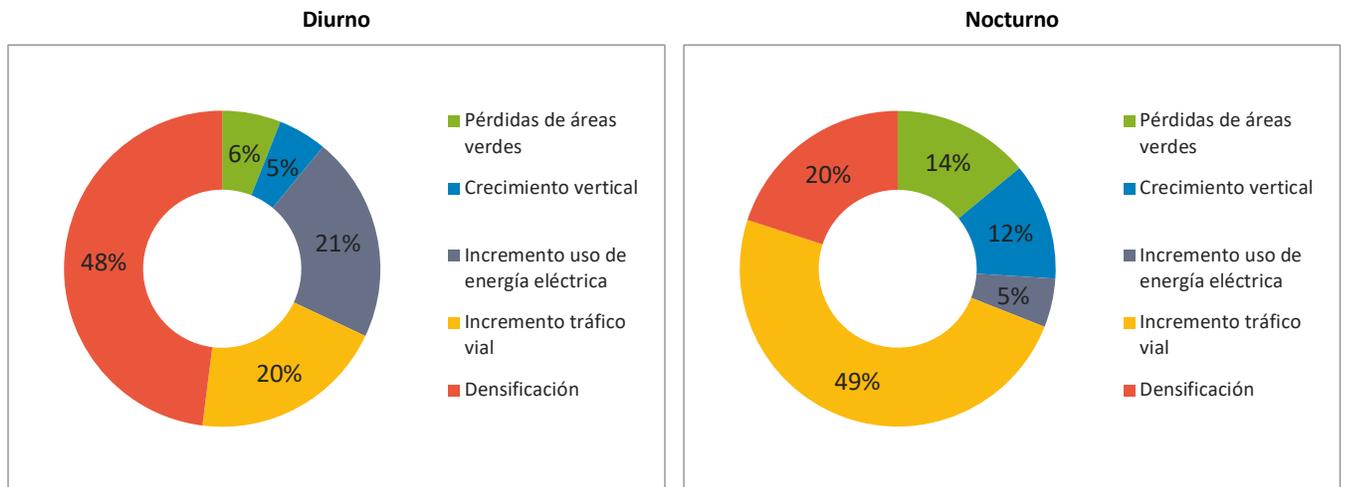
Escenario	Periodo	Intensidad Isla de Calor (°C)
Situación Actual	Diurno	0,59
	Nocturno	0,57
Situación Proyectada	Diurno	1,24
	Nocturno	2,75

Fuente: Palme et al. (2016)

En segundo lugar, el mismo estudio de Palme et al. (2016) cuantifica los efectos futuros de islas de calor en base a los diferentes factores identificados como causantes de este efecto. Así, de continuarse con un desarrollo urbano tendencial en Antofagasta, el tráfico vehicular contribuirá con un 20% de los efectos en el periodo diurno, y hasta con un 49% en el periodo nocturno, tal como se muestra en la siguiente figura.

¹¹⁶ DMC. Temperatura Media. <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/productos/RE2005>

Figura 4-64: Incrementos en efectos por islas de calor en Antofagasta bajo escenario proyectado de desarrollo tendencial – Periodos diurno y nocturno



Fuente: Palme et al. (2016)

La recomendación general en aspectos de planificación urbana por parte de los autores es la de densificar la ciudad en forma vertical antes de extender la ciudad, combinado esta política con estrategias pasivas para reducir la temperatura utilizando la ventilación natural con vientos provenientes desde mar, aprovechando la localización de Antofagasta a orillas de la costa. En el aspecto del tráfico vial y del sistema de movilidad urbana, es directa también la recomendación en cuanto a promover modos motorizados más eficientes –como el transporte público–, además de incentivar usos de suelos mixtos, que permitan reducir la cantidad de viajes motorizados y disminuir las distancias de desplazamiento.

4.3.5 Niveles de Ruido

Uno de los estudios más completos realizados a la fecha en la ciudad de Antofagasta en relación a los niveles de ruido es el formulado por la Universidad Austral de Chile para la extinta Comisión Nacional del Medioambiente (CONAMA, 2010).

El objetivo de este estudio fue el de elaborar mapas de ruido urbano mediante la aplicación de un modelo de predicción de ruido. Para ello, en el caso de Antofagasta se utilizaron 49 puntos de medición de ruido, ubicados generalmente a una distancia de 7,5 mts. perpendicular al eje de las calzadas seleccionadas. Además, se realizaron conteos de flujo vehicular, lo cual permitió incorporar ambas fuentes de datos en un software de simulación llamado Cadna/A.

Las simulaciones arrojaron dos mapas de ruido para la ciudad: uno para los niveles de ruido diurno (07:00-23:00) y otro para los niveles de ruido nocturno (23:00-07:00). Como es posible observar en la Figura 4-65, los niveles de ruido sobre las calles y avenidas de la ciudad sobrepasan los 75 dB, mientras que en zonas residenciales, estos niveles rondan los 55 dB. Estos niveles se encuentran dentro de las recomendaciones de la

Organización Mundial de la Salud (OMS), las cuales indican que el nivel más alto permisible de exposición al ruido es de 85 dB durante un máximo de ocho horas al día¹¹⁷.

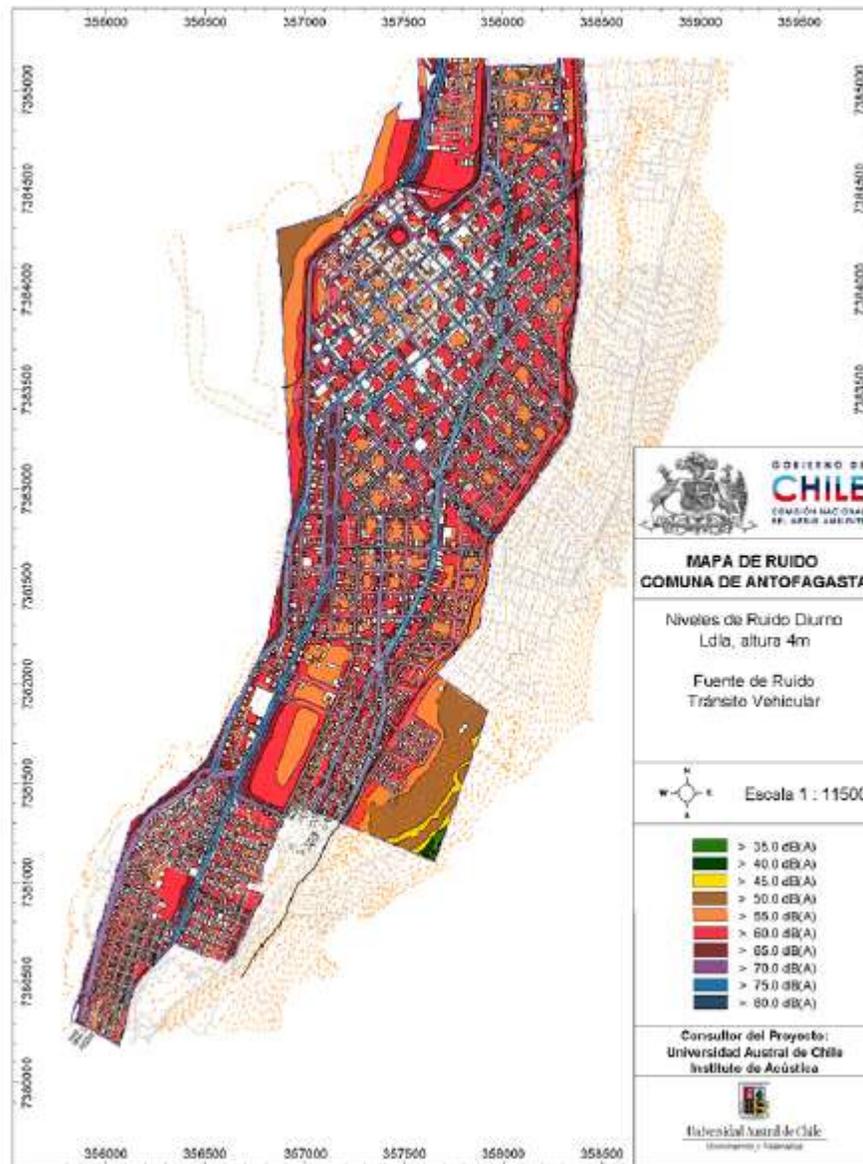
En la Figura 4-66, se muestra el mapa de ruido nocturno. Es posible observar que los niveles de ruido disminuyen con respecto al día: mientras en las calles y avenidas, el ruido sobrepasa levemente los 70 dB, en zonas residenciales el ruido estimado gira en torno a los 50-55 dB. Por último, cabe destacar que el nivel día-noche promedio de la ciudad es de 71,7 dB.

Otro de los resultados destacables del estudio de CONAMA (2010) fue la estimación del porcentaje de personas altamente molestas por efectos del ruido, mediante un descriptor estadístico denotado como %HA. Para ello, además del mapeo de ruidos en la ciudad mencionado anteriormente (parte objetiva del análisis), también se realizaron encuestas sobre la percepción que las personas tienen del fenómeno físico (parte subjetiva del análisis).

Así, los conglomerados de personas más afectados, con sobre un 40%HA se ubican en forma adyacentes a las vías de mayor tráfico vehicular, como Av. Argentina y la intersección de O'Higgins con M.A. Matta, tal como se muestra en la Figura 4-67. También, en el rango entre 30% a 40% de personas altamente afectadas por el ruido se ubican las personas cerca de las calles O'Higgins y Carrera. Entre las vías con niveles menores a 30%HA, destaca Av. Angamos.

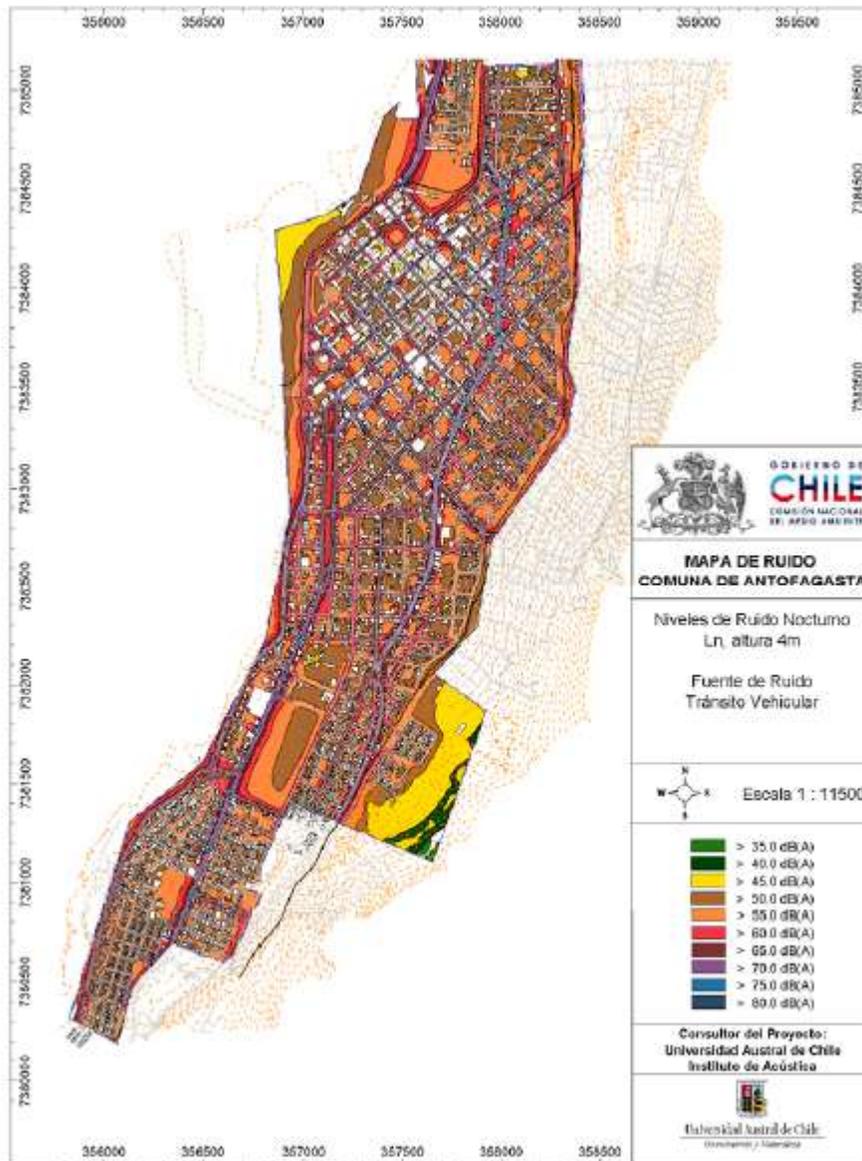
¹¹⁷ OMS. 1100 millones de personas corren el riesgo de sufrir pérdida de audición. <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/es/>

Figura 4-65: Mapa de ruido diurno – Ciudad de Antofagasta, año 2010



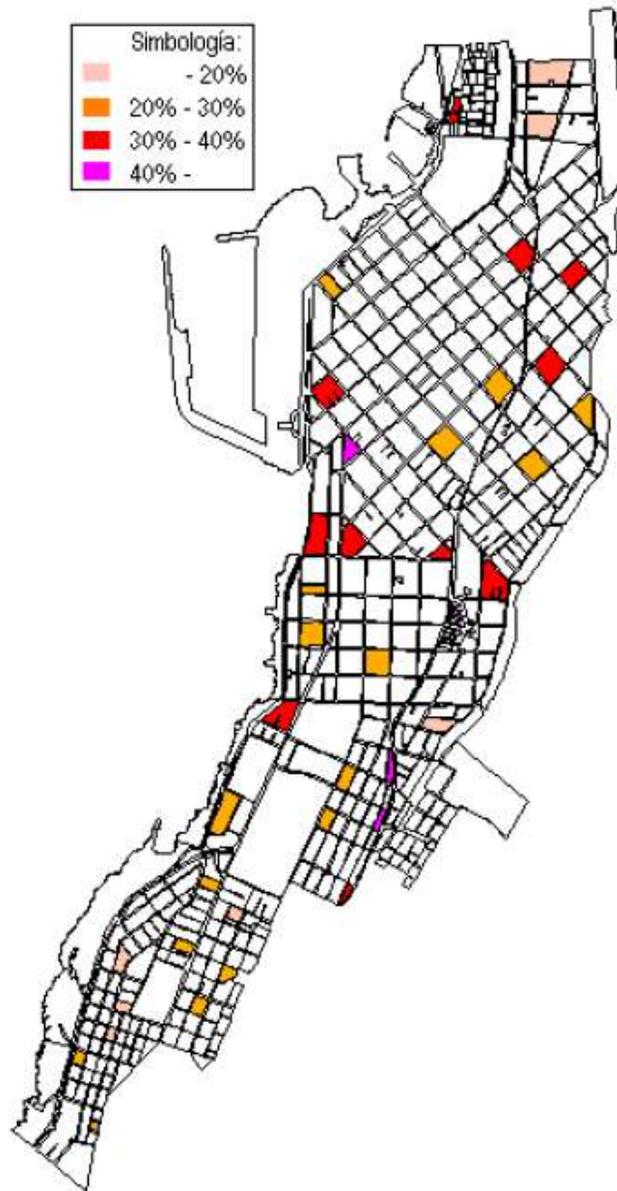
Fuente: CONAMA (2010)

Figura 4-66: Mapa de ruido nocturno – Ciudad de Antofagasta, año 2010



Fuente: CONAMA (2010)

Figura 4-67: Distribución de personas altamente afectadas por ruidos – Ciudad de Antofagasta, año 2010



Fuente: CONAMA (2010)

En forma complementaria, el Instituto de Políticas Públicas de la Universidad Católica del Norte realizó un estudio para cuantificar en forma referencial el costo para la protección del ruido en la comuna de Antofagasta (IPP UCN, 2019), utilizando valores por disposición a pagar por la reducción de ruido de otros estudios realizados en Chile anteriormente. A través del uso de un sistema de información territorial, se identificaron las fuentes fijas y móviles de emisión de ruido, estimando la cantidad de población afectada en un radio de 100 mts. para cada fuente, incluyendo las vías principales y líneas férreas. El costo total estimado ascendió a \$2.267 millones, con más de 140.000 personas afectadas en casi 47.000 viviendas (ver Tabla 4-37).

Tabla 4-37: Costo del ruido por sectores afectados – Comuna de Antofagasta, año 2019

Sector	Viviendas	Personas Afectadas	Costo del Ruido (MM\$)
Norte (Chuquisaca hacia el norte)	22.503	77.185	1.240
Centro (entre Chuquisaca y Gral. Borgoño)	11.482	29.851	480
Sur (Gral. Borgoño hacia el sur)	12.985	34.080	547
Total	46.970	141.116	2.267

Fuente: IPP UCN (2019)

4.4 Emisiones CO₂ por el Sector Transporte

El objetivo específico de esta tarea es completar la información solicitada en el Anexo 4 de los Términos de Referencia de este estudio, el cual se refiere a las emisiones CO₂ desde el sector del transporte terrestre. El anexo considera cuatro formularios, con datos relacionados a las siguientes dimensiones: transporte terrestre, ferrocarril, escenario de línea base y datos de validación.

La consolidación de estos formularios se muestran en las siguientes figuras. En cada formulario, se utilizó el menor nivel de desagregación que fue posible lograr con los datos administrativos oficiales disponibles.

En los Anexos contenidos en el soporte digital de este estudio, se encuentran contenidos los formularios en formato Excel, donde se indican detalladamente las fuentes de cada dato.

Figura 4-68: Anexo 4 – Transporte Terrestre

Vehicle type	Size-Class	Fuel Type	Emission Standard	Vehicle stock	Mileage	Fuel Consumption	Load Factor	Emission Factor
				[As of 2018]	[As of 2015]	[As of 2015]	[As of 2015]	[As of 2011]
NMT				238,063				
Passenger Car		Gasoline		62,047	19,668	9.77	1.88	69,300
		Diesel		4,699	22,799	8.32	1.88	74,100
		LPG/CNG		1	19,668	6.01	1.88	63,100
Taxi		Gasoline		2,498	54,870	9.77	2.25	69,300
		Diesel		326	54,870	8.32	2.25	74,100
Motorcycle		Gasoline		2,394	10,000	3.04	1.06	69,300
		Electric		5	10,000	8.21	10.60	
Minibus		Gasoline		88	61,778	10.50	13.58	69,300
		Diesel		1,196	61,778	11.50	13.58	74,100
(City)Bus		Diesel		1,147	61,778	39.53	13.58	74,100
Pick-up Truck/LCV		Gasoline		6,330	19,668	9.77	1.83	69,300
		Diesel		11,937	22,799	8.32	1.83	74,100
		LPG/CNG		17	19,668	6.01	1.83	63,100
		Electric		11	19,668	37.00	1.83	
Truck/HDV		Diesel		5,428	100,000	2.25	1.83	74,100

Fuente: Elaboración propia

Figura 4-69: Anexo 4 – Ferrocarril

Train type	Passenger/Freight	Fuel Type	Mileage	Total Fuel Consumption	Average Occupancy Rate	Transport Volume	Emission Factor
Light Rail		Electric					
Metro		Diesel					
		Electric					
Regional Train		Diesel					
		Electric					
Long-distance Train (Passenger)		Diesel					
		Electric					
Freight Train		Diesel	1,029,375	31,525	1,600	6,100	74,100
		Electric					

Fuente: Elaboración propia

En el caso del transporte por ferrocarril, cabe destacar que el único uso de este modo en el contexto de la ciudad de Antofagasta es para el transporte de carga, controlado por la empresa FCAB y utilizado preferentemente para mover productos de la minería entre los centros productivos y el puerto de Antofagasta (ver mayores detalles sobre este modo en la sección 4.1.5.2).

En la Figura 4-70, se muestran las tablas referidas a la información del escenario de línea base. Mientras, en la Figura 4-71 se encuentra la tabla con el balance de energía a nivel nacional, y los usos correspondientes en el sector transporte.

Figura 4-70: Anexo 4 – Información de escenario de línea base

Data sheet Baseline Scenario: Socio Economic Data							
Year	Unit	Baseyear	Projected year (2020)	Projected year (2025)	Projected year (2030)	Projected year (2040)	Projected year (2050)
GDP	\$ (billion). Region of Antofagasta	14,884	15,183	17,807			
Population	People	381,635	425,725	447,224	460,437		

Data sheet Baseline Scenario: VKT development (change in %)							
Year		Baseyear VKT Share (2010)	Projected year (2020)	Projected year (2025)	Projected year (2030)	Projected year (2040)	Projected year (2050)
NMT		6.5%					
Passenger Car		47.8%	61.5%	98.1%	141.4%	242.5%	352.1%
Taxi		5.6%	61.5%	98.1%	141.4%	242.5%	352.1%
Motorcycle		0.9%	61.5%	98.1%	141.4%	242.5%	352.1%
Minibus		2.9%	44.3%	52.2%	60.1%	78.1%	96.7%
(City)Bus		2.5%	44.3%	52.2%	60.1%	78.1%	96.7%
Pick-up Truck/LCV		14.3%	61.5%	98.1%	141.4%	242.5%	352.1%
Truck/HDV		19.5%	61.5%	98.1%	141.4%	242.5%	352.1%
Freight Train		0.0%	34.3%	45.4%	54.4%	68.1%	82.3%

Data sheet Baseline Scenario: Vehicle improvement expected (change in %)							
Year	Fuel Type	Baseyear Fuel Consumption (2015)	Projected year (2020)	Projected year (2025)	Projected year (2030)	Projected year (2040)	Projected year (2050)
NMT							
Passenger Car	Gasoline	9.77	12%	24%	48%	64%	76%
	Diesel	8.32	4%	12%	20%	28%	32%
	LPG/CNG	6.01	12%	24%	48%	64%	76%
Taxi	Gasoline	9.77	12%	24%	48%	64%	76%
	Diesel	8.32	4%	12%	20%	28%	32%
Motorcycle	Gasoline	3.04	12%	24%	48%	64%	76%
	Electric	8.21	3%	35%	41%	44%	59%
Minibus	Gasoline	10.50	12%	24%	48%	64%	76%
	Diesel	11.50	12%	24%	48%	64%	76%
(City)Bus	Diesel	39.53	12%	24%	48%	64%	76%
Pick-up Truck/LCV	Gasoline	9.77	11%	33%	44%	67%	72%
	Diesel	8.32	4%	12%	20%	28%	32%
	LPG/CNG	6.01	12%	24%	48%	64%	76%
	Electric	37.00	3%	35%	41%	44%	59%
Truck/HDV	Diesel	2.25	0%	8%	17%	25%	33%
Freight Train	Diesel	31,524.78					
	Electric						

Data sheet Baseline Scenario: CO2 content of electric energy (g CO2/kWh)							
Year		Baseyear (g CO2/kWh) (2019)	Projected year (2020)	Projected year (2025)	Projected year (2030)	Projected year (2040)	Projected year (2050)
Road		405.60	-4%	-12%	-31%	-46%	-58%
Rail		405.60	-4%	-12%	-31%	-46%	-58%

Fuente: Elaboración propia

Figura 4-71: Anexo 4 – Balance de Energía

Data sheet Validation: Energy Balances (Tcal)				
	All Sectors	Road Transport	Rail Transport	Shipping
Gasoline	51,650	37,176		12,823
Diesel	105,593	50,745	454	5,513
CNG	48,467	151		
LPG	16,430	232		
Biofuels	1,074			
Total	223,215	88,304	454	18,336

Fuente: Elaboración propia

Por último, cabe indicar que en la realización de este informe, no se identificaron proyectos o planes en la ciudad con objetivos específicos en el ámbito de la mitigación de GEI, más allá de que existan algunas

iniciativas que sí podrían contribuir a este objetivo, como pudiese ser la implementación de una línea de buses eléctricos en el transporte público (ver mayores detalles en la sección 4.3.2). Sin embargo, en este caso específico, el perfil del proyecto no entrega insumos relevantes en términos de demanda, como una posible sustitución o traspaso modal de los usuarios hacia esta nueva línea, como para estimar escenarios de mitigación gatillados por esta iniciativa. Por ello, no se generó aquella tabla.

4.5 Seguridad Vial

De acuerdo con la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET), para la ciudad de Antofagasta existieron durante el año 2018, un total de 1.702 siniestros de tránsito, de los cuales 22 resultaron con personas fallecidas.

Mirando el contexto regional con relación a los accidentes de tránsito, los siniestros se concentran en un 62% en la ciudad de Antofagasta. Adicionalmente, los fallecidos en la comuna ascienden a 22 personas durante el año en análisis, equivalente a un 37% de los fallecidos a nivel regional.

Tabla 4-38: Siniestros de tránsito comuna de Antofagasta – Año 2018

	Comuna Antofagasta (% c/r a Región)	II Región de Antofagasta
Fallecidos (personas)	22 (37%)	60
Graves (personas)	125 (46%)	270
Menos Graves (personas)	43 (34%)	126
Leves (personas)	858 (53%)	1.617
Siniestros Totales (N° Accidentes)	1.702 (62%)	2.766

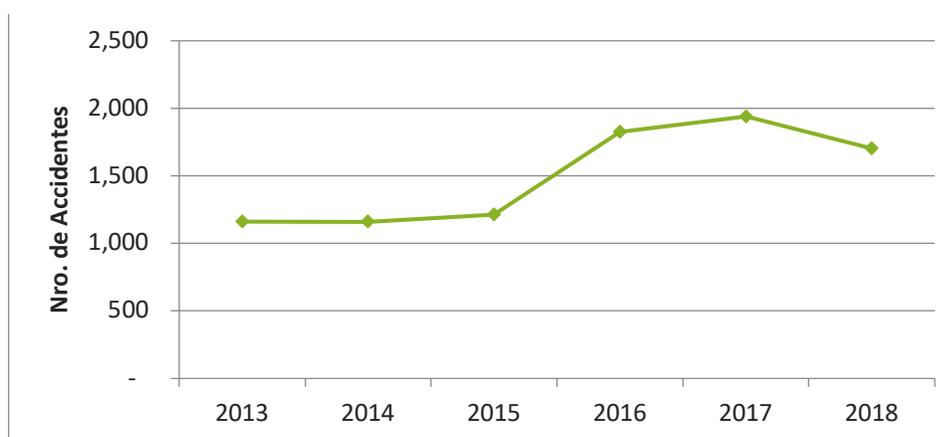
Fuente: CONASET¹¹⁸

Con respecto a las tendencias históricas de accidentes viales en la comuna de Antofagasta, CONASET cuenta con información entre el periodo 2013-2018. Estos datos dan cuenta de que se produjo un peak de siniestros en el periodo 2016-2017, llegando a los 1.826 siniestros anuales, para luego reducirse marginalmente al año 2018, como se muestra en la siguiente figura.

Según datos de CONASET, durante el año 2018 la mayoría de los siniestros ocurrieron debido a la imprudencia del conductor (57,9%) y el mayor número de fallecidos fueron debido a las imprudencias tanto del conductor como del peatón (35%). Así mismo, un 30% de los fallecidos fueron a causa de la velocidad imprudente y pérdida de control del vehículo.

¹¹⁸ CONASET. Estadísticas regionales, Región de Antofagasta. <https://www.conaset.cl/programa/observatorio-datos-estadistica/biblioteca-observatorio/estadisticas-regionales/> (Actualizado al 15/01/2020).

Figura 4-72: Siniestros de tránsito comuna de Antofagasta – Años 2013-2018



Fuente: CONASET¹¹⁸

En una desagregación de las tendencias históricas (ver Tabla 4-39) se observa una correlación entre el número de lesionados (graves, menos graves y leves) y el número de siniestros mostrados en la Figura 4-72: también existe un peak en el periodo 2016-2017, para luego descender al año 2018.

Donde sí se observa alta varianza es en el número de fallecidos, y por consiguiente, en el *índice de severidad*, definido como *la cantidad de víctimas fatales por cada 100 accidentes de tránsito*.

Tabla 4-39: Siniestros de tránsito y personas lesionadas comuna de Antofagasta – Año 2013-2018

Año	Siniestros (Acc.)	Fallecidos (Pers.)	Lesiones Graves (Pers.)	Lesiones Menos Graves (Pers.)	Leves (Pers.)	Índice Severidad (Pers/100-Acc)
2013	1,163	25	44	19	653	2.15
2014	1,159	30	49	17	668	2.59
2015	1,213	18	45	24	599	1.48
2016	1,826	23	152	84	1,146	1.26
2017	1,940	16	121	74	1,020	0.82
2018	1,702	22	125	43	858	1.29

Fuente: CONASET¹¹⁸

Por último, cabe precisar que se realizó una solicitud vía transparencia a la Subtrans para la entrega de datos georreferenciados sobre accidentes de tránsito en la comuna de Antofagasta¹¹⁹. La Subtrans, en respuesta a este requerimiento, indicó que “no es posible entregar esta información geocodificada, ya que CONASET solo cuenta con información geocodificada de los siniestros de tránsito ocurridos en las regiones Metropolitana, Valparaíso y Biobío”¹²⁰. Por lo tanto, no será posible visualizar la distribución espacial de los accidentes viales

¹¹⁹ Requerimiento a Subsecretaría de Transportes vía Portal Transparencia. Solicitud AN001T0010252 del 15/01/2020.

¹²⁰ MTT (2020). Oficio GS N°1322/2020, en respuesta la solicitud de acceso a la información pública AN001T0010252.

en la ciudad de Antofagasta. Igualmente, se incluye en el Anexo 5 la base de datos de siniestros vehiculares registrados entre el año 2015 al 2018.

Por otro lado, según las organizaciones ciclistas, la bicicleta es un modo que tiene potencial para desarrollarse en Antofagasta, pero existen ciertas trabas operacionales, relacionadas a la seguridad vial y delictual:

“El problema de Antofagasta es que si o sí tienes que ir por ciertas calles, que son mas seguras porque no hay perros [callejeros] o porque hay menos posibilidad de que te roben. Cambiarse a calles que no son avenidas a veces es bastante arriesgado. Hay algunos casos en que los han botado [a los ciclistas] de la bici para robarles.

Pero por otro lado, andar por avenidas donde pasa locomoción es también riesgoso, por la rapidez con la que se mueven los vehículos y por las faltas de respeto. Hay ciclistas, que son nuevos, que se apegan al borde de la calle y pasa un bus a 20 o 30 centímetros, y terminan andando en la vereda. Es una convivencia difícil, pero ha mejorado con respecto a 10 o 15 años atrás.”

(Karl Álvarez, representante de Antofacleta)

4.6 Aspectos de Género

4.6.1 Análisis de Viajes Urbanos

En el presente apartado, se visualizará el comportamiento de la movilidad con un enfoque de género, considerando aspectos de equidad que debiesen existir en este ámbito para moverse por la ciudad. De acuerdo con la “Política de Equidad de Género en el Transporte” (MTT, 2018), la equidad de género es parte constituyente del funcionamiento de todos los servicios públicos que conforman el estado.

Uno de los aspectos más relevantes asociados a las brechas de género en transporte es la accesibilidad, definida como la posibilidad de acceso a los servicios básicos para el desarrollo de la vida social, la participación activa en términos económicos y para la sociabilización de las personas, lo que entrega luces sobre el desplazamiento de los distintos grupos de la sociedad. Luego, se busca identificar mediante el uso de distintos datos de viajes urbanos donde, cómo y porqué se gatilla la necesidad por viajar en el contexto urbano.

A continuación, se analizan las brechas de género en transporte definidos en la Política, utilizando la EOD del año 2010 en la ciudad de Antofagasta.

i) Distribución de viajes por propósito y género

En la siguiente tabla se resaltan las mayores diferencias por género en torno a los distintos propósitos de viaje (mayor a un 20%) entre hombres y mujeres. Por ejemplo, la mayor diferencia se produce en los viajes con propósito *De Salud* (30,98% en viajes por hombres y 69,02% por mujeres en esta categoría); le sigue el propósito *De Compras* (el 66,59% son realizados por mujeres y solo un 33,41% por hombres). Caso contrario ocurre con los viajes con propósito *Al Trabajo*, donde las mujeres solo realizan un 37,87% de los viajes.

Tabla 4-40: Distribución de viajes por propósito y género – EOD Antofagasta 2010

Propósito	Cantidad Viajes Día Laboral			Proporción Viajes Día Laboral		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Diferencia
Al Estudio	54.001	52.879	106.880	50,52%	49,48%	1,05%
Al Trabajo	67.412	41.092	108.504	62,13%	37,87%	24,26%
Buscar/dejar algo	1.343	1.569	2.912	46,12%	53,88%	-7,76%
Buscar/dejar alguien	23.581	42.107	65.688	35,90%	64,10%	-28,20%
Comer/tomar algo	1.269	953	2.222	57,11%	42,89%	14,22%
De compras	21.217	42.286	63.503	33,41%	66,59%	-33,18%
De Salud	4.028	8.974	13.002	30,98%	69,02%	-38,04%
Otra Cosa	5.433	7.826	13.259	40,98%	59,02%	-18,05%
Por Trabajo	5.292	2.474	7.766	68,14%	31,86%	36,29%
Recreación	6.252	7.479	13.731	45,53%	54,47%	-8,94%
Trámites	12.275	18.824	31.099	39,47%	60,53%	-21,06%
Ver a alguien	8.189	13.473	21.662	37,80%	62,20%	-24,39%
Volver a casa	177.903	203.352	381.255	46,66%	53,34%	-6,68%

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

Estas diferencias en los propósitos de viaje evidencian diferencias mucho más profundas en cuanto a los roles de género, donde las labores domésticas o reproductivas asociadas al cuidado o mantención del hogar gatillan mayores viajes entre las mujeres por propósitos como salud, compras, trámites o buscar/dejar a alguien. Mientras, los hombres dominan en propósitos asociados a aspectos productivos, en viajes al o por trabajo.

ii) Distribución de viajes por periodo y género

Se aprecia que las mujeres realizan una mayor cantidad de desplazamientos en los periodos de fuera de punta (57,71% de viajes en este periodo). Luego, es posible concluir que el patrón de viajes resultante tiene una componente de género no menor, puesto que está fuertemente condicionado por los propósitos de viaje descritos anteriormente. Por otra parte, los viajes al trabajo, que en su mayoría son realizados por hombres, también poseen una mayoría en el periodo Punta Mañana (51,31% de los viajes en este horario).

Tabla 4-41: Distribución de viajes por periodo y género – EOD Antofagasta 2010

Período	Cantidad Viajes Día Laboral			Proporción Viajes Día Laboral	
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer
Fuera Punta (08:30-12:45 y 13:45-17:30)	152.078	207.554	359.632	42,29%	57,71%
Punta Mañana (07:30-08:30)	70.628	67.032	137.66	51,31%	48,69%
Punta Mediodía (12:45-13:45)	42.636	48.519	91.155	46,77%	53,23%
Punta Tarde (17:30-18:45)	31.865	36.303	68.168	46,74%	53,26%
Resto del Día (18:45-24:00 y 00:00-07:30)	90.99	83.88	174.87	52,03%	47,97%

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

Esta brecha de género es aún más pronunciada durante el periodo nocturno (20:00-06:00), donde las mujeres tienden a desaparecer del patrón de viajes resultante, probablemente a causa de la percepción de inseguridad de desplazarse en horas de la madrugada, aspecto que marca una diferencia sustancial con respecto a los hombres.

Tabla 4-42: Distribución de viajes por género en Periodo Nocturno (20:00-06:00) – EOD Antofagasta 2010

Hora	Cantidad Viajes Día Laboral			Proporción Viajes Día Laboral	
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer
20:00	15.583	15.971	31.554	49.39%	50,61%
21:00	11.537	11.687	23.224	49.68%	50,32%
22:00	7.595	6.187	13.782	55.11%	44,89%
23:00	5.287	3.930	9.217	57.36%	42,64%
00:00	2.128	991	3.119	68.23%	31,77%
01:00	719	482	1.201	59.87%	40,13%
02:00	315	217	532	59.21%	40,79%
03:00	525	93	618	84.95%	15,05%
04:00	256	46	302	84.77%	15,23%
05:00	1.258	99	1.357	92.70%	7,30%
06:00	5.505	1.781	7.286	75.56%	24,44%

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

iii) Partición modal por género

En la ciudad de Antofagasta, los principales usuarios del transporte público son las mujeres, con un 56,44%. Es por ello que se hace imprescindible que el diseño del transporte público cuente con un enfoque de género, con el fin de mejorar la calidad del desplazamiento para estas usuarias. Este aspecto es muy relevante, puesto que de acuerdo a la Política de Equidad de Género en el Transporte (MTT, 2018), ha aumentado la percepción de inseguridad en las mujeres al utilizar el transporte público, lo que implica un impacto en sus patrones de movilidad.

Otra diferencia importante es que las mujeres caminan en una proporción mucho más elevada que los hombres (61,48% contra 38,52%), y por ende, el espacio público debe tener las características suficientes para que puedan hacer uso de este y no constituyan barreras de entradas para la participación de las mujeres en la ciudad.

Tabla 4-43: Partición modal por género – EOD Antofagasta 2010

Modo Agregado	Cantidad Viajes Día Laboral			Proporción Viajes Día Laboral	
	Hombre	Mujer	Total, Viajes	Hombre	Mujer
Caminata	90.647	144.705	235.352	38,52%	61,48%
Transporte Privado	172.013	137.920	309.933	55,50%	44,50%
Transporte Público	123.232	159.663	282.895	43,56%	56,44%

Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

4.6.2 Análisis Espacial de Viajes y Sistema de Actividades

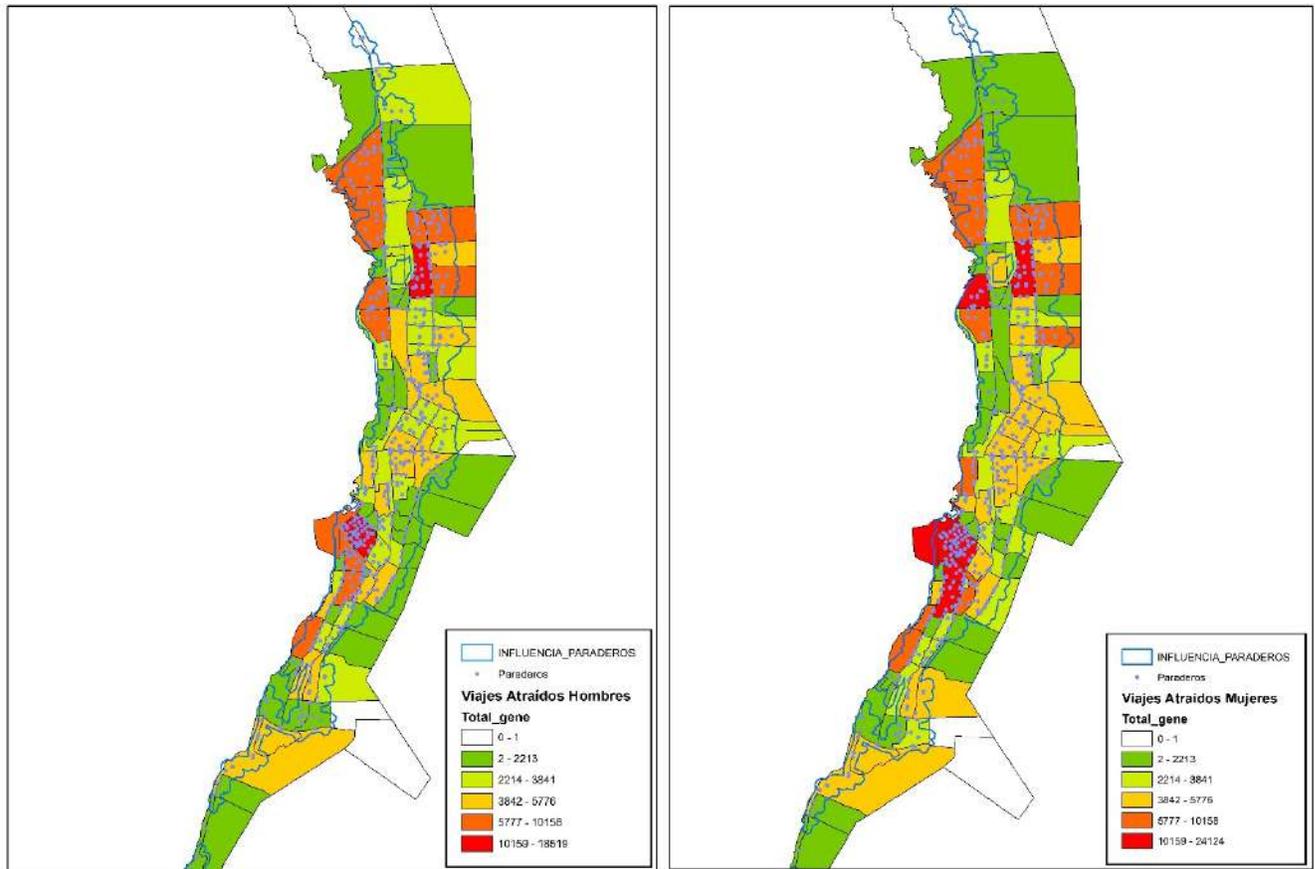
4.6.2.1 Atracción de Viajes e Infraestructura de Movilidad

En esta subsección se realiza un análisis de la distribución espacial de los viajes con enfoque de género relacionadas tanto con el acceso a transporte público como a infraestructura pública y privada (salud, educación y empleo).

Cabe señalar que para el análisis que se presenta a continuación, se consideran los viajes atraídos a nivel de día laboral, desagregado por género y por propósito si fuera el caso.

En primer lugar, es posible observar en la siguiente figura un mayor volumen de viajes en el caso las mujeres, notándose una mayor concentración hacia la zona centro y norte de la ciudad. Además, al considerar el área de influencia del transporte público estimada por el SIEDU, se puede observar que hacia los sectores donde existen mayor atracción de viajes, la cobertura responde a las necesidades de los usuarios, exceptuando los casos de los sectores nor-oriente y oriente, donde existe una ausencia en la cobertura de transporte público.

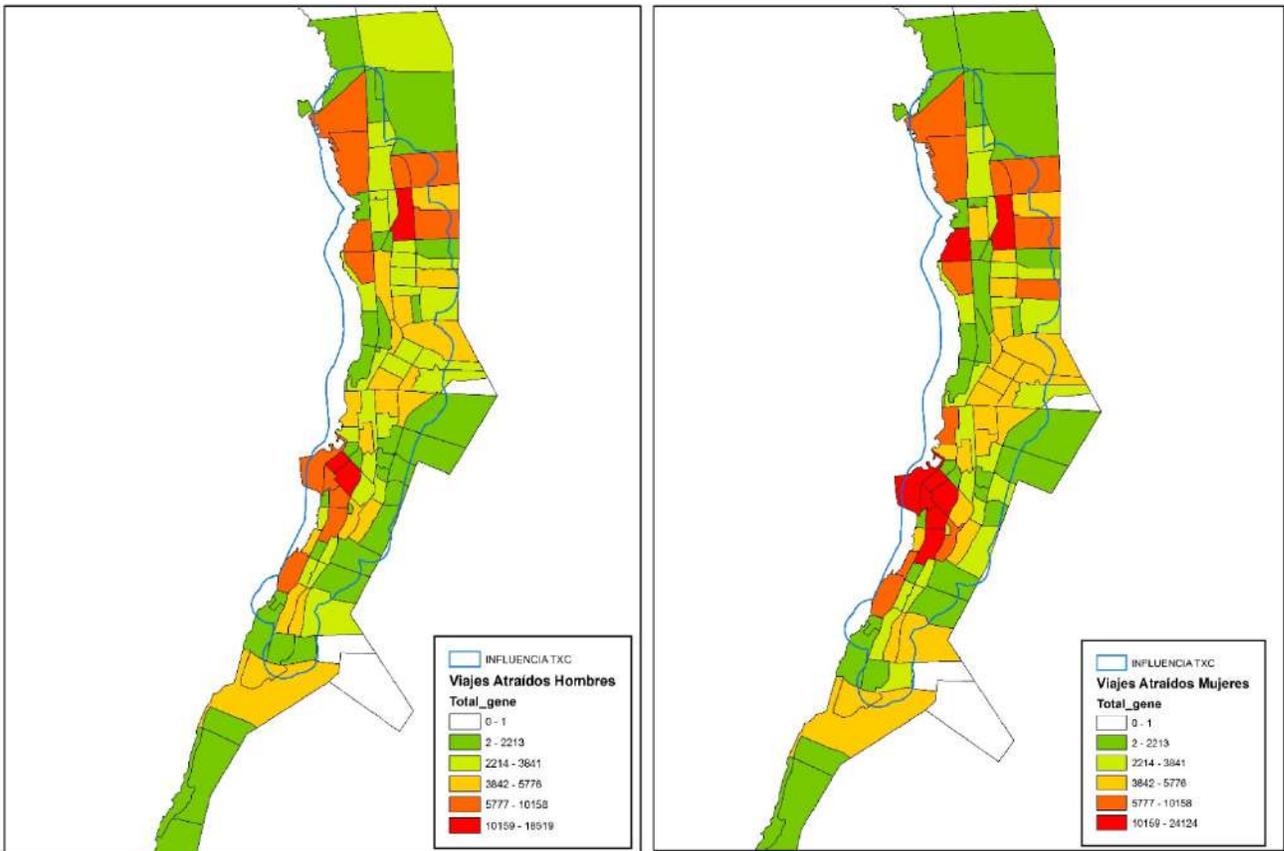
Figura 4-73: Vista en general de los viajes atraídos y cobertura de transporte público mayor (buses), desagregados por género en Día Laboral – Ciudad de Antofagasta



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

Otro modo importante para observar es el caso de los taxis colectivos, los cuales constituyen un modo muy importante de movilidad en la ciudad. Al considerar un área de influencia de 500 metros en los entornos de cada ruta, se puede observar, para ambos géneros, que existen mayores deficiencias hacia el sector sur de la ciudad.

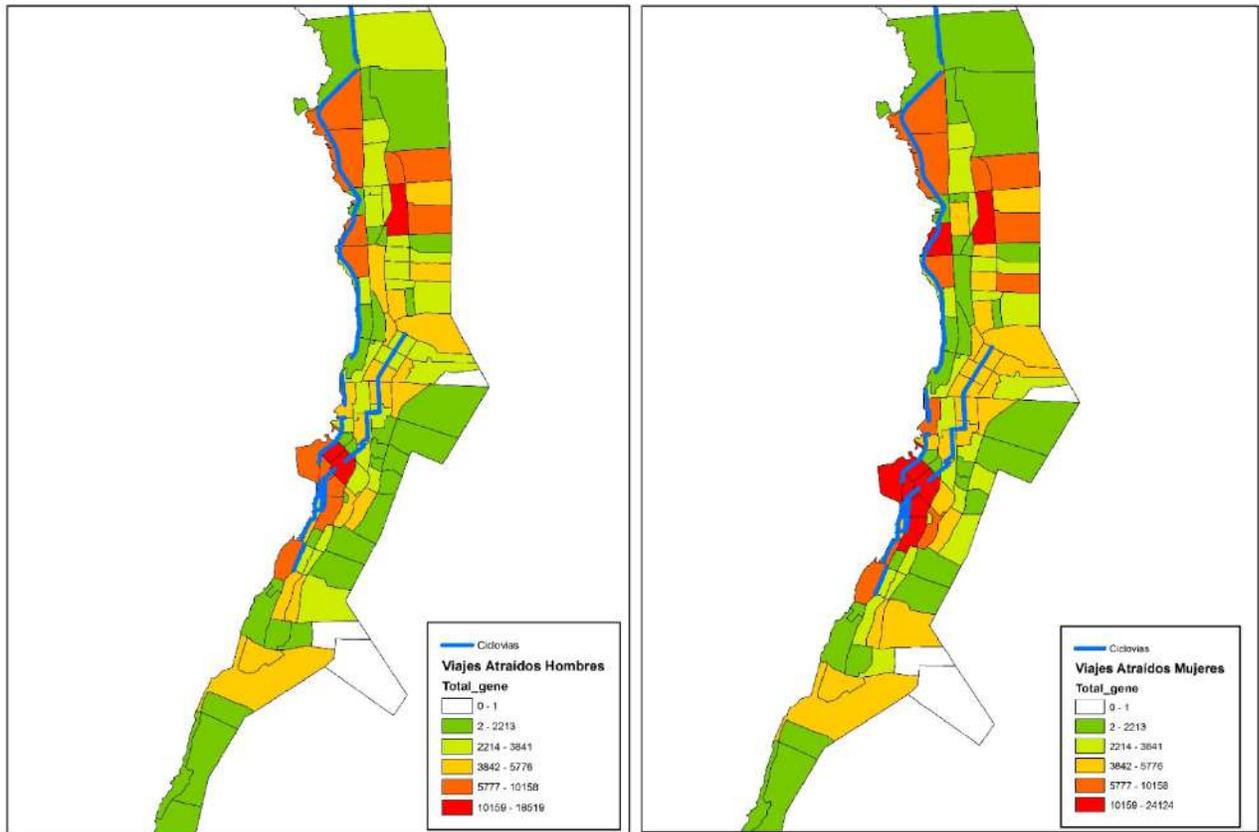
Figura 4-74: Vista en general de los viajes atraídos y cobertura de taxis colectivos, desagregados por genero en Día Laboral – Ciudad de Antofagasta



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

Otro modo interesante de analizar es el caso de las bicicletas, representado por las ciclovías existentes en la ciudad de Antofagasta de acuerdo a la información recopilada desde el Minvu. La red está principalmente construida hacia el borde costero a lo largo de parte de la ciudad, observándose un importante uso para el caso de las mujeres existiendo brechas importantes hacia el sector nor-oriente y oriente de la ciudad.

Figura 4-75: Vista en general de los viajes atraídos y cobertura de ciclovías, desagregados por género en Día Laboral – Ciudad de Antofagasta



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

4.6.2.2 Atracción de Viajes e Infraestructura de Servicios

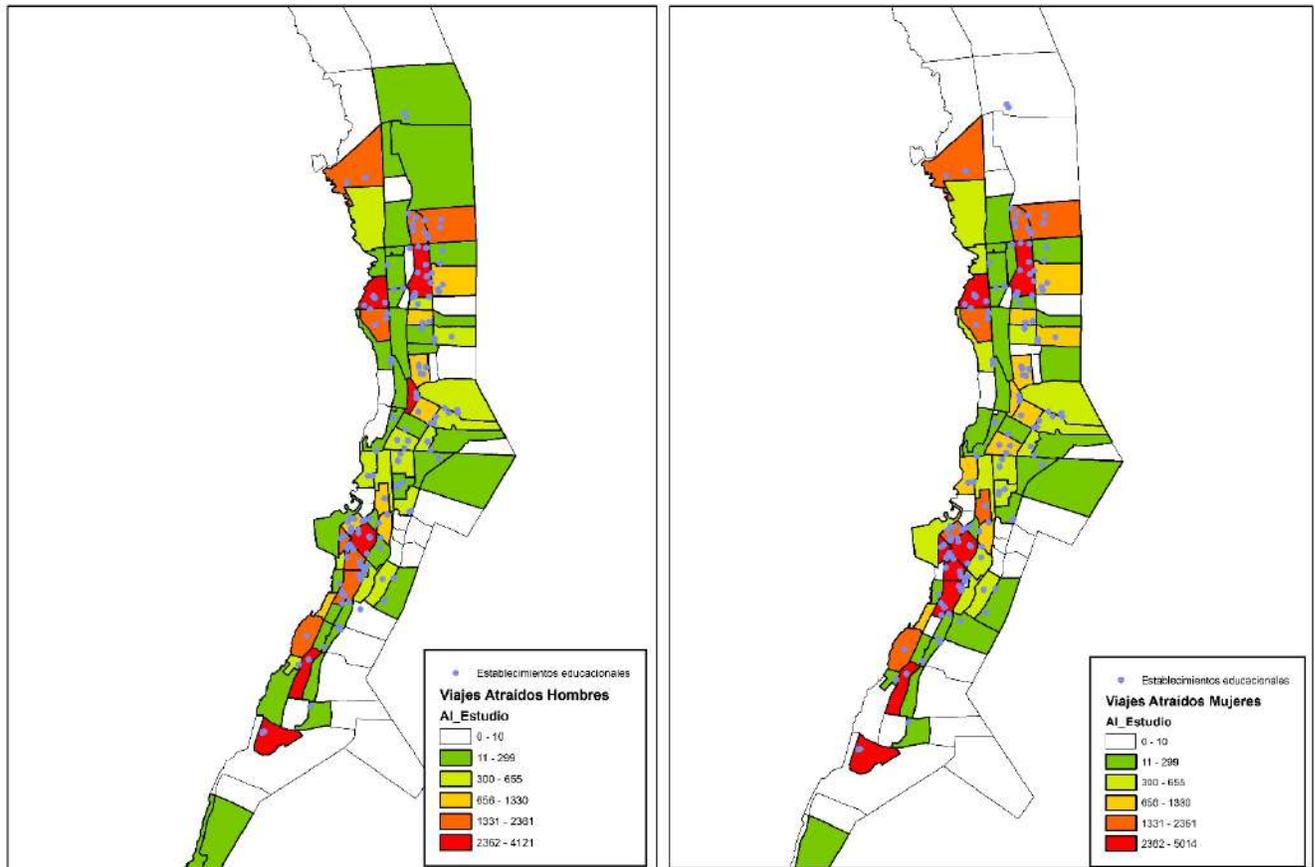
En este aspecto se observarán el patrón de comportamiento en un día laboral con los propósitos de estudio y salud.

i) Estudio

Para mejorar el análisis espacial de este propósito, se realiza un cruce de información entre el patrón de viajes con los establecimientos educacionales, principalmente infraestructura de educación superior, colegios (privados y municipales) y bibliotecas.

De esta manera el comportamiento de viaje, en este aspecto es bastante parecido hacia el sector norte de la ciudad, y a medida que se recorre hacia el sur, se puede apreciar una mayor atracción de viaje por parte del género femenino.

Figura 4-76: Viajes atraídos con propósito estudio e infraestructura de estudio, desagregados por genero en Día Laboral – Ciudad de Antofagasta



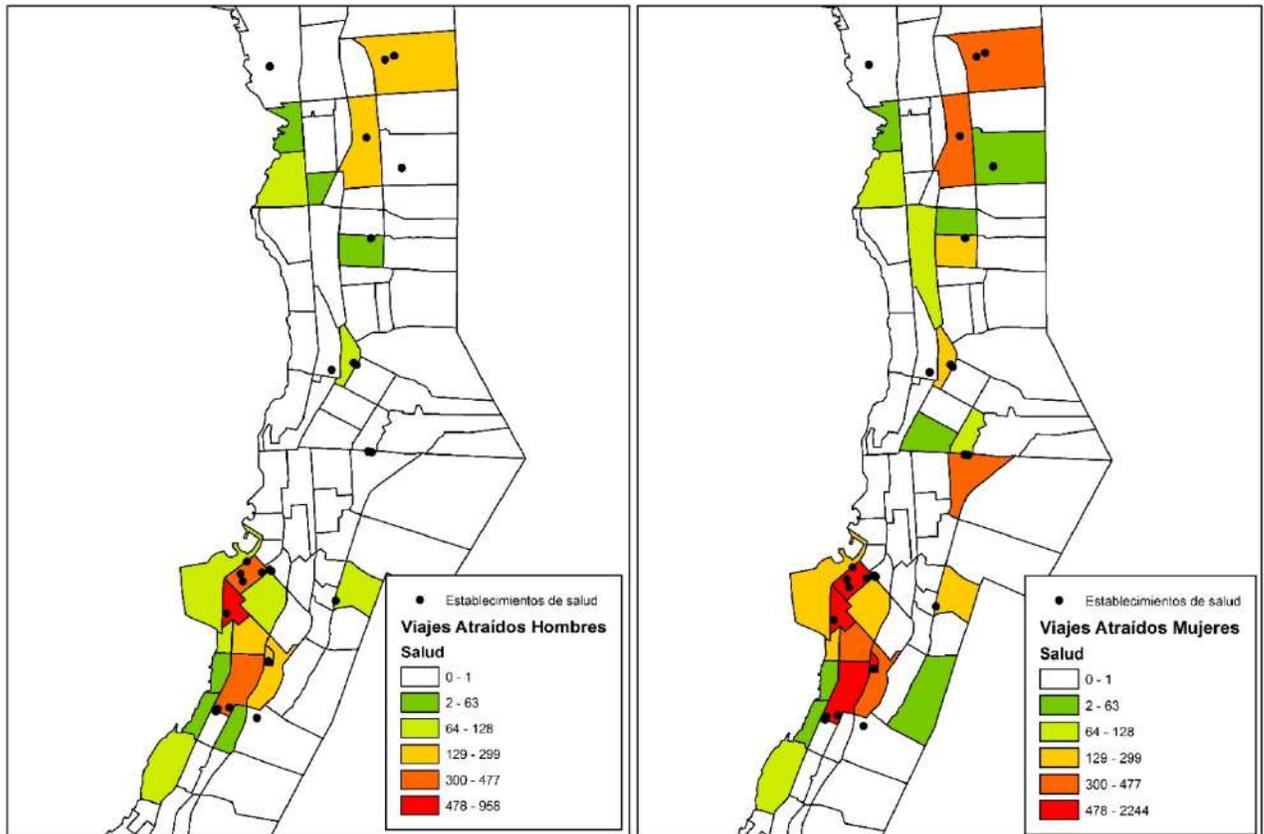
Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

ii) Salud

Para analizar este comportamiento de viajes, se analiza el propósito de salud junto con infraestructura relacionada a salud pública (CESFAM, Consultorios, Hospitales, Postas, SAPU y COSAM) junto con salud privada (principalmente clínicas, centros oftalmológicos y centros dentales).

Así, se puede observar una gran diferencia entre hombres y mujeres, donde este último género, es el que concentra la mayor cantidad de viajes con este propósito, destacando en el sector norte y centro de la ciudad.

Figura 4-77: Viajes atraídos con propósito salud e infraestructura de salud, desagregados por genero en Día Laboral – Ciudad de Antofagasta



Fuente: EOD Antofagasta 2010 (Sectra, 2012)

5 Tarea 3: Levantamiento y Visualización de Nueva Información

5.1 Inventario y Visualización de Infraestructura de Movilidad Sostenible Existente

Esta tarea consiste en realizar un diagnóstico de la infraestructura vial urbana destinada a los distintos modos de transporte –como la caminata, transporte público, ciclos, vehículos particulares, etc.-, relevando los modos sustentables.

En este sentido, las etapas para el cumplimiento de esta tarea se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 5-1: Etapas para el levantamiento y visualización de infraestructura de movilidad

ETAPA	TAREAS	PRODUCTO
Levantamiento de Información	Desarrollar formulario para recolección de la información	Base de datos de información de terreno
	Aplicar el formulario en terreno a cada uno de los ejes	
Procesamiento de Datos	Independizar información para cada eje en estudio	Ficha técnica para cada eje
Resumen Ejecutivo	Generar resumen de información de la zona en estudio	Resumen que entregue diagnóstico global del área

Fuente: Elaboración propia

El levantamiento de información se realizó durante el mes de enero de 2020, sobre 67 ejes seleccionados sobre el área del centro de la ciudad de Antofagasta. La suma total en longitud del catastro es de 60,2 kms de calles y avenidas, cuya vista general se presenta en la siguiente figura.

Figura 5-1: Vista general del catastro de ejes para el inventario de infraestructura de movilidad



Fuente: Elaboración propia

Cabe indicar que la definición del listado final de ejes para el inventario de infraestructura de movilidad fue consensuado y validado por la División de Planificación Regional del Gobierno Regional de Antofagasta, que corresponde a la contraparte técnica de este estudio. Los campos que contiene esta base de datos se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 5-2: Campos de la base de datos del inventario de infraestructura vial

Nombre de la Calle
Desde
Hasta
Tipo de Vía
Uso de Suelo
Ancho de Faja (mts)
Ancho de Acera* (mts)
Elementos de la Acera*
Pendiente de la Vereda*
Mejoramiento de la Vereda*
Estado de Calzada
Cantidad de Pistas (Totales Acorde a la Geometría)
Cantidad de Pistas (Útiles Descontando Estacionamientos)
Transporte Público [Buses]
Transporte Público [Taxis Colectivos]
Transporte Público [Señal de Parada]
Transporte Público [Refugio de Parada]
Transporte Público [Pistas Exclusivas]
Ciclo vía
Prohibición de Estacionamientos
Presencia de Vehículos Estacionados
Comentarios

*Incluye ambas aceras

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, estos datos han sido mapeados en software GIS, permitiendo generar una visualización general de la infraestructura vial catastrada que contiene información particular de cada vía. Los ejes que poseen subtramos con características distintas entre sí son separados igualmente en la base de datos y en el mapeo señalado. La base de datos se adjunta en el Anexo 9 del soporte digital de este informe en formato Excel.

En relación con el diagnóstico que ha permitido este ejercicio, se presenta a continuación un resumen ejecutivo con las principales conclusiones y propuestas.

5.1.1 Aspectos Generales

- En general, las vías revisadas poseen un ancho de perfil acorde a su categoría, y cuya superficie vial urbana permite, al menos teóricamente, disponer de las unidades viales para los diferentes tipos de

usuarios (motorizados, peatones y ciclistas), lo que es una oportunidad para el desarrollo de futuros proyectos.

- Se aprecian sectores con mejoramientos viales y urbanos de reciente data en la plataforma pública, donde se han acogido estándares de accesibilidad universal, materialidad y estética que logran elevar la calidad del espacio público tanto de los ejes, como incluso de barrios completos.

5.1.2 Tránsito Peatonal

- En el damero céntrico la red vial catastrada posee aceras con anchos adecuados a las categorías de la vía, y se aprecian mayoritariamente despejadas de comercio ambulante. Se ejemplifica mediante las siguientes figuras.

Figura 5-2: Calle Aconcagua vista desde Catorce de Febrero



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-3: Calle Matías Rojas vista desde Antonino Toro



Fuente: Elaboración propia

- En la zona oriente del área catastrada, entre Av. Argentina y vía férrea, las calles poseen aceras con mayor precariedad de infraestructura para el tránsito peatonal. A modo de ejemplo, se muestra la calle General Velásquez en la siguiente figura.

Figura 5-4: Calle General Velásquez vista hacia Manuel Rodríguez



Fuente: Elaboración propia

- Hacia la zona oriente de la ciudad se genera una diferencia altimétrica con la parte costera, que además de la propia pendiente longitudinal de los ejes en sentido oriente-poniente que afecta el desplazamiento humano, ha impulsado soluciones de accesos vehiculares que interrumpen las

trayectorias peatonales, generando condiciones inseguras e incómodas para los peatones y más aún a personas con movilidad reducida. Se muestran a continuación ejemplos de lo señalado.

Figura 5-5: Calle Antonino Toro vista hacia Manuel Rodríguez



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-6: Calle Teniente Uribe vista desde Linares



Fuente: Elaboración propia

- Existen tramos puntuales, como en Av. Grecia en el sector del puerto, en donde la acera poniente es casi inexistente; o el par vial Manuel Rodríguez/Andrés Sabella, cuyas aceras, que colindan con la faja de la línea férrea, en algunos tramos es inexistente a pesar de existir acera formalizada (solera).

- Existen varias calles, mayoritariamente concentradas en el sector norte, que han sido intervenidas recientemente con proyectos viales urbanos que implementaron estándares de accesibilidad universal, buscaron acoger los usos de suelos, y rescataron la vegetación existente. Dependiendo de cada eje, se han logrado soluciones con perfil clásico (calzada y vereda a distinto nivel) y perfiles ejecutados a nivel de acera. Las siguientes fotos muestran algunos ejemplos.

Figura 5-7: Calle Adamson desde Argentina



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-8: Calle Eleuterio Ramírez hacia Adamson



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-9: Cruce calles Eleuterio Ramírez con Adamson



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-10: Cruce Buenos Aires con Caracoles



Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Ciclovías

- Un bajo porcentaje de vías posee ciclovías que permitan el uso de este modo de transporte. En parte, ello podría explicarse por la diferencia de cotas entre distintas zonas de la ciudad que deben resolver los proyectos. En la Tabla 5-3 se muestran los ejes que poseen infraestructura para ciclos, al menos para alguno de los tramos.

- En el periodo de ejecución de esta tarea, se apreció un bajo uso de bicicletas en las calles contenidas en el área del catastro.

Tabla 5-3: Ejes con infraestructura para ciclos

Ciclovías
Angamos
Antonino Toro
Grecia – Séptimo de Línea
José Miguel Carrera
Libertador bernardo O’Higgins
Manuel Antonio Matta
Méndez
Montevideo
Pedro de Valdivia
Salvador Reyes

Fuente: Elaboración propia

- En general, las ciclovías existentes cuentan con un buen estándar de infraestructura. Ellas disponen de segregaciones, señales y demarcaciones que dan seguridad a los usuarios y advierten al resto de los modos la presencia de la infraestructura para ciclos. Se muestran a continuación imágenes de este tipo de infraestructura.

Figura 5-11: Ciclovía en calle Pedro de Valdivia vista desde Lima



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-12: Ciclovía en Manuel Antonio Matta vista hacia 21 de Mayo



Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Transporte Público

- En las calles que cuentan con circulación de buses y taxis-colectivos es escasa la infraestructura de paradas. Es decir, no existen en demasía los refugios, señales y demarcaciones que brinden una operación estructurada y ordenada a los usuarios.
- No se aprecian vías con prioridad al transporte público, mediante sistemas de vías o pistas exclusivas.

5.1.5 Vehículos Particulares

- El uso de vehículo particular genera una alta demanda por estacionamientos en las vías catastradas, que no es satisfecha por lugares habilitados en la faja pública o en terrenos privados.
- La condición anterior genera un alto uso de pistas destinadas a estacionamientos, en detrimento de la capacidad vial efectiva de los ejes.
- Otra implicancia de esta demanda por estacionamientos es la invasión de aceras y veredas por parte de dueños de vehículos que interrumpen las trayectorias peatonales.

Figura 5-13: Calle Eleuterio Ramírez (zona norte)



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-14: Calle Matías Rojas (zona sur oriente)



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-15: Calle Bilbao (zona poniente)



Fuente: Elaboración propia

5.2 Inventario y Evaluación del Transporte Público

5.2.1 Transporte Público en Buses

El transporte público mayor en la ciudad de Antofagasta se provee en su totalidad mediante buses de capacidad media entre 30 a 40 pasajeros. El sistema debutó en el año 2005 bajo la marca TransAntofagasta, y consta de 16 servicios y variantes, operados por 12 empresas de la zona (ver Tabla 5-4).

Figura 5-16: Bus de TransAntofagasta



Fuente: regionalista.cl

Tabla 5-4: Empresas operadoras del transporte público en Antofagasta

Unidad	Nombre	RUT	Representante Legal	Servicios
UN2	Transporte de Pasajeros Línea Dos Antofagasta S.A.	96.713.090-7	Humberto Naranjo Manterola	102/102C
UN3	Transportes Alborada S.A.	96.940.860-0	Juan Castillo Gálvez	103
UN4	Transporte Público de Pasajeros Línea 4 Antofagasta S.A.	96.711.420-0	David Carvajal Bayer	104/204
UN7	Transporte Público de Pasajeros Línea 7 S.A.	96.715.770-8	Mario Marín Pérez	107/108
UN9	Sociedad de Transportes y Comercial Futuro Limitada	77.829.970-4	Nelson Navarro Fuentes	109
UN10	Transportes Públicos de Pasajeros Línea 10 Antofagasta S.A.	96.715.010-K	Andrés Navea Sanhueza	110
UN11	Transporte Público de Pasajeros Línea N°11 S.A.	96.712.520-2	Franklin Sandoval Rojas	111
UN12	Empresa de Transportes Colectivos S.A.	96.824.500-7	Dora Araya Escobar	112
UN14	Transmul Sociedad Anónima	96.713.100-8	José Galleguillos Armella	114/214
UN19	Sociedad De Transportes Vieval Spa	76.479.684-5	Víctor González González	119
UN21	Sociedad Transportes Ruta 121 Ltda.	76.253.060-0	Héctor Flores Vejar	121
UN29	Transporte De Pasajeros Línea 29 S.A.	96.714.540-8	Héctor Onofre Carvallo	129

Fuente: Elaboración propia, en base a Res. Ex. N°3465/2019 del MTT

En general, los servicios de transporte público operan entre las 05:00 y las 23:00 horas, no existiendo transporte público en buses durante la noche.

Los trazados de los servicios tienen un largo promedio casi 30 kms., donde siguen un recorrido de norte a sur de la ciudad o viceversa.

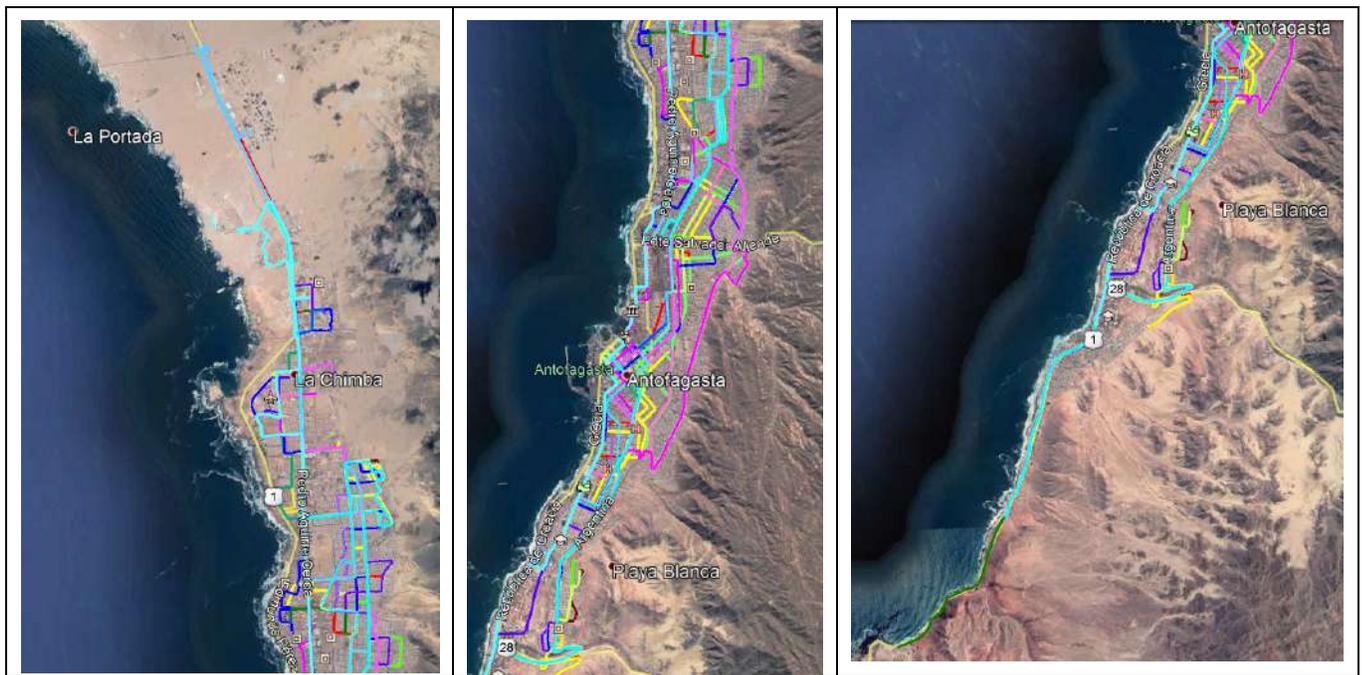
Tabla 5-5: Descripción de servicios de transporte público en Antofagasta

Servicio	Sentido	Longitud (kms)	Origen	Destino
102	I	32,90	Amatista	Av. Jaime Guzman Errázuriz
102	R	33,90	El Huáscar	Los Rubies
102C	I	36,40	Amatista	Coloso
102C	R	36,00	Coloso	Amatista
103	I	39,10	El Coigue	El Huáscar
103	R	36,00	El Huáscar	Coigue
104	I	30,80	Av. Huamachuco	El Huáscar
104	R	32,40	El Huáscar	Av. Huamachuco
204	I	27,80	Av. Huamachuco	El Huáscar
204	R	27,50	El Huáscar	Av. Huamachuco
107	I	35,80	La Chimba	Agustín Samsó Sivori
107	R	30,60	Av. Universidad de Chile	La Chimba
108	I	27,90	La Chimba	Llanquihue
108	R	30,20	Manuel Antonio Matta	La Chimba
109	I	36,00	Av. Pedro Aguirre Cerda	Huáscar
109	R	33,00	Huáscar	Av. Pedro Aguirre Cerda
110	I	28,10	H. de la Concepción	Llullaillaco
110	R	26,00	Lullaillaco	H. de la Concepción
111	I	27,40	Sierra Nevada	Santa Marta
111	R	27,90	Santa Marta	Sierra Nevada
112	I	19,30	Félix garcía	Segundo Carrizo
112	R	23,20	Segundo Carrizo	Félix García
114	I	35,20	H. de la Concepción	Antihue
114	R	29,70	Antihue	H. de la Concepción
214	I	21,90	Amatista	Universidad de Chile
119	I	28,20	Los Zafiros	Av. Universidad de Chile
119	R	22,50	Av. Universidad de Chile	Los Zafiros
121	I	29,10	Los Topacios	Huáscar
121	R	29,60	Huáscar	Los Topacios
129	I	29,70	Aguas Calientes	Universidad de Chile
129	R	25,20	Universidad de Chile	Aguas Calientes
PROMEDIO		29,98		

Fuente: Elaboración propia, en base a Res. Ex. N°3465/2019 del MTT

En términos generales, la ciudad presenta una adecuada cobertura de transporte público, aunque se aprecia una falta de ella hacia la periferia norte, en el sector de La Chimba.

Figura 5-17: Trazados de servicios de transporte público de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia, en base a DTPR (2017)

En el Anexo 3 de este informe, es posible encontrar una ficha para cada uno de los servicios del transporte público de Antofagasta, donde se detallan datos operacionales de cada recorrido (longitud, origen, destino, horario de operación, frecuencias en periodos representativos y mapa del trazado). A continuación, se muestra una ficha modelo de este Anexo.

Figura 5-18: Ficha de un servicio de transporte público (Anexo 3)

Unidad 2		
Operador de Transporte	Transporte de Pasajeros Línea Dos Antofagasta S.A.	
RUT	96.713.090-7	<p>Mapa Trazado</p> 
Servicio	102	
Sentido	Regreso	
Longitud	33.90 kms	
Origen	El Huáscar	
Destino	Los Rubies	
Horario Operación Laboral	06:00-21:59	
Frecuencia Max. Punta AM	9 buses/hr	
Frecuencia Min. Fuera Punta	7 buses/hr	

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las tarifas del sistema de transporte público, vigentes a la fecha de publicación de este informe, se reportan en la siguiente tabla.

Tabla 5-6: Tarifas del transporte público en Antofagasta

Estudiante (Básica/Media/Superior)	Adulto	Adulto Mayor (con Credencial)
\$200	\$590	\$200

Fuente: Elaboración propia

En relación a la demanda del transporte público en buses, DTPR (2017) generó un detallado estudio de caracterización del sistema, donde se concluyó que los usuarios superan los 280.000 en un día laboral. En la siguiente tabla, se muestran la demandas por cada unidad de negocio, donde se excluyó del análisis la línea 119 puesto que durante el transcurso de las mediciones, se observó una demanda inusual en esta línea (DTPR, 2017, p. 70).

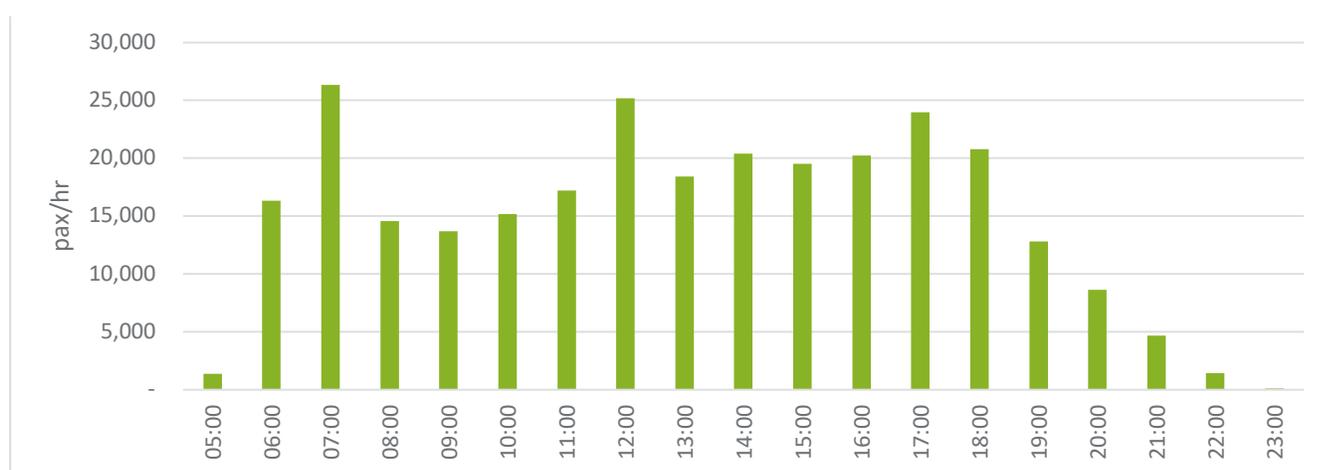
Tabla 5-7: Demanda total en día laboral por unidad de negocio del transporte público – Ciudad de Antofagasta

Unidad	Nombre	Servicios	Demanda Día Laboral (pax/día)
UN2	Transporte de Pasajeros Línea Dos Antofagasta S.A.	102/102C	21.128
UN3	Transportes Alborada S.A.	103	23.400
UN4	Transporte Público de Pasajeros Línea 4 Antofagasta S.A.	104/204	28.128
UN7	Transporte Público de Pasajeros Línea 7 S.A.	107/108	37.049
UN9	Sociedad de Transportes y Comercial Futuro Limitada	109	23.918
UN10	Transportes Públicos de Pasajeros Línea 10 Antofagasta S.A.	110	23.504
UN11	Transporte Público de Pasajeros Línea N°11 S.A.	111	21.847
UN12	Empresa de Transportes Colectivos S.A.	112	21.828
UN14	Transmul Sociedad Anónima	114/214	32.060
UN19	Sociedad De Transportes Vieval Spa	119	--
UN21	Sociedad Transportes Ruta 121 Ltda.	121	27.612
UN29	Transporte De Pasajeros Línea 29 S.A.	129	20.430
TOTAL			280.906

Fuente: DTPR (2017)

Por último, el perfil de la demanda horaria indica la existencia de tres puntos críticos de demanda: a las 07:00 (punta mañana), 13:00 (punta mediodía) y 17:00 (punta tarde), comparables en magnitud en torno a los 25.000 pax/hr.

Figura 5-19: Perfil de demanda horaria del sistema de transporte público en día laboral – Ciudad de Antofagasta



Fuente: DTPR (2017)

5.2.2 Transporte Público en Taxis Colectivos

El sistema de taxis colectivos en Antofagasta presta un servicio con amplia cobertura, en complemento al transporte público mayor en buses. En la ciudad, existen 31 unidades de negocio, de las cuales 27 son empresas jurídicas constituidas y 4 pertenecen a empresas de personas naturales.

La longitud promedio de los trazados de taxis colectivos es de 29,05 kms, y las tarifas van entre los \$500 a los \$4.000, dependiendo de las zonas de origen-destino, como aproximación a la distancia de viaje recorrido.

En la siguiente figura se muestra la cobertura de los servicios de taxis colectivos en la ciudad.

“[los colectivos en la noche] trabajan sí. Se les entrega una “hoja de ruta” y trabajan servicios nocturnos. Pero no van a la garita a controlar, quedan libres. De nuestra flota, casi el 40% trabaja en la noche.”

(Senen Tapia, Presidente Sindicato Taxis Colectivos Línea 53)

Tabla 5-8: Empresas operadoras de taxis colectivos en Antofagasta

Folio	Línea	Nombre	RUT	Representante Legal	Frecuencia Hora Punta Día Laboral (taxis/hr)	Longitud Trazado (kms)	Tarifa Mínima (\$)	Tarifa Máxima (\$)
7	404	Asociacion Gremial Dueños de Taxis Colectivos N°4	71.709.800-4	Hector Lopez Pinilla	20	13	700	3.000
9	111	Empresa de Transportes y Servicios Setraco S.A.	96.846.010-2	Eduardo Altamirano Baldominos	20	40	650	900
10	114	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos Linea 114	71.886.900-5	Gilberto Gutierrez Vega	30	27	700	1.600
11	910	Sindicato de Propietarios y Trabajadores de Taxis Colectivos N°910	72.622.100-6	Hugo Gahona Vasquinsay	20	39	750	900
12	303	Sindicato de Trabajadores Independientes Dueños y Arrendatarios de Taxis Colectivos Linea 303	72.627.900-4	Juan Cordova Uribe	20	34	650	900
13	54	Sindicato de Trabajadores Independientes Dueños de Taxis Colectivos, Rojo	72.625.100-2	Mario Castro Garin	20	26	700	2.800
15	53	Sindicato Independiente Trabajadores Taxis Colectivos 3A	72.914.000-4	Juan Donoso Castillo	30	36	700	1.450
16	44	Asociacion Gremial Las Amrticas	65.069.971-8	Daniel Araya Hidalgo	20	22	700	2.800
17	63	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos N° 63	72.639.800-3	Sam Contreras Barra	20	21	750	4.000
19	66	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos N° 6	71.977.200-5	Daniel Bordones Castillo	20	27	650	1.300
20	70	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos Cerro Mar	75.993.840-2	Dario Olivares	20	9	650	1.500
21	77	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos 7 MAR	72.644.100-6	Jorge Robles Luna	20	16.3	500	1.200

Folio	Línea	Nombre	RUT	Representante Legal	Frecuencia Hora Punta Día Laboral (taxis/hr)	Longitud Trazado (kms)	Tarifa Mínima (\$)	Tarifa Máxima (\$)
22	73	Sociedad de Transportes e Inversiones Línea 373 Oro Verde	96.948.750-0	José Araya Riffo	20	33	700	1.500
23	74	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos Recorrido N°74	72.295.900-0	Erik Alberto Soto	20	26	700	4.000
25	177	Sindicato de Trabajadores Independientes Dueños y Arrendatarios de Taxis Colectivos	72.378.800-5	Alejandro Rios Loyola	20	15	650	--
27	343	Empresa Santa Rosa	96.717.810-1	Leon Espinoza cortes	30	35	700	1.300
28	116	Empresa de Transportes y Servicios Etyssa	96.799.860-5	Pedro Oro Alvarez	50	43	700	2.100
31	211	Empresa de Transportes Rocalínea 211 S.A.	96.720.650-4	Luis Bravo Villarroel	20	32	750	--
34	333	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos Expreso	72.625.200-9	Felix Castillo Olivares	40	20	700	4.000
36	353	Empresa de taxis colectivos "Sor Teresa"	78.572.530-1	Gloria Parraguez Mercado	20	22	750	1.450
41	911	Rolando Villalobos Muñoz	5.626.194-K	Rolando Villalobos Muñoz	25	40	700	1.500
42	811	Fabiola Leon Piña	9.400.338-5	Fabiola Leon Piña	25	44.2	700	1.650
43	323	Humberto Magna Cortes	8.396.327-1	Humberto Magna Cortes	30	37	700	1.450
44	253	Marcela Aguirre Bolados	12.215.794-6	Marcela Aguirre Bolados	25	35	700	3.000
46	241	Servicio de taxi Colectivos, Transportes Cerro La Cruz S.A.	96.855.740-8	Lemo Vergara Barraza	20	14	700	1.100
47	244	Empresa de Transportes Capitales Ajenos Línea 244	96.864.740-7	Juan Carlos Diaz Torrejon	30	26	700	4.000
49	344	Sindicto de Trabajadores Independientes Línea 344	65.043.843-2	Hermindio Ulloa Cabeza	30	25	700	3.000
1150	611	Sindicato Dueños de Taxis Colectivos	65.624.050-4	Nelson Benett Diaz	30	44	650	1.650
1181	544	Sindicato de Trabajadores Independientes Dueños de Taxis	65.686.960-7	Nemesio Fuentes Pinto	20	20	700	1.400

Folio	Línea	Nombre	RUT	Representante Legal	Frecuencia Hora Punta Día Laboral (taxis/hr)	Longitud Trazado (kms)	Tarifa Mínima (\$)	Tarifa Máxima (\$)
Colectivos								
1208	144	Dragomir Azocar Villalobos Transportes E.I.R.L	76.146.572-4	Dragomir Azocar Villalobos	20	30	700	4.000
1908	411	Sindicato De Trabajadores Independientes Línea 311-B	65.150.569-0	Alejandro Olguin López	20	49	700	1.900

Fuente: Seremitt Antofagasta

5.2.3 Catastro de Vehículos del Transporte de Pasajeros

Para la realización del catastro de vehículos del transporte público, se requirió a la Subsecretaría de Transporte una solicitud, mediante Ley de Transparencia, del registro de vehículos en la comuna de Antofagasta¹²¹. Este requerimiento de información fue contestado mediante el Oficio GS N° 1532/2020, en el cual la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de Antofagasta facilitó el registro actualizado de vehículos del transporte público en la comuna.

En la siguiente tabla, se muestra la cantidad registros para los distintos tipos de vehículos, donde destacan los 686 buses del transporte público urbano en la ciudad, y los 2054 taxis colectivos, que prestan un servicio de transporte público menor en forma regular.

Tabla 5-9: Registro de Transporte de Pasajeros – Comuna de Antofagasta

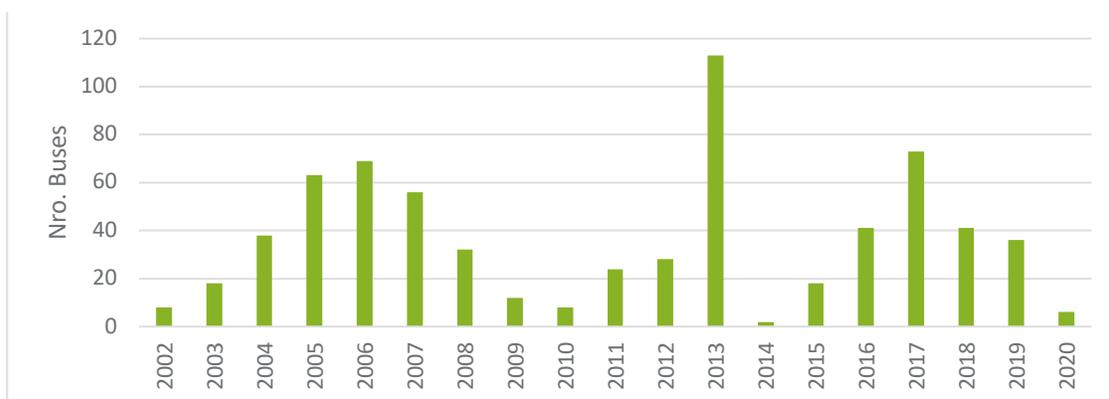
Tipo Vehículo	Registro Vigente	Registro Cancelado Temporalmente	Total	Antigüedad Promedio Vigentes (años)
Buses Urbanos	686	99	785	8,93
Buses Rurales	31	14	45	10,26
Buses Interurbanos	1	3	4	7,00
Taxis Colectivos	2054	32	2086	6,55
Taxis Básicos	134	--	134	8,14
Taxis Ejecutivos	192	--	192	5,25
Taxis Turismo	125	--	125	5,03

Fuente: Seremitt Antofagasta

En cuanto al parque de buses del transporte público, la antigüedad promedio alcanza los 8,93 años, tal como se muestra en la tabla anterior. La distribución de vehículos por año de fabricación se muestra en la siguiente figura. Cabe indicar que tanto el peak del vehículos al año 2013 como en el 2017 coinciden con el impulso del programa “Renueva tu Micro” en la región (ver mayores detalles en sección 3.3.2.2).

¹²¹ Requerimiento a Subsecretaría de Transportes vía Portal Transparencia. Solicitud AN001T0010323 del 17/02/2020.

Figura 5-21: Antigüedad del parque de buses del transporte público (registro vigente) – Ciudad de Antofagasta



Fuente: Seremitt Antofagasta

La flota del transporte público urbano en la ciudad, regulado bajo las Condiciones de Operación descritas en la sección 3.2.2.2, alcanza los 677 buses. En la siguiente tabla, se detalla la flota registrada para cada operador del sistema.

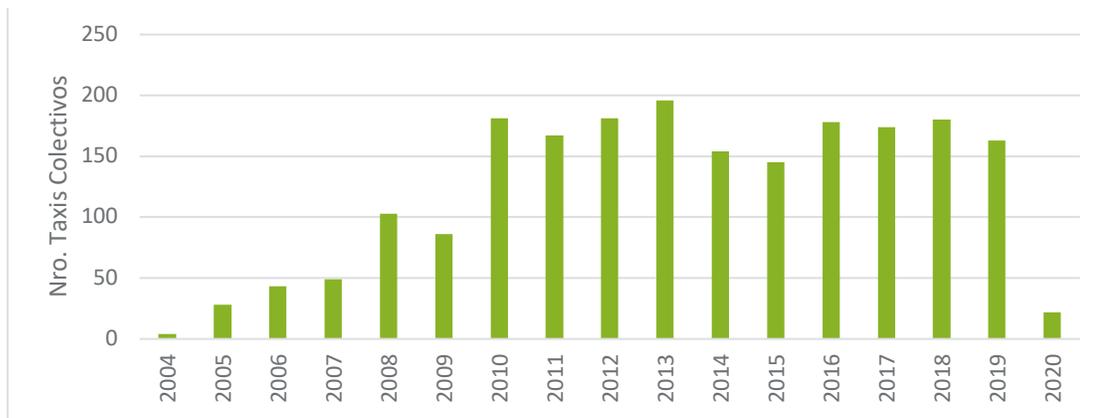
Tabla 5-10: Flota de vehículos del transporte público urbano – Ciudad de Antofagasta

Unidad	Nombre	Folio	Flota Vigente
UN2	Transporte de Pasajeros Línea Dos Antofagasta S.A.	400018	57
UN3	Transportes Alborada S.A.	400019	58
UN4	Transporte Público de Pasajeros Línea 4 Antofagasta S.A.	400020	56
UN7	Transporte Público de Pasajeros Línea 7 S.A.	400021/400022	95
UN9	Sociedad de Transportes y Comercial Futuro Limitada	400023	68
UN10	Transportes Públicos de Pasajeros Línea 10 Antofagasta S.A.	400024	42
UN11	Transporte Público de Pasajeros Línea N°11 S.A.	400025	57
UN12	Empresa de Transportes Colectivos S.A.	400026	51
UN14	Transmul Sociedad Anónima	400027	66
UN19	Sociedad De Transportes Vieval Spa	400033	25
UN21	Sociedad Transportes Ruta 121 Ltda.	400029	51
UN29	Transporte De Pasajeros Línea 29 S.A.	400030	51
TOTAL			677

Fuente: Seremitt Antofagasta

En tanto, se observa que el recambio del parque vehicular de taxis colectivos es más regular que el de buses del transporte público. Durante los últimos 10 años, los vehículos entrantes se han mantenido en torno a los 170 taxis colectivos anualmente, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5-22: Antigüedad del parque vehicular de taxis colectivos (registro vigente) – Ciudad de Antofagasta



Fuente: Seremitt Antofagasta

Por otro lado, los taxis colectivos registrados en las 31 líneas que operan en Antofagasta totalizan los 1.976 vehículos. La línea más grande cuenta con 141 taxis colectivos, mientras que la más pequeña tiene solo 11 vehículos registrados, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5-11: Flota de vehículos de taxis colectivos – Ciudad de Antofagasta

Folio	Línea	Nombre	Flota Vigente
7	404	Asociacion Gremial Dueños de Taxis Colectivos N°4	30
9	111	Empresa de Transportes y Servicios "Setraco S.A."	42
10	114	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos Línea 114	46
11	910	Sindicato de Propietarios y Trabajadores de Taxis Colectivos n°910	18
12	303	Sindicato de Trabajadores Independientes Dueños y Arrendatarios de Taxis Colectivos Línea 303	112
13	54	Sindicato de Trabajadores Independientes Dueños de Taxis Colectivos, Rojo	16
15	53	Sindicato Independiente Trabajadores Taxis Colectivos 3A	119
16	44	Asociacion Gremial Las Amrticas	36
17	63	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos N° 63	56
19	66	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos N° 6	23
20	70	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos Cerro Mar	112
21	77	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos 7 MAR	54
22	73	Sociedad de Transportes e Inversiones Línea 373 Oro Verde	27
23	74	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos Recorrido N°74	51
25	177	Sindicato de Trabajadores Independientes Dueños y Arrendatarios de Taxis Colectivos	68
27	343	Empresa Santa Rosa	141
28	116	Empresa de Transportes y Servicios Etyssa	141
31	211	Empresa de Transportes Rocalínea 211 S.A.	42
34	333	Sindicato de Trabajadores Independientes de Taxis Colectivos Expreso	101
36	353	Empresa de taxis colectivos "Sor Teresa"	70
41	911	Rolando Villalobos Muñoz	93
42	811	Fabiola Leon Piña	135
43	323	Humberto Magna Cortes	65
44	253	Marcela Aguirre Bolados	48
46	241	Servicio de taxi Colectivos, Transportes Cerro La Cruz S.A.	22
47	244	Empresa de Transportes Capitales Ajenos Línea 244	81
49	344	Sindicato de Trabajadores Independientes Línea 344	60
1150	611	Sindicato Dueños de Taxis Colectivos	82
1181	544	Sindicato de Trabajadores Independientes Dueños de Taxis Colectivos	25
1208	144	Dragomir Azocar Villalobos Transportes E.I.R.L	49
1908	411	Sindicato De Trabajadores Independientes Línea 311-B	11
TOTAL			1.976

Fuente: Seremitt Antofagasta

Por último, cabe indicar que este catastro está incluido en forma íntegra en forma digital en el Anexo 6 adjunto a este informe, donde para cada categoría de vehículo del transporte público, se identifica la placa patente única (PPU), marca, modelo y año de fabricación de cada registro.

Tabla 5-12: Flota de vehículos del transporte público urbano – Ciudad de Antofagasta

Unidad	Nombre	Folio	Flota Vigente
UN2	Transporte de Pasajeros Línea Dos Antofagasta S.A.	400018	57
UN3	Transportes Alborada S.A.	400019	58
UN4	Transporte Público de Pasajeros Línea 4 Antofagasta S.A.	400020	56
UN7	Transporte Público de Pasajeros Línea 7 S.A.	400021/400022	95
UN9	Sociedad de Transportes y Comercial Futuro Limitada	400023	68
UN10	Transportes Públicos de Pasajeros Línea 10 Antofagasta S.A.	400024	42
UN11	Transporte Público de Pasajeros Línea N°11 S.A.	400025	57
UN12	Empresa de Transportes Colectivos S.A.	400026	51
UN14	Transmul Sociedad Anónima	400027	66
UN19	Sociedad De Transportes Vieval Spa	400033	25
UN21	Sociedad Transportes Ruta 121 Ltda.	400029	51
UN29	Transporte De Pasajeros Línea 29 S.A.	400030	51
TOTAL			677

Fuente: Seremitt Antofagasta

5.2.4 Catastro de Terminales o Depósitos de Buses

Dentro de las tareas en el contexto de este estudio, está el de la realización de un catastro de terminales o depósitos de buses del transporte público.

Dada la extensión de este catastro, el inventario completo de los depósitos se adjunta en el Anexo 8 de este informe (ver Figura 5-23), donde es posible encontrar la localización exacta, el rol predial SII, la superficie predial, la capacidad nominal de buses, la zonificación del PRC donde se localiza el depósito, y la vía de acceso de cada terminal.

Figura 5-23: Ficha del catastro de depósito de buses del transporte público en Antofagasta (Anexo 8)

Unidad 2			
Operador de Transporte	Transporte de Pasajeros Línea Dos Antofagasta S.A.		
RUT	96.713.090-7		
Dirección	Amatista N°361		
Comuna	Antofagasta		
Latitud	-23.540607		
Longitud	-70.390585		
Rol SII	16130-9 / 16130-3		
Servicios Operando	102		
Terreno Bruto	4.760 m ²		
Capacidad Nominal	136 buses		
Zonificación PRC	ZM-1: Zona Mixta Residencial y Servicios Infraestructura: <i>Se prohíben todas las edificaciones o instalaciones del uso de suelo infraestructura enegética, sanitaria y de transporte.</i>		
Vía de Acceso	Transporte de Pasajeros Línea Dos Antofagasta S.A.		
			
	Edificación pequeña y mediana escala		Áreas verdes y zonas naturales
	Edificación de gran escala		Perímetro terminal
	Equipamiento		

Fuente: Elaboración Propia

Igualmente, es posible realizar un análisis en forma agregada de los terminales catastrados. En primer lugar, cabe indicar que los depósitos se concentran en forma exclusiva en la zona norte de la ciudad, y particularmente en el sector de La Chimba, tal como se muestra en la siguiente figura. Cada unidad de negocio cuenta con su terminal, no existiendo depósitos de tipo multioperador en Antofagasta. Además, generalmente los depósitos se encuentran rodeados de edificaciones de pequeña y mediana escala de uso industrial.

Tabla 5-13: Resumen del catastro de depósitos de buses del transporte público (Anexo 8) – Ciudad de Antofagasta

Unidad	Nombre	Dirección	Superficie Predial (m ²)	Capacidad Nominal (buses)
UN2	Transporte de Pasajeros Línea Dos Antofagasta S.A.	Amatista N°361	4.760	136
UN3	Transportes Alborada S.A.	El Coigue N°510	3.480	99
UN4	Transporte Público de Pasajeros Línea 4 Antofagasta S.A.	Huamachuco s/n (esq. Coipa)	2.840	81
UN7	Transporte Público de Pasajeros Línea 7 S.A.	Oficina Anita s/n	5.320	152
UN9	Sociedad de Transportes y Comercial Futuro Limitada	Av. Pedro Aguirre Cerda N°13.762	2.930	84
UN10	Transportes Públicos de Pasajeros Línea 10 Antofagasta S.A.	Héroes de la Concepción N°10.734	2.020	58
UN11	Transporte Público de Pasajeros Línea N°11 S.A.	Sierra Nevada N°12.968	5.100	146
UN12	Empresa de Transportes Colectivos S.A.	Félix García N°1.189	3.140	90
UN14	Transmul Sociedad Anónima	Héroes de la Concepción N°12.756	3.090	88
UN19	Sociedad De Transportes Vieval Spa	Zafiro N°483	2.800	80
UN21	Sociedad Transportes Ruta 121 Ltda.	Los Topacios N°542	3.250	93
UN29	Transporte De Pasajeros Línea 29 S.A.	Aguas Calientes N°389	6.020	172

Fuente: Seremitt Antofagasta

5.3 Accesibilidad

En esta sección se mostrarán los indicadores urbanos elaborados por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU) aplicados a la ciudad de Antofagasta, contenidos en el recientemente creado Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (SIEDU). El SIEDU define como estándar a “una referencia de resultado asociada a atributos urbanos, como herramienta para la focalización, monitoreo y evaluación de políticas públicas en pro de la equidad en el acceso a la calidad de vida y desarrollo urbano”. Adicionalmente, “un estándar no necesariamente corresponde al óptimo en relación con un eje de la política pública, sino más bien corresponde a un mínimo que se debiera cumplir en relación con la obligación de una política pública”.

Con todo, el SIEDU está compuesto por un total de 269 indicadores, de los cuales 102 son considerados como prioritarios o de primer orden, y 167 de segundo orden. Entre los indicadores de primer orden, 53 son estructurales y 49 son complementarios. Es así que con todo este conjunto de indicadores, dieron paso a la instauración de 28 estándares urbanos.

Para efectos de este estudio, se consideraron aquellos indicadores que tienen relación con la accesibilidad al sistema de movilidad urbana. Por ello, en una primera parte se visualizarán los indicadores urbanos en este ámbito que fueron ya estimados por el CNDU, los que corresponden a la primera línea base realizada por este

organismo. Posteriormente, se adicionarán los indicadores estimados por el consultor en el marco de este estudio, a partir de las distintas fuentes de información disponibles y aplicables a cada caso.

Tabla 5-14: Indicadores SIEDU estimados en primera línea base – Comuna de Antofagasta

ID	Atributo	Indicador	Fuente del Indicador	Tipo de Indicador	Fecha del Dato	Valor	Estándar	Unidad
BPU_25	Accesibilidad y cobertura del transporte público	Distancia a paraderos de transporte público mayor	INE	Estructural	2017	326,74	<400	mts
DE_16	Tiempos de Viaje	Percentil 90 del tiempo de viaje en hora punta mañana	INE	Estructural	2017	40	<60	min
DE_28	Seguridad vial	N° de víctimas mortales en siniestros de tránsito por cada 100.000 habitantes	CONASET INE	Estructural	2018 2017	6,08	--	Unidades / 100.000 Habitantes
DE_29	Tiempos de viaje	Percentil 90 del tiempo de viaje en transporte público en hora punta mañana	INE SECTRA	Estructural	2017	55	<60	min
DE_31	Seguridad vial	N° de lesionados en siniestros de tránsito por cada 100.000 habitantes	CONASET INE	Estructural	2018 2017	283,52	--	Unidades / 100.000 Habitantes
DE_36	Accesibilidad y cobertura del transporte público	Porcentaje de la población dentro del área de influencia de la red de transporte público mayor	INE	Estructural	2017	80,39	>90%	Porcentaje
EA_93	Condiciones para la movilidad activa	Porcentaje de cobertura de la red de ciclovía sobre la red vial	INE SECTRA	Complementario	2017 2018	2,74	--	Porcentaje

Fuente: SIEDU¹²²

A continuación se muestran el resto de los indicadores urbanos que no están en la primera línea base del CNDU. Algunos de ellos pudieron ser estimados por el consultor en base a la información disponible para la ciudad de Antofagasta en el contexto de este estudio.

¹²² SIEDU. Primera línea base – Indicadores. <http://siedu.ine.cl/descargar/INDICADORES.rar>

Tabla 5-15: Indicadores SIEDU no disponibles en primera línea base – Comuna de Antofagasta

ID	Atributo	Indicador	Fuente del Indicador	Tipo de Indicador	Fecha del Dato	Valor	Unidad
BPU_26	Accesibilidad y cobertura de transporte público	Suma de frecuencias de transporte público mayor dentro del área de influencia de la red, en hora punta mañana	INE MTT	Estructural	2017	270	bus/hr
BPU_27	Accesibilidad, cobertura y desempeño del transporte público	Velocidad (comercial) promedio de transporte público en punta AM	MTT (pórticos, GPS en buses, UOCT)	Estructural	2017	22,09	km/hr
DE_105	Partición modal del transporte sustentable	Suma de la partición modal de transporte público, caminata y bicicleta	SECTRA (EOD)	Estructural	2010	61,77%	Porcentaje
DE_38	Partición modal del transporte público	Número de viajes en transporte público respecto del número total	SECTRA (EOD)	Estructural	2010	33,13%	Porcentaje
DE_25	Conectividad urbana	Número de intersecciones relevantes por unidad de superficie	MTT	Complementario	-	-	-
DE_33	Congestión	Tiempo promedio de viaje en hora punta sobre tiempo promedio de viaje fuera de hora punta	SECTRA (EOD) MDS (CASEN) MINVU (EPCVU)	Complementario	2010	1,04	-
DE_81	Congestión en vías con buses y autos	Relación flujo/capacidad en vías compartidas por transporte público y autos, punta AM	SECTRA (Redes estratégicas y tácticas)	Complementario	2010	0,06	-
EA_92	Condiciones para la movilidad activa	Porcentaje de intersecciones con dispositivos que facilitan la movilidad peatonal	SIEDU	Complementario			-
DE_07	Caracterización de la infraestructura de transporte y movilidad	Superficie de infraestructura de transporte y movilidad urbana sustentable / superficie de infraestructura de transporte y movilidad (en %)	MOP MTT SERVIU Municipalidad	2do orden			-
DE_08	Caracterización de la infraestructura de transporte y movilidad	Superficie de infraestructura de transporte y movilidad urbana existente / superficie total (en %)	MOP MTT SERVIU Municipalidad	2do orden		-	-
DE_102	Condiciones del transporte público	Porcentaje de viajes en transporte público mayor en la distribución modal total	SECTRA (EOD)	2do orden	2010	34,02%	Porcentaje
DE_103	Condiciones para la movilidad activa	Porcentaje de viajes en bicicleta en la distribución modal total	SECTRA (EOD)	2do orden	2010	0,33%	Porcentaje
DE_24	Caracterización de la infraestructura de transporte y movilidad	Longitud de vías principales o de primera jerarquía sobre la superficie del área urbana funcional	Municipalidad SECTRA MINVU	2do orden		0,60	-

ID	Atributo	Indicador	Fuente del Indicador	Tipo de Indicador	Fecha del Dato	Valor	Unidad
DE_27	Seguridad vial	Número de accidentes de tránsito cada 100.000 habitantes	CONASET MTT INE (Censo)	2do orden	2018	480,65	
DE_30	Tiempos de viaje	Tiempo de viaje en transporte privado automotor en hora punta mañana	SECTRA (EOD) MDS (CASEN) MINVU (EPCVU)	2do orden	2010	20,89	min
DE_34	Condiciones del transporte público	Capacidad máxima del transporte público mayor	MTT	2do orden	-	-	-
DE_35	Condiciones del transporte público	Valor total de los beneficios sociales generados por el transporte público	MTT	2do orden	-	-	-
DE_37	Condiciones del transporte público	Desempeño relativo del transporte público	SECTRA (EOD) MDS (CASEN) MINVU (EPCVU)	2do orden	-	-	
DE_39	Condiciones para la movilidad activa	Porcentaje de viajes a pie en la distribución modal total	SECTRA (EOD)	2do orden	2010	28,31%	Porcentaje
DE_82	Participación modal del transporte privado automotor	Porcentaje de viajes en transporte privado automotor en la distribución modal total	SECTRA (EOD)	2do orden	2010	37,27%	Porcentaje
DE_88	Multimodalidad	Porcentaje de viajes multimodales en la distribución modal total	SECTRA (EOD)	2do orden	-	-	-
DE_94	Condiciones del transporte público	Porcentaje de la población dentro del área de influencia de la red de taxis colectivos	MTT INE (Censo)	2do orden	-	-	-
EA_25	Condiciones para la movilidad activa	Metros lineales de espacios de circulación peatonal cada 1.000 habitantes	SIEDU INE (Censo)	2do orden	-	-	-
EA_29	Accesibilidad universal del espacio público	Porcentaje de cruces peatonales con accesibilidad universal	SIEDU	2do orden	-	-	-
IS_16	Conectividad e integración espacial con el entorno urbano de urbanizaciones nuevas y existentes	Porcentaje de cruces de 4 esquinas en la red vial	SIEDU	2do orden	-	-	-
IS_17	Conectividad e integración espacial con el entorno urbano de urbanizaciones nuevas y existentes	Continuidad de la red vial (en sus vías de mayor longitud) en relación a la longitud promedio del área urbana en su sentido longitudinal	SIEDU	2do orden	-	-	-
IS_18	Condiciones para la movilidad activa	Longitud promedio de las ciclovías	Municipalidad	2do orden	-	-	-

Fuente: SIEDU¹²³ y elaboración propia

¹²³ SIEDU. Primera línea base – Indicadores. <http://siedu.ine.cl/download/INDICADORES.rar>

6 Tarea 4: Análisis Crítico de la Información Estudiada

6.1 Análisis FODA de la Situación Actual de la Movilidad en Antofagasta

Las distintas tareas que fueron desarrolladas al alero de este estudio permiten caracterizar la situación actual de la movilidad urbana en la ciudad de Antofagasta, además de avizorar posibles fortalezas y debilidades para la concreción de un Plan de Movilidad Urbano Sostenible en el corto plazo.

En relación con este último punto, en esta sección se realizará un análisis FODA, a modo de identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que están presentes en la ciudad a través de los insumos entregados en este estudio, para las dimensiones de gobernanza, planificación, infraestructura y financiamiento.

Este análisis se presenta en forma esquemática en la siguiente tabla. Posteriormente, este análisis se profundiza para cada una de las cuatro dimensiones consideradas.

Tabla 6-1: Análisis FODA de la situación actual de la movilidad urbana en Antofagasta

Ámbito	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Gobernanza	<ul style="list-style-type: none"> – Relación de colaboración fluida entre la mayoría de actores regionales con atribuciones sobre la ciudad (Minvu, Serviu, MTT, GORE). – Instancia de articulación interinstitucional (y también público-privada) provista por CREO Antofagasta 	<ul style="list-style-type: none"> – Inicio del traspaso de competencias desde el nivel central hacia el nivel regional (Ley de Descentralización) puede entregar liderazgo a la figura del Gobernador Regional – Creación de una corporación de desarrollo regional, que pueda colaborar en la adquisición y gestión de activos públicos en movilidad (vehículos del transporte público, infraestructura, etc.) – Creación de un PMUS que provea un marco unificador, que oriente y desafíe a los actores por el logro de un objetivo común 	<ul style="list-style-type: none"> – Fragmentación y superposición de competencias – Priorización de cartera de proyectos responde algunas veces a criterios políticos, lo que dificulta continuidad de iniciativas en cambios de gobierno nacional. – No existe una colaboración fluida entre el Municipio y el resto de los actores a nivel regional. 	<ul style="list-style-type: none"> – Legitimación política no resuelta, en especial en un área metropolitana donde se enfrentan diversos tipos de liderazgos – Colaboración público-privada puede ser capturada por grupos específicos, que se desvíen de los lineamientos propuestos por el sector público
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> – Existencia de un STU, que ha sido una guía para la gran mayoría de los actores que intervienen la ciudad – Buena cantidad y calidad de datos existentes para caracterizar el sistema de movilidad 	<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollo de una planificación integrada a nivel descentralizado, con lineamientos tendientes a lograr una movilidad sostenible – Implementación de un nuevo sistema licitado de transporte público entregaría mayores atribuciones a la autoridad regional para fijar la oferta de transporte, bajo criterios distintos al económico – Nuevo PMUS permitiría la inserción de un enfoque de género en la planificación del sistema de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> – Escaso margen para adaptar políticas y lineamientos provenientes desde el nivel central – Coordinación externa del STU (Sectra) impide plasmar completamente la experiencia y el conocimiento local 	<ul style="list-style-type: none"> – Riesgo de que el proceso del nuevo PMUS no logre cambiar el paradigma imperante de optimización de la red vial para automóviles – Riesgo de que el sistema de transporte continúe como seguidor de las tendencias de desarrollo urbano, consolidando expansión de la ciudad.

Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> – Ejecución de proyectos de movilidad se ha realizado en forma coherente en base al STU vigente 	<ul style="list-style-type: none"> – Fortalecimiento de la participación ciudadana, aportando nuevas miradas en etapas de diseño y ejecución de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> – STU vigente no cuenta con lineamientos de movilidad sustentable – Operación conjunta de flujos de carga y tráfico urbano en acceso al Puerto de Antofagasta 	<ul style="list-style-type: none"> – Mantenimiento de la infraestructura queda mayormente en manos del Municipio, quien no cuenta con recursos suficientes para ejecutar labores asociadas
Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> – Existencia del Fondo de Apoyo Regional (FAR) para proyectos en movilidad, con toma de decisiones a nivel regional. 	<ul style="list-style-type: none"> – Ley de Descentralización permite traspasar mayores recursos para la toma de decisiones a nivel local – Ley de Aportes al Espacio Público puede constituirse en una buena fuente de financiamiento desde el sector privado – Posible revisión de objetivos de los programas “Renueva Tu Micro” y “Renueva Tu Colectivo” 	<ul style="list-style-type: none"> – Alta dependencia presupuestaria sectorial (central) para el nivel regional – Difícil trazabilidad de fondos FAR con respecto a FNDR 	<ul style="list-style-type: none"> – Ausencia de profesionales y técnicos especializados en áreas de movilidad en regiones dificulta el levantamiento y gestión de proyectos a nivel local

Fuente: Elaboración propia

6.1.1 Gobernanza

En el ámbito de la gobernanza urbana, se observan elementos en los cuatro aspectos del análisis FODA. Particularmente relevante son las debilidades detectadas, en cuanto a la fragmentación de competencias y a la falta de colaboración entre algunos actores para la planificación y ejecución de proyectos de transporte. Sin embargo, existen oportunidades relacionadas con el inicio del traspaso de competencias al alero de la Ley de Descentralización, pensando en una posterior ejecución y gestión del futuro PMUS para la ciudad.

i) Fortalezas

Una de las mayores fortalezas detectadas es la relación de colaboración fluida entre la gran mayoría de los actores institucionales regionales que operan sobre la ciudad. Existen mecanismos de coordinación entre el Gobierno Regional y las distintas Secretarías Regionales de los distintos ministerios sectoriales (Transporte, Vivienda y Urbanismo), aunque como se observó en la sección 3.2.3, esto depende en forma importante de los liderazgos y voluntades políticas existentes en una administración determinada.

Por otro lado, CREO Antofagasta se ha convertido en una instancia más formalizada de articulación interinstitucional entre los distintos actores estatales. Sin embargo, si bien esta instancia se conformó con una visión amplia para el desarrollo a largo plazo de la ciudad, actualmente los actores están confluyendo en mesas de trabajo para intervenciones emblemáticas, pero específicas. Adicionalmente, CREO Antofagasta también provee de un punto de encuentro para articular iniciativas de cooperación publico-privadas, lo cual constituye una ventaja comparativa de la ciudad con respecto a otras capitales regionales del país.

ii) Oportunidades

Las oportunidades encontradas en la revisión crítica de los elementos de este estudio tienen relación con el inicio del traspaso de competencias a nivel regional en base a la Ley de Descentralización; y la creación de un PMUS que oriente a los actores en torno a objetivos comunes.

En cuanto al primer punto, el traspaso de competencias a la nueva figura del Gobernador Regional y la creación de nuevas divisiones dentro de esta estructura como la División de Infraestructura y Transporte (ver mayores detalles en la sección 3.2.1.4) entregan la oportunidad de comenzar el surgimiento de un nuevo liderazgo local en temas de planificación y gestión de la movilidad, aspecto que hoy se encuentra fragmentado tanto entre los actores que conforman el ecosistema de gobernanza regional, como entre otros niveles subregionales (Municipio) y nacionales (ministerios). En este sentido, el traspaso paulatino de competencias más relevantes en materia de planificación y gestión del transporte urbano que las que hoy entrega la Ley de Descentralización dependerá de discusiones que exceden el ámbito territorial de Antofagasta, pero sin duda es un buen primer paso para una descentralización efectiva del país.

Por otro lado, la creación de una corporación de desarrollo regional podría crear las condiciones para la adquisición y gestión de grandes activos públicos, como podrían ser vehículos o infraestructura asociada del transporte público. Esta es una propuesta del Gobierno Regional, que en principio, colaboraría con la implementación de una línea de buses eléctricos, pero una vez ya creada, el alcance de la corporación puede extenderse en forma relativamente sencilla, siempre con el objetivo de salvaguardar los bienes adquiridos con recursos públicos.

A su vez, la creación de un nuevo PMUS que provea un marco unificador y que alinee el trabajo de los actores por objetivos compartidos se constituye en una oportunidad en sí misma. Para ello, la formulación del PMUS debe contar con la participación de la mayor cantidad de actores institucionales y civiles posibles, de manera que la validación de los objetivos y las líneas de acción que se obtengan como resultado permitan una adecuada ejecución y gestión posterior.

iii) Debilidades

Sin duda, una de las mayores debilidades que se observa en la gobernanza urbana a nivel país es la fragmentación y superposición de competencias en esta materia. En ello, Antofagasta no es la excepción: en el mapa de actores formulado en la sección 3.2.2.1 se observa una multiplicidad de instituciones que intervienen en la temática urbana, dificultando los procesos de toma de decisiones. Tal como se mencionó en el punto de Oportunidades, el liderazgo que tome la nueva figura del Gobernador Regional podría superar en parte esta debilidad, pero dependerá de las atribuciones y recursos que la ley le traspase a esta figura, lo cual excede los esfuerzos que los actores de Antofagasta puedan realizar. En caso contrario, se debiera seguir buscando instancias de colaboración interinstitucional, alineando el trabajo de los distintos actores por objetivos comunes.

Otra debilidad identificada es que la priorización y ejecución de la cartera de proyectos en transporte (donde la última actualización del STU de Sectra del año 2014 es la que cumple esta función actualmente) depende fuertemente del liderazgo temporal que puedan ejercer los distintos actores institucionales, donde muchas veces priman criterios políticos. Esto dificulta la continuidad de las iniciativas a través del tiempo cuando ocurren cambios de administración. Un futuro PMUS que contenga un cronograma de ejecución preciso, y en lo posible, financiamiento asociado, podría eventualmente superar esta debilidad.

Por último, las entrevistas con diferentes profesionales a nivel local indican recurrentemente la inexistencia de instancias de coordinación entre el Municipio con el resto de los actores. Los Municipios cumplen un rol fundamental con las comunidades locales en nuestro país, puesto que la ciudadanía los visualiza como el primer punto de contacto entre las personas con el Estado. En Antofagasta, la planificación y ejecución de proyectos de transporte se ha visto resentida gracias a la falta de colaboración a raíz de desencuentros puntuales (ver sección 3.1.11), lo que ciertamente constituye una debilidad muy particular de esta ciudad.

iv) Amenazas

En un ámbito que supera la movilidad urbana, pero que podría tener efectos sobre la gobernanza del sistema de transporte, son los posibles problemas que pudiese acarrear una legitimación política no resuelta en relación a la nueva figura del Gobernador Regional. Si esta figura no toma un liderazgo preponderante, o las atribuciones y recursos que le son traspasados son insuficientes para la planificación y gestión del transporte, podría redundar solamente en la inclusión de un actor adicional dentro del extenso mapa de actores, en vez de ser un factor aglutinador de las fuerzas involucradas en los procesos de gobernanza en la ciudad. Nuevamente, esto dependerá en gran medida de la discusión a nivel nacional que deberá darse con respecto a las atribuciones de esta figura creada recientemente.

Otra amenaza detectada está relacionada con la operatividad de las coordinaciones realizadas al alero de CREO Antofagasta. Si bien es ampliamente deseable que existan puntos de encuentro y coordinación entre el sector público y privado, existe un riesgo inherente de que la discusión sea capturada por grupos específicos, que se desvíen de los lineamientos propuestos por el sector público, actor que debe contar siempre con la potestad de guiar la planificación de las ciudades en aras del bien común. Políticas y objetivos claros por parte del Estado, además de certeza jurídica para la importante contribución que realiza el sector privado sobre el desarrollo de las ciudades son elementos que colaboran para eliminar este riesgo.

6.1.2 Planificación

En la dimensión de planificación del transporte, se observan importantes oportunidades relativos a un cambio de paradigma que pudiese conllevar la formulación de un PMUS, tales como la integración de los tres pilares de sustentabilidad (social, económico y medioambiental) y un enfoque de género en la planificación del sistema. Sin embargo, existen riesgos que podrían conspirar contra el cambio de paradigma requerido para lograr un sistema de movilidad sustentable en la ciudad.

i) Fortalezas

En temas de planificación, la existencia de un plan y de una cartera de proyectos asociados, como es el STU de Sectra del año 2014, ha constituido una guía para la gran mayoría de los actores que intervienen en Antofagasta. Tal como se analizó en la sección 3.1.11, la ejecución de proyectos de parte de la Seremi Minvu y Serviu Antofagasta, con el apoyo técnico de Seremitt, se ha basado mayormente en este plan, por lo que independientemente de los objetivos perseguidos y la cartera de proyectos contenidos en este plan, es posible hablar de un desarrollo coherente del sistema de transporte a la fecha. Este hecho permite avizorar que un futuro PMUS también podría constituir una guía vinculante para el desarrollo del sistema de transporte en el mediano y largo plazo por parte de todos los actores intervinientes.

Adicionalmente, en el desarrollo de este estudio fue posible encontrar una buena cantidad y calidad de datos que dan cuenta del estado actual de Antofagasta, tanto en el sistema de movilidad, como en otros ámbitos como demografía, emisiones, inventarios de infraestructura, etc., lo cual permite realizar una toma de decisiones basada en información fidedigna. Ciertamente, que la última EOD fuera realizada durante el año 2010 atenta contra la vigencia que tienen el resto de los datos. Contar con una actualización del patrón de movilidad en la ciudad permitiría tener un diagnóstico más reciente de esta dimensión.

ii) Oportunidades

Con la formulación de un nuevo PMUS, es posible cambiar los paradigmas que han imperado hasta ahora en el desarrollo del sistema de transporte. En primer lugar, ya existe un cambio de paradigma hacia la priorización de modos sustentables en la ciudad entre algunos actores institucionales (como el GORE o la Seremi Minvu), tal como se pudo recabar a través de las entrevistas realizadas. Este elemento constituye una enorme oportunidad para seguir propagando los lineamientos de una movilidad social, medioambiental y económicamente sustentable, a través de una planificación integrada a nivel local, que logre verse plasmado en la formulación del PMUS.

En la misma línea que la observación anterior, la formulación de un nuevo PMUS abre la puerta para integrar un enfoque de género en la planificación del sistema de transporte. Actualmente, se observa que existen diferencias notables entre los patrones de movilidad de hombres y mujeres. Sin embargo, el desarrollo de la movilidad urbana solo ha considerado un usuario promedio del sistema, típicamente hombre con propósito de trabajo, tanto en la planificación como en el diseño y la operación de los distintos modos. Un nuevo PMUS podrá incorporar elementos que consideren esta diferenciación entre ambos géneros, con el objetivo de que el género femenino no se vea segregado del sistema de transporte como ocurre hoy.

Por otro lado, también existe una oportunidad en el proceso de modificaciones que actualmente se están realizando al PRC en la comuna, entendiendo que un instrumento de planificación territorial y las regulaciones en el uso de suelo tiene efectos relevantes sobre la demanda por movilidad en forma posterior. Para ello, sería necesario realizar un análisis más a fondo de los cambios normativos propuestos en este procedimiento con este mismo fin.

Por último, el pronunciamiento de Contraloría tendiente a licitar el sistema de transporte público una vez que culmine el periodo vigente de las llamadas *condiciones de operación* también permitirá a las autoridades regionales tener mayores atribuciones para fijar la oferta de transporte. Por ejemplo, bajo criterios de cobertura territorial y horaria, aspectos que hoy no pueden realizarse sin la total anuencia de los operadores actuales, los que legítimamente se guían por aspectos netamente económicos.

iii) Debilidades

Las debilidades en materia de planificación tienen relación con el escaso margen que hoy existe para adaptar políticas y lineamientos que son fijados a nivel central. Tal como se consignó en la sección 3.1.11, existe una sensación entre los actores regionales de que la adaptación de políticas muchas veces se dificulta por las características geográficas o demográficas del territorio, donde las ciudades tienen condiciones físicas limitadas para aplicar estos lineamientos, o los habitantes tienen comportamientos,

actitudes y costumbres adquiridas hace largos años, por lo que debe hacerse un trabajo de factibilidad previa para aplicar y adaptar políticas nacionales.

En la misma línea, la coordinación de los planes de movilidad para la ciudad, que históricamente ha recaído en Sectra a través de sus oficinas macrorregionales, atenta en cierto sentido contra la integración de experiencia local en la formulación de planes. Este aspecto podría subsanarse con una participación más amplia, incluso incluyendo la visión de la sociedad civil, en la formulación de los planes de movilidad, con el objetivo de capturar ese conocimiento local.

iv) Amenazas

Las amenazas en la planificación provienen desde dos ámbitos distintos. En el primer ámbito, en la formulación del PMUS existe una amenaza latente en el sentido de no lograr un cambio de paradigma imperante sobre la conformación del sistema, el cual históricamente a nivel nacional ha sido el de optimizar la red vial para los automóviles. Uno de los desafíos relevantes que tiene la formulación del PMUS es la de lograr un cambio de paradigma hacia una movilidad sostenible, tal como se mencionó en el apartado de Oportunidades de esta misma subsección.

En otro ámbito, el transporte puede utilizarse como un elemento que guíe el desarrollo urbano, gatillando nuevos usos de suelo a través de las iniciativas de movilidad. Sin embargo, históricamente a nivel nacional el transporte ha sido visto como un elemento que solamente responde a las tendencias urbanas. En el caso de Antofagasta, existe el riesgo de que la formulación del PMUS genere una cartera de proyectos exclusivamente como respuesta a la expansión de la ciudad, consolidando nuevos desarrollos urbanos tanto al norte como hacia el sur del área metropolitana. En ese sentido, el PMUS debiese considerar como uno de sus lineamientos el del propender a generar las condiciones para una ciudad compacta e incentivar los usos mixtos de suelo a través de su cartera de proyectos para tener un patrón de movilidad sustentable, eliminando el riesgo descrito anteriormente.

6.1.3 Infraestructura

El nivel de infraestructura vial con el cuenta Antofagasta es una de sus principales fortalezas. La geografía de la ciudad, con una expansión en el eje norte-sur, queda cubierta con los pares viales ya consolidados (como la Costanera, Av. Argentina y Av. Pedro Aguirre Cerda, entre otros ejes viales), más los proyectos que están presentes en los planes de movilidad actualmente vigentes (como Av. Circunvalación, al este de la ciudad). Sin embargo, existen debilidades en cuanto a la infraestructura dedicada a la movilidad sustentable: no existe infraestructura de priorización al transporte público, así como tampoco ha habido proyectos dirigidos específicamente al modo caminata fuera del centro histórico de la ciudad.

i) Fortalezas

Las mayor fortaleza en el ámbito de la infraestructura es la ejecución coherente de proyectos en base al último STU (tal como se analizó en profundidad en la subsección anterior sobre Planificación), lo cual ha permitido consolidar los pares viales en el sentido norte-sur, colaborando a la movilidad longitudinal de grandes distancias en la ciudad. Así, la consolidación de ejes viales como Av. Argentina, Av. Pedro Aguirre Cerda y Av. Andrés Sabella configuran las arterias más relevantes de transporte hoy en día en Antofagasta.

ii) Oportunidades

Las oportunidades en infraestructura pasan por consolidar la movilidad transversal en el eje este-oeste, la cual parece estar en un segundo plano frente a la movilidad longitudinal. En este sentido, la labor que actualmente está realizando CREO Antofagasta con el proyecto de Paseos Cerro-Mar apunta a cubrir esta

necesidad, proporcionado infraestructura adecuada para viajes de corta o mediana distancia, no mayor a 2 kms. principalmente utilizando modos no motorizados.

En este mismo ámbito, existe una oportunidad para fortalecer la provisión de infraestructura a través de procesos de participación ciudadana, involucrando a la sociedad civil. Implementar estos mecanismos en forma temprana, desde la etapa de diseño, no solo permite mejorar la infraestructura en sí, sino que también posibilita la apropiación posterior de los espacios públicos por parte de la ciudadanía.

iii) Debilidades

Las debilidades detectadas en materia de infraestructura están relacionadas con la falta de proyectos destinados a movilidad sustentable. En general, los proyectos contenidos en el STU, que ha guiado la inversión en transporte en la ciudad, están enfocados en la materialización o mejoramiento de ejes viales destinados al tráfico en general, dejando afuera una priorización de modos sustentables como el transporte público o la caminata. Proyectos como corredores, pistas solo bus, construcción de refugios, peatonalización de calles o mejoramiento de veredas y aceras no están presentes en la cartera ejecutada durante los últimos 10 años. En tanto, el modo bicicleta exhibe mejores resultados, por cuanto se ha estado implementando un plan de ciclovías en la ciudad por parte del Minvu.

Otra de las debilidades detectadas es la accesibilidad de la carga terrestre al Puerto de Antofagasta. Como se abordó en forma detallada en la sección 4.1.5.1, el acceso portuario no se encuentra bien resuelto actualmente, por lo que vehículos pesados de transporte de carga interactúan en forma directa con el tráfico urbano de la ciudad. En cualquier caso, el ya MTT ha previsto esta situación y ha propuesto segregar el acceso de flujo de carga al puerto de los flujos urbanos, con el objetivo de mejorar la operación de ambos.

iv) Amenazas

Actualmente, existe una debilidad en los mecanismos de mantenimiento de la infraestructura del transporte, una vez que ésta ya ha sido entregada a la operación regular por parte de la ciudadanía. Generalmente, las atribuciones de mantenimiento están alojadas en el Municipio, el cual no siempre tiene los recursos o la voluntad política para realizar esta importante labor para el uso continuo y adecuado de la infraestructura. Existe un riesgo de que, aún con un nuevo PMUS que integre una visión sustentable del transporte, este elemento en particular quede resuelto de la misma manera en la que hoy opera, por lo que es imprescindible integrar el rol mantenimiento dentro de la formulación del plan.

6.1.4 Financiamiento

En el ítem de financiamiento, las fortalezas se encuentran en los mecanismos que hoy existen para aprobar las inversiones regionales a partir del FAR, lo cual permite incorporar una visión local en la priorización de proyectos. En el mismo sentido, una debilidad es que casi la mitad de los montos de inversión en los últimos 10 años en materia de transporte pertenecen a fondos sectoriales, por lo que la toma de decisiones se sigue concentrando a nivel central.

i) Fortalezas

La mayor fortaleza en la temática de inversión es la autonomía que cuenta el CORE para decidir los destinos de los fondos FAR, lo cual permite incorporar en forma amplia una visión local en la toma de decisiones. Cabe recordar que durante los últimos 10 años, la inversión estatal en movilidad urbana en base a los fondos FNDR representó un 45% de los montos totales, tal como se analizó en mayor detalle en la sección 3.3.4 de este estudio.

ii) Oportunidades

La Ley de Fortalecimiento de la Regionalización conlleva la oportunidad de traspasar mayores atribuciones y recursos a la reformulada institución del Gobierno Regional, más acorde a los nuevos desafíos que impone la planificación y gestión de zonas urbanas complejas. Cabe recordar que esta reformulación incluye la elección por voto popular del Gobernador y la inclusión de nuevas divisiones en su estructura (ver detalles en sección 3.2.1.4). Particularmente, la recientemente creada División de Infraestructura y Transporte puede tener un peso específico relevante a la hora de levantar financiamiento para iniciativas de movilidad en la ciudad. A pesar de que las modalidades implementación y funcionamiento de esta nueva ley superan el alcance que tienen los actores locales en la ciudad de Antofagasta, puesto que la normativa está definida una ley con alcances nacionales, igualmente es una temática a la cual se le debe dar un seguimiento.

En otro ámbito, la Ley de Aportes al Espacio Público, que comenzará su aplicación sobre todos los nuevos proyectos de desarrollo urbano desde el año 2021, se convertirá en una nueva fuente de financiamiento para proyectos de infraestructura pública. En este sentido, la cartera de proyectos que se obtenga a partir del nuevo PMUS podría constituirse en una guía adecuada para la posterior utilización de estos recursos.

Por último, las entrevistas con actores locales arrojaron una dispar evaluación de los programas “Renueva Tu Micro” y “Renueva Tu Colectivo”, como se mencionó en la sección 3.3.2.2. Existe una oportunidad para reevaluar los objetivos y requisitos del programa, orientándolo por ejemplo hacia la introducción de tecnologías más limpias (como buses o taxis colectivos eléctricos) y estándares superiores de calidad de servicio.

iii) Debilidades

Las debilidades detectadas tienen relación con dos ámbitos: dependencia presupuestaria desde el nivel central y la trazabilidad de los fondos FAR.

Con respecto al primer ámbito, aún existe una alta dependencia presupuestaria desde el nivel central, a través de los distintos ministerios sectoriales. Según el análisis presupuestario de los últimos 10 años realizados en la sección 3.3.4, un 50% de los recursos destinados a inversión en iniciativas de movilidad urbana proviene desde los ministerios sectoriales, lo cual indica una toma de decisiones centralizadas, y eventualmente, una ausencia de visión y priorización local sobre esos recursos.

Por otro lado, los fondos FAR (también conocidos como Fondos Espejos del Transantiago) en teoría debiesen estar destinados a mejorar las condiciones de operación del transporte urbano en las distintas regiones de Chile. Sin embargo, tal como se analizó en la sección 3.3.1.2, la trazabilidad de estos fondos es absolutamente insuficiente, puesto que se manejan en forma agregada con los fondos provenientes desde el FNDR. En la práctica, hoy resulta casi imposible discernir si realmente los fondos FAR se están destinando a iniciativas de transporte, lo cual va en contra del espíritu con el cual se legisló el uso de estos fondos.

iv) Amenazas

Visualizando una futura implementación del nuevo PMUS, una de las amenazas detectadas es la posible indisponibilidad de profesionales técnicos en las distintas instituciones a nivel regional y comunal, que puedan hacerse cargo de levantar y gestionar proyectos en la ciudad. Entre las entrevistas a profesionales realizados, fue posible recoger una cierta percepción de que actualmente el tiempo de trabajo se dedica en forma importante a resolver aspectos operativos del sistema de transporte local (ver sección 3.1.11), lo cual deja poco espacio para otras labores de planificación y diseño de nuevas iniciativas. En este sentido, la ejecución del PMUS también debe incorporar una estimación del tipo de profesionales y competencias que deben incorporarse a las instituciones que participan de él, además de intentar asegurar el compromiso de las instituciones para que ello ocurra.

6.2 Recomendaciones Tácticas y Operacionales para un Plan de Movilidad Urbano Sostenible

Con miras al proceso de formulación del PMUS, con la participación de actores institucionales y de la sociedad civil en Antofagasta, en esta sección se realizan algunas recomendaciones de elementos tácticos y operacionales para ser discutidos e incluidos en este plan, y que podrían colaborar a una movilidad sostenible en la ciudad.

6.2.1 Jerarquización del Espacio Vial

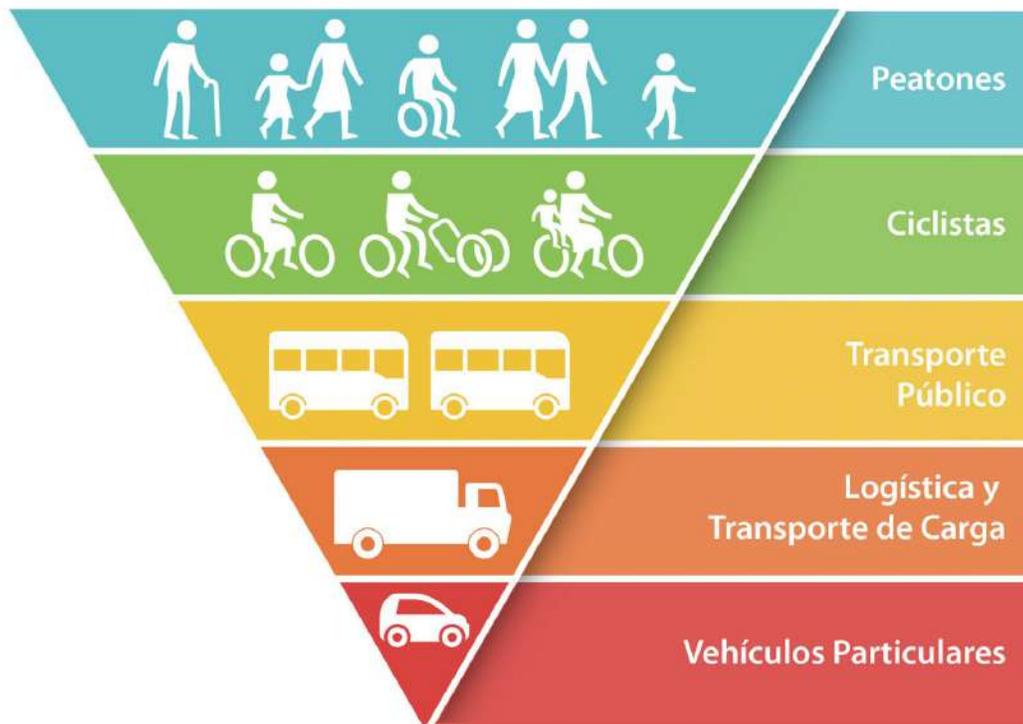
El inventario de infraestructura de movilidad, reportado en la sección 5.1, permite concluir que en general el espacio vial no se encuentra adecuadamente distribuido para los distintos modos, bajo una perspectiva de equidad según la intensidad de utilización de cada uno de ellos. En particular, se aprecia un excesivo uso de calzadas, aceras, e incluso veredas destinadas a estacionamiento de vehículos particulares, lo que termina por desincentivar la caminata como modo fundamental para satisfacer las necesidades de movilidad en el entorno urbano.

Por ello, se recomienda que el PMUS tenga entre sus lineamientos la jerarquización en la distribución del espacio vial, reconociendo los distintos roles que cumple cada calle. Así, revertir el histórico privilegio del cual ha gozado el automóvil -lo cual es un fenómeno que ha transcurrido a nivel global a lo largo del siglo XX y las primeras décadas del siglo XXI, y donde Antofagasta no es la excepción- parte por definir las distintas prioridades que tendrán los modos de movilidad en el limitado espacio vial disponible.

Para ello, se ha definido la llamada *Pirámide Invertida de Movilidad*, como se muestra en la Figura 6-1, basada en la preponderancia de cada forma de movilización, los niveles de interacción entre ellos, e incorporando criterios de sostenibilidad en el diseño urbano. Aquellas ciudades que basan su movilidad en gran parte sobre modos no motorizados como la caminata y bicicleta posibilitan urbes más accesibles, más equitativas, más inclusivas y más vibrantes, al no depender de vehículos motorizados para moverse en la trama urbana, eliminando las barreras físicas y financieras que pudiesen existir. Pero además, incorporar la pirámide invertida de movilidad jerarquiza las formas de moverse desde los modos con menor emisiones de GEI (peatones y ciclistas) hasta aquellos con mayores niveles contaminantes (vehículos particulares motorizados), haciendo de esta priorización una política pública sostenible.

Por lo demás, la infraestructura requerida para implementar proyectos destinados a peatones o ciclistas es de menor costo, en comparación a la infraestructura requerida para vehículos motorizados.

Figura 6-1: Pirámide invertida de movilidad



Fuente: Plan Integral de Movilidad de la Municipalidad de Santiago.

Fuente: I.M. de Santiago¹²⁴

En el caso de Antofagasta, los proyectos que surjan del plan de redistribución del espacio vial debiesen focalizarse en ampliaciones de veredas, así como una mayor inclusión y conectividad de la red de ciclovías existentes, que permitan a estos modos sustentables robustecer su participación en la ciudad. Ello podría lograrse en detrimento del espacio hoy destinado a estacionamientos en calzadas, aceras o veredas. Además, en conjunto con la planificación urbana y en el uso de suelo, aún existe potencial para explotar la movilidad cerro-mar, al propender a la generación de polos de servicios, particularmente al norte de la ciudad, evitando viajes largos en distancia y en tiempo hacia el casco histórico en el centro de Antofagasta.

En relación a consideraciones de diseño y estándares peatonales, el PMUS podría tomar como referente local los proyectos de pavimentación y conservación de aceras ya desarrollados en ejes de la zona circundante al Barrio Estación, tal como fue mencionado en la sección 5.1.2 en el inventario de infraestructura de movilidad.

Por el lado del transporte público, la priorización pasa por conceder exclusividad en el uso de ciertas vías o pistas en determinados ejes, aspecto que se profundizará a continuación en la siguiente sección.

¹²⁴ I.M. Santiago (2015). Plan integral de movilidad, comuna de Santiago, pp. 15

6.2.2 Infraestructura y Priorización para el Transporte Público

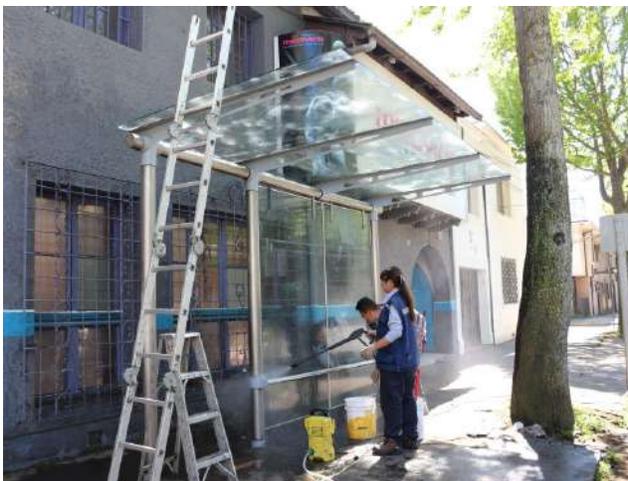
Uno de los elementos identificados a lo largo de todo el presente estudio, y que fue mencionado recurrentemente por los actores durante las entrevistas recabadas, es la falta de infraestructura dedicada al transporte público. Se recomienda generar medidas tendientes a la promoción de este modo para permitir mejores condiciones de acceso y de viaje a los usuarios.

Por el tamaño de la ciudad, y las condiciones topológicas urbanas y de operación vial existentes en Antofagasta, un referente natural en la provisión de buena infraestructura para el transporte público es la ciudad de Concepción, en la Región del Biobío.

Durante la última década, Concepción ha experimentado una transformación progresiva de la infraestructura destinada a este modo. En primer lugar, esta ciudad ha implementado diferentes tipos de refugios para los usuarios del transporte público, siempre con el objetivo de resguardar a los usuarios de las inclemencias climáticas, y hacer de la espera una etapa algo más cómoda. Es posible apreciar desde paradas simples, con una buena integración a las estrechas veredas del casco central de la urbe (Figura 6-2, izquierda), hasta refugios más complejos sobre ejes viales relevantes, y que cuentan con espacialidad suficiente para albergarlos (Figura 6-2, derecha).

Estos refugios deben complementarse con demarcación de cajones de parada sobre las vías, que indiquen la zona en donde los vehículos del transporte público deben detenerse, y eviten que estos espacios sean mal utilizados como estacionamientos o zonas de detención temporal por parte de otro tipo de vehículos. En forma complementaria, también se recomienda implementar acciones tendientes a una mayor fiscalización o campañas de educación a usuarios viales, para que los usuarios de vehículos particulares respeten las zonas de parada y permitan la detención de buses y el acceso a los pasajeros.

Figura 6-2: Refugios del transporte público en el Gran Concepción



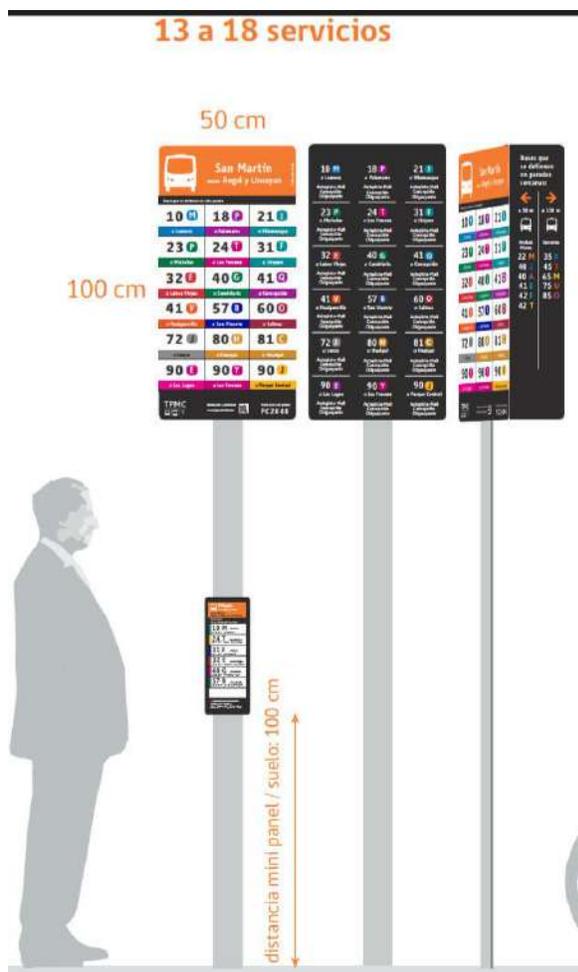
Fuente: SoyChile

En segundo lugar, uno de los elementos que también contribuye a mejorar la experiencia de viaje en el transporte público es la información a pasajeros. Este elemento es relevante no solo para los actuales usuarios, sino que también constituye un elemento imprescindible para atraer nuevos pasajeros desde otros modos, que no se encuentran familiarizados con el sistema. La consistencia de la identidad gráfica es uno de los aspectos que permite entregar de mejor forma la información a pasajeros, puesto que los usuarios deben internalizar solo una forma de leer y decodificar los mensajes que se entregan en cuanto a servicios, tiempos de viaje, rutas o lugares de interés. Por ello, la existencia de una sola identidad gráfica permite una aproximación más simple a la totalidad del sistema de transporte urbano.

Este aspecto comienza por la proyección de una identidad gráfica unitaria, al menos para el sistema de buses. Antofagasta cuenta con una ventaja en este aspecto, puesto que los buses ya se encuentran unificados bajo la marca TransAntofagasta, lo que simplifica este proceso para seguir desarrollando esta identidad a partir de lo que ya existe.

En una evolución de esta identidad, la ciudad debiese propender a la provisión de información estática en refugios y paraderos, al menos en una primera etapa. A nivel nacional, este tipo de esfuerzos comenzaron a implementarse con la llegada del Transantiago en la capital, durante el año 2007. Pero Concepción creó una nueva identidad metropolitana para la ciudad, incorporando el formato de entrega de información de Transantiago, pero basándose en la identidad propia de la urbe en la Región del Biobío, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 6-3: Esquema de información a pasajeros en paradas del Transporte Público Metropolitano de Concepción (TPMC)



Fuente: TPMC¹²⁵

¹²⁵ TPMC. <https://twitter.com/tpmconce/status/673893013047877632> (Visto el 23/04/2020)

Por último, en cuanto a la operación vial del transporte público, Antofagasta tiene una deuda con los usuarios de este modo que no ha sido saldada del todo. Si bien durante la últimos 15 años existieron esfuerzos para declarar algunas vías estructurantes de la ciudad con pistas solo bus (como algunos tramos seleccionados de calle San Martín, Latorre, Ossa, Bolívar o Sucre, entre otras, según la Resolución N°563 del 2005 del MTT), estos intentos no dieron los frutos esperados por una falta de fiscalización adecuada, tal como indicaron los directivos de los gremios de buses Adutax y E-TRANT, entrevistados en el marco de este estudio.

La priorización del transporte público a través de pistas solo bus permite entregar una parte de las vías urbanas a la operación exclusiva de buses o taxis colectivos, beneficiando a la enorme cantidad de usuarios de estos modos a través de la disminución de los tiempos de viaje, evitando la congestión causada mayormente por el uso indiscriminado del automóvil.

En ello, nuevamente Concepción ha sido una de las pocas ciudades, además del Gran Santiago, en recoger y aplicar este concepto de buena manera. Durante el año 2019, las autoridades de la ciudad comenzaron a materializar un plan de priorización del transporte público, mediante la implementación de pistas solo bus en Av. Los Carrera, uno de los ejes más relevantes de buses en esta urbe. Estas pistas deben demarcarse en forma efectiva, además de incorporar señalética que prevenga que usuarios de automóviles privados ocupen indebidamente aquellos espacios (ver Figura 6-4, izquierda).

Por supuesto, la fiscalización es una condición necesaria para la operación correcta de estas vías, evitando la *letra muerta* en la cual cayeron las disposiciones de vías segregadas dictaminadas anteriormente. En ese sentido, la introducción de tecnología y automatización mediante cámaras fiscalizadoras, que capturan las patentes de vehículos que infringen la norma, ha dado buenos resultados en Santiago (ver Figura 6-4, derecha). Estos equipos no solo son un buen disuasivo para evitar que automovilistas utilicen vías exclusivas de transporte público, sino que también evitan el uso de fiscalización manual mediante Carabineros o funcionarios municipales, un recurso que siempre es escaso.

Figura 6-4: Implementación de pistas solo bus en Concepción (izquierda) y Santiago (derecha)



Fuente: SoyChile

6.2.3 Gestión de Estacionamientos

La evidencia empírica disponible alrededor del mundo indica que la demanda de viajes en automóvil es particularmente sensible a los costos de utilizar este modo. En este sentido, la disponibilidad de estacionamientos y el costo por estacionar un vehículo son aspectos que los usuarios de este modo consideran al realizar un viaje en automóvil (Kodrinsky y Hermann, 2010). Así, la facilitación del acceso a

estacionamientos, y el bajo costo relativo por la utilización de ellos, son aspectos que inducen un mayor uso del auto, impactando negativamente la sostenibilidad urbana.

Luego, la gestión de estacionamientos es una política de transporte, y también de desarrollo urbano. Así lo ha reconocido también la Comisión Promovilidad Urbana (2014), la cual fue creada mediante mandato presidencial el año 2014 con el fin de diagnosticar los problemas de movilidad en zonas urbanas, y proponer políticas o medidas para su solución. Para ello, la comisión se conformó con 25 miembros, que definieron una metodología de trabajo mediante la realización de 22 Diálogos Ciudadanos desplegados en 19 ciudades del país, convocando a autoridades locales y grupos de la sociedad civil. También se realizaron Comités Promovilidad con autoridades locales, para la revisión de los productos obtenidos en los diálogos ciudadanos.

En el informe final evacuado por esta comisión, se propone una Política de Estacionamientos, con una variedad de herramientas y medidas que las ciudades debiesen considerar para evitar que la disponibilidad de estos espacios continúe siendo un incentivo al uso del automóvil. Entre las medidas que podrían aplicarse para el caso comunal en Antofagasta, sin requerir cambios legales en niveles administrativos superiores, es posible mencionar:

- **Suprimir estacionamientos en vías públicas en zonas céntricas de alta congestión:** eliminar estacionamientos de superficie en las calles, como es común observar en vías del centro de la ciudad, en las aceras de edificios públicos, o en el espacio antiguamente destinado como antejardín en edificios privados. En caso de requerir la detención de vehículos de reparto de bienes, establecer horarios de estacionamiento, pero fuera de la horas de mayor saturación.
- **Minimizar o eliminar estacionamientos reservados o exclusivos:** realizar una revisión de estas autorizaciones desde el punto de vista de equidad e igualdad de derechos y pertinencia de los mismos. Aumentar también fuertemente los derechos a beneficio municipal que conlleva la declaración de estacionamientos reservados, bajo el argumento de que se entrega a beneficio privado y exclusivo la utilización de un espacio que, por definición, es público.
- **Fijación de tarifas para estacionamientos municipales en vías públicas:** si aún fuera necesario designar ciertas áreas del espacio público como estacionamiento, los cuales son gestionados por los Municipios, se recomienda fijar tarifas onerosas en zonas congestionadas, que disuada la utilización de estos por parte de potenciales usuarios. Esto también incluye una revisión exhaustiva de políticas destinadas a la utilización en forma gratuita del espacio público como estacionamiento.

6.2.4 Sistema de Bicicletas Públicas

El crecimiento de los sistemas de bicicletas públicas, también conocido como *bikeshare*, es algo notorio en las grandes ciudades a nivel mundial, transformándose en actores relevantes a considerar en el transporte y en las opciones de los usuarios hacia una movilidad sostenible. Estos sistemas son una variante de las tradicionales bicicletas, a los cuales se les introduce ciertos cambios en el diseño, e incorporan un sistema de préstamo para que sean compartidos por distintos usuarios a lo largo del día. Por ello, es también una aproximación a un concepto de transporte público individualizado.

Usualmente, la última generación de bicicletas públicas, la cual ha tenido una explosión en el mundo durante la última década, emplea un sistema de acceso mediante tarjetas magnéticas, tarjetas de crédito o mediante la utilización de teléfonos inteligentes. Las bicicletas incorporan sistemas de posicionamiento global GPS y transmisión de datos vía redes móviles (3G o 4G), que proporcionan mayor seguridad para los operadores frente a potenciales robos, y también facilitan el proceso de arriendo a los usuarios. Las características más habituales de este tipo de sistemas son la disponibilidad de uso las 24 horas, el registro centralizado de usuarios, y la existencia de múltiples puntos de entrega y depósito al aire libre sobre el espacio público. Tienden a ofrecer una gratuidad por un espacio de tiempo limitado al inicio (previo pago de una cuota fija), para luego tarificar por minuto.

En los sistemas de bicicletas compartidas destacan dos tipos, dependiendo del tipo de estacionamiento en el espacio público. En primer lugar, se encuentran los sistemas que cuentan con lugar de estacionamiento fijo y

acople, también conocidos como *Docks* (ver Figura 6-5, izquierda). Estos sistemas requieren de estaciones fijas y espacio suficiente para albergar una cantidad suficiente de bicicletas. Son alimentados eléctricamente mediante energía solar, por lo que la instalación de estas estaciones es relativamente sencilla. En Chile, la experiencia pionera fue la de Bike Santiago en 14 comunas de la capital, sistema que actualmente es operado por la brasileña Tembici y que cuenta con más de 3.500 bicicletas en 350 estaciones.

Por otro lado, también existen los sistemas que no requieren un espacio físico determinado para dejar o acoplar las bicicletas, también conocidos como *Dockless* (ver Figura 6-5, derecha). Las bicicletas de estos sistemas incorporan sistemas de bloqueo individual, lo cual permite que ellas puedan ser tomadas o devueltas en cualquier lugar del espacio público dentro de las áreas de operación delimitadas. En Chile, la empresa china Mobike fue la primera en irrumpir con este sistema en las calles de Santiago, experiencia que luego fue ampliada a la ciudad de Valdivia, aunque en una escala menor. Tiempo después, se sumaron las bicicletas eléctricas JUMP, pertenecientes al conglomerado de Uber. Esta misma filosofía dockless es utilizada por los scooters públicos eléctricos, tales como Lime, Scoot, Grin y Hop, que han proliferado durante los últimos dos años.

Figura 6-5: Sistemas de bicicletas públicas – Estacionamiento con anclaje (izquierda) y sin estacionamiento (derecha)



Fuente: Bike Santiago/Mobike

Una de las dificultades institucionales que enfrentaron estas innovaciones para la implementación en áreas metropolitanas en Chile fue la dependencia de los Municipios para las autorizaciones de operación. En Santiago, esto provocó que co-existieran dos sistemas distintos de bicicletas con anclaje, uno propio de la comuna de Las Condes, y Bike Santiago en otras 14 comunas, sin posibilidad de interoperar entre ellos. Esto va en contra de la integración de modos de movilidad urbana, puesto que los viajes en cada sistema están fuertemente limitados por los límites comunales donde opere cada sistema. En este sentido, Antofagasta también presenta una ventaja comparativa, puesto que el área urbana se concentra en solo un Municipio, por lo que la implementación de un sistema de bicicletas públicas sería más sencillo que en Santiago, y no estaría restringido dentro de la ciudad por límites administrativos.

Relacionado con el mismo tema, aún cuando es plausible que exista un mercado suficiente para la co-existencia de dos o más operadores en una misma ciudad, es deseable que los sistemas de bicicletas públicas tengan alcance metropolitano para aprovechar todo el potencial de este tipo de tecnologías, y no queden restringidos a ciertas zonas de la ciudad.

Por último, Antofagasta cuenta con un clima favorable a la promoción de la bicicleta, con temperaturas relativamente estables durante todo el año, y muy poca lluvia (ver sección 4.3.4). Y aunque a la ciudad le juega en contra las grandes pendientes, particularmente en la dirección entre el borde costero y el pie de monte, las

tecnologías de bicicletas públicas eléctricas cuentan con asistencia al pedaleo del ciclista, pero sin alcanzar grandes velocidades como una motocicleta. Por lo tanto, estas bicicletas pueden colaborar a salvar los desniveles existentes con menor esfuerzo humano.

6.3 Recomendaciones para el Levantamiento de Datos en STU Antofagasta

El último plan de movilidad para la ciudad de Antofagasta corresponde al Plan de Sistemas de Transporte Urbano (STU) de la misma ciudad. Tal como se analizó en detalle en la sección 3.1.4, originalmente el plan se realizó entre los años 2001-2006, liderado por Sectra. En el periodo 2010-2014, se realiza una actualización de este plan (Sectra, 2014a), cuyo punto de inicio fue la actualización de la etapa de diagnóstico propiamente tal en el año 2010 (Sectra, 2012) ejecutada por Trasa Ingeniería. Este diagnóstico incluyó la realización de la Encuesta Origen-Destino (EOD) a hogares del año 2010.

El objetivo de la EOD es el de recolectar información acerca de los desplazamientos urbanos que realizan las personas, perfilando tanto los viajes como las características de quienes los realizan. Así, las variables que considera la encuesta se clasifican en tres grandes dimensiones: i) características del hogar; ii) características de las personas que habitan en el hogar; y iii) características de los viajes que realizan tales personas. En la siguiente tabla, se muestran las variables individuales más relevantes en estas tres dimensiones, utilizando la agrupación de la base de datos de la EOD.

Tabla 6-2: Resumen de variables relevantes en la base de datos EOD Antofagasta (2010)

Dimensión	Variable	Campo
Hogar	Ingreso	Estrato del nivel socioeconómico del hogar
	Macrozona	Definición de la macrozona del hogar
	Marca	Nombre de la marca del vehículo del hogar
	Modelo	Modelo del vehículo del hogar
	Tipo Vehículo	Tipo de vehículo del hogar
	Tipo Motor	Tipo de motor del vehículo del hogar
	Número de Personas	Tamaño del hogar
Personas	Edad	Edad de la persona
	Sexo	Género de la persona
Viajes	Modo Agregado	Nombre del modo agregado de viaje
	Modo Etapa	Nombre de los modos de transporte del viaje
	Periodos	Horario del periodo del viaje
	Propósito	Propósito del viaje
	Servicio Bus	Código de los servicios de bus utilizados
	Servicio Txc	Código de los servicios de taxi colectivo utilizado
	Tipo Tarifa	Tipo de la tarifa utilizada
	Zona Origen/Destino	Zonas de origen y destino del viaje
	Hora Inicio/Término	Hora de comienzo y fin del viaje
	Cuadras Caminadas	Cuadras caminadas para llegar a destino
	Minutos Caminados	Minutos caminados para llegar a destino

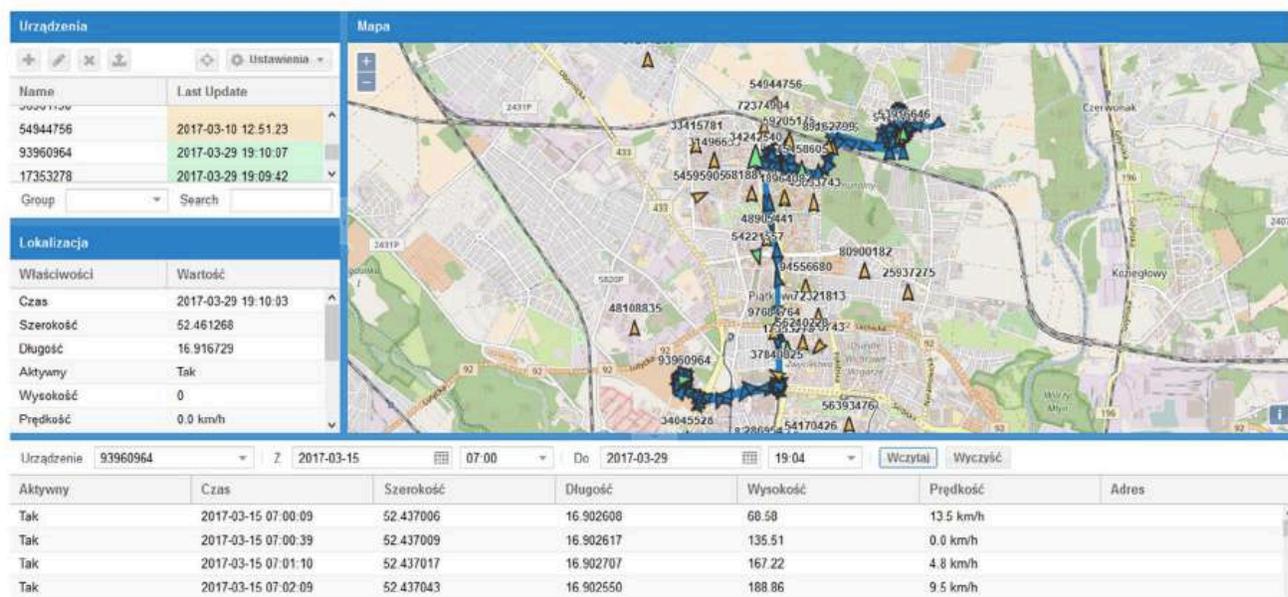
Fuente: Sectra (2012)

La EOD de hogares constituye el principal insumo para la caracterización del patrón de movilidad en las ciudades chilenas. Y en general, tanto las variables que se incluyen en la encuesta como el tamaño de la muestra permiten obtener una gran cantidad de información relevante y de muy buena calidad, tal como se comprobó a través del uso de esta encuesta para números análisis y tareas a lo largo de este estudio.

Sin embargo, uno de los más relevantes problemas que conlleva la realización de la EOD en hogares son los recursos involucrados en el operativo para la captura de datos. El tamaño muestral de la encuesta para alcanzar una representatividad adecuada fue del casi 3% del total de hogares, que en el año 2010 equivalía a alrededor de 2.500 hogares. Esto provoca la que realización de una EOD en cualquier ciudad se haga en forma muy espaciada en el tiempo: las últimas encuestas de movilidad en Antofagasta se realizaron en los años 1998 y 2010. A más de 10 años desde la última encuesta, ésta sigue siendo la única fuente válida para la caracterización de viajes, y es esa la razón de la utilización de estos datos para los efectos de este estudio. Pero es bastante probable que el patrón de viajes se haya modificado en forma importante durante este periodo de tiempo, si se consideran cambios de comportamientos estructurales en la movilidad urbana, consolidación de tendencias urbanas o el crecimiento del ingreso en los hogares.

El ámbito del estudio de los patrones de movilidad urbana no ha estado ajeno a la introducción de nuevas tecnologías, particularmente con el uso de dispositivos GPS y teléfonos inteligentes. Variados estudios en el área (Vij y Shankari, 2015; Gadziński, 2018; Bachir et al., 2019) han comprobado que existe un tremendo potencial para la captura de datos en torno a la localización precisa y continua de las personas, ya sea mediante dispositivos especiales diseñados para tal efecto, o mediante la instalación de aplicaciones en celulares que permiten realizar un seguimiento. Luego, mediante modelos y técnicas algorítmicas para grandes datos, es posible definir reglas para inferir tiempos de viaje o de espera, modos de transporte, e incluso, propósitos de viaje.

Figura 6-6: Ejemplo para el seguimiento de un dispositivo GPS en el análisis de patrones de movilidad



Fuente: Gadziński (2018)

La captura de datos por este medio es en general, mucho más barata en recursos monetarios y humanos en comparación a las encuestas de hogares más tradicionales. Más aún, la implementación de campañas para la captura de datos en movilidad puede realizarse con una frecuencia menor que los 10 años con la que hoy se están realizando las encuestas basadas en hogares en nuestro país.

Estas mismas ventajas aplican para otro tipo de tecnologías emergentes, tales como la inferencia de patrones de movilidad a través del datos de tráfico o señales de las compañías que proveen servicios de telecomunicación a la población (Widhalm et al., 2015; Jiang et al., 2017).

Sin embargo, a pesar de la potencialidad de estas tecnología, los mismos estudios advierten de las dificultades al comparar la calidad de las inferencias obtenidas con las tradicionales encuestas basadas en hogares, entre las que es posible mencionar:

- Las ganancias obtenidas por un aumento en el volumen de los datos pueden ser sobrepasadas por las pérdidas en precisión provocados por errores en los modelos de inferencia de las características de los viajes (tiempos, modos, etc.).
- El uso de teléfonos inteligentes no tiene una distribución homogénea entre la población (mayor prevalencia en jóvenes y adultos)
- Aún existen barreras tecnológicas para el procesamiento de grandes cantidades de datos.

Estos puntos en contra sugieren que el camino a explorar al corto y mediano plazo no es el de apuntar a reemplazar completamente las encuestas de movilidad basadas en hogares por la captura automática y a distancia de grandes volúmenes de datos basados en dispositivos móviles, sino más bien explorar nuevas aproximaciones metodológicas que, utilizando la invaluable caracterización que provee una EOD, sea posible realizar actualizaciones más frecuentes en base a nuevos datos que vayan proporcionando estos dispositivos (Frignani et al., 2010).

Por el lado de las mediciones incluidas en la realización de la EOD, no se advierten grandes necesidades en cuanto al levantamiento de datos adicionales a los ya considerados en la encuesta, variables que fueron resumidas en la Tabla 6-2. Las variables utilizadas ya permiten realizar una adecuada caracterización del patrón de movilidad imperante en la ciudad.

A pesar de ello, sí se advierte una necesidad por un procesamiento adicional posterior de la información recolectada en la encuesta, que puede colaborar a caracterizar mejor las consecuencias del patrón de movilidad sobre dimensiones como el cambio climático, enfoque de género o sostenibilidad social, económica y medioambiental. Este aspecto pudo ser advertido por este consultor particularmente durante el desarrollo de la tarea de Emisiones CO₂ por el Sector Transporte (sección 4.4), donde a pesar de que la EOD tenía el potencial de entregar la información requerida para el llenado de las fichas correspondientes al Anexo 4, se decidió trabajar con otros datos administrativos provenientes desde otras instituciones del Estado, por el nivel de detalle y desagregación con el que estos contaban.

Tabla 6-3: Propuestas para mediciones y post-procesamientos adicionales de la EOD

Dimensión	Variable	Propuesta
Viaje	Distancia de Viaje	Mejorar estimación de la distancia de viaje, superando la distancia euclidiana estimada a partir de puntos de inicio y fin.
		La estimación podría realizarse en base a una inferencia de elección de ruta (transporte privado o no motorizado) o cuantificando distancia recorrida (transporte público o taxis colectivos). Esto posibilita una estimación más certeras de indicadores relacionados con emisiones en el transporte, grados de congestión, entre otros.
Viaje	Tiempos de Viaje	Mejorar estimación de tiempos de viaje, superando los datos de hora de inicio y fin de viaje autorreportados por los entrevistados, los cuales tienden a sobreestimar los tiempos.
		Para ello, podría utilizarse dispositivos GPS para validar o corregir la estimación de tiempos. Incluso, esto posibilita la incorporación precisa de otros elementos adicionales, como velocidades de caminata o tiempos de espera (en el caso del transporte público) Hoy en día, los estudios de satisfacción de viaje se realizan en forma independiente, con muestras reducidas.
Persona	Satisfacción en el Viaje	Para realizar un diagnóstico desde el punto de vista subjetivo, se sugiere incorporar preguntas dirigidas a la caracterización de la satisfacción y el bienestar en el viaje, lo cual podría arrojar información valiosa para la planificación del sistema de transporte, al desagregar los usuarios según características sociales. Particularmente, agregaría valor para los procesos de planificación con enfoques de género o edad.
Metodologías	Zonificación	Es usual que las zonificaciones utilizadas en las EOD de hogares responden a los ya implementados en modelos estratégicos de transporte, los cuales muchas veces no son compatibles con otras zonificaciones estándares utilizadas por el Estado, como por ejemplo, las zonificaciones creadas por el INE para los censos nacionales.
		Se recomienda estandarizar las zonificaciones para compatibilizar el uso de los datos obtenidos por la EOD con otros datos generados por el Estado. <i>Fuente: Elaboración propia</i>

Por último, se identifican dos sectores generadores de viajes urbanos, pero por las dinámicas que estos presentan, es particularmente difícil poder capturarlos y cuantificarlos mediante técnicas tradicionales de encuestas basadas en hogares.

La primera de ellas tiene relación con los viajes realizados bajo el concepto de transporte privado de pasajeros. Tal como se exploró en la sección 3.2.2.4, Antofagasta es un punto base neurálgico para la actividad minera de la región, por lo que existe una alta cantidad de empresas de transporte privado que movilizan trabajadores y contratistas desde la ciudad hacia los distintos yacimientos circundantes. Parte de estos viajes se realizan desde o hacia el Aeropuerto Andrés Sabella y los hoteles localizados alrededor de la ciudad, por lo que ejercen una cierta influencia sobre el patrón de demanda urbano, pero no pueden ser capturados debidamente en encuestas de hogares.

Por otro lado, la influencia que ejerce el Puerto de Antofagasta sobre la operación regular del tráfico vehicular urbano también es particularmente relevante, por su condición de ciudad-puerto, tal como fue descrito en la sección 4.1.5. Hoy en día, la EOD de hogares no logra capturar los viajes relacionados al transporte de carga generado por la actividad portuaria. Más allá de que estos viajes podrían no representar una cantidad elevada de personas movilizadas, igualmente debiesen representarse en cuanto a la cantidad de vehículos sobre el tráfico vehicular urbano.

Para ambos casos, se sugiere explorar la realización de encuestas dirigidas específicamente a caracterizar los viajes gatillados tanto por la gran minería como por el Puerto, detallando tipos de vehículos, periodización, rutas utilizadas y carga transportada, entre otras dimensiones. O en su defecto, explorar la captura de este tipo de datos en forma pasiva, ya sea mediante dispositivos electrónicos a bordo de los vehículos, o mediante el procesamiento de datos administrativos que existan en las instituciones relacionadas con la actividad minera y portuaria.

7 Glosario de Siglas

Adutax	Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses de Antofagasta
AEB	Antofagasta en Bicicleta
BIP	Banco Integrado de Proyectos – MDSF
CESFAM	Centro de Salud Familiar
CM	Proyecto Ciudad Modelo de Transporte
CNDU	Consejo Nacional de Desarrollo Urbano
COMICIVYT	Comisión Interministerial de Ciudad, Vivienda y Territorio
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
CONASET	Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito
CORE	Consejo Regional
COSAM	Centro Comunitario de Salud Mental
CUSYP	Comité de Uso de Suelos y Proyectos
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
DIPLAR	División de Planificación y Desarrollo Regional – GORE
DIPIR	División de Presupuesto e Inversión regional – GORE
DIRPLAN	Dirección de Planeamiento – MOP
DIT	División de Infraestructura y Transportes - GORE
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
DOM	Dirección de Obras Municipales
DTPM	Directorio de Transporte Público Metropolitano
DTPR	División de Transporte Público Regional - MTT
EOD	Encuesta Origen-Destino
FAR	Fondo de Apoyo Regional
FASEP	Fonds d'Études et d'Aide au Secteur Privé (Fondos de Estudio y Asistencia para el Sector Privado – Ministerio de Economía y de Finanzas, República Francesa)
FCAB	Ferrocarril Antofagasta-Bolivia
FIC	Fondo de innovación para la Competitividad Regional
FIRR	Fondo de Inversión y Reversión Regional
FNDR	Fondo Nacional de Desarrollo Regional
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GORE	Gobierno Regional
GSE	Grupos Socioeconómicos
IDI	Iniciativa de Inversión – MDSF
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
MDSF	Ministerio de Desarrollo Social y Familia

MESPE	Metodología para Análisis de Sistemas de Transporte en Grandes Ciudades y Ciudades de Tamaño Medio
Minvu	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MP2,5	Material Particulado Fino
MP10	Material Particulado Grueso
MTT	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
NIP	Normas, Instrucciones y Procedimientos para el Proceso de Inversión Pública
OGUC	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PLADECO	Plan de Desarrollo Comunal
PMUS	Plan de Movilidad Urbano Sostenible
PPU	Placa Patente Única
PRAIS	Programa de Reparación y Atención Integral de Salud a los Afectados por violaciones a los Derechos Humanos
PRC	Plan Regulador Comunal
RATE	Recomendación Análisis Técnico-Económico
RETC	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes
RS	Rentabilidad Social
SAPU	Servicio de Atención Primaria de Urgencia
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental
Sectra	Secretaría de Planificación de Transporte
SEGPRES	Ministerio Secretaría General de la Presidencia
Seremitt	Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones
Serviu	Servicio de Vivienda y Urbanismo
SIEDU	Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano
SII	Servicio de Impuestos Internos
SINCA	Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire
SNI	Sistema Nacional de Inversiones
SONAMI	Sociedad Nacional de la Minería
STPM	Sistema de Transporte Público Masivo
STPMC	Sistema de Transporte Público de Metro Cable
STU	Plan de Sistemas de Transporte Urbano
SUBTRANS	Subsecretaría de Transportes
SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
TNE	Tarjeta Nacional Estudiantil
UCN	Universidad Católica del Norte

UTM Unidad Tributaria Mensual
ZUDC Zonas Urbanizables de Desarrollo Condicionado

8 Referencias

- Antofagasta en Bicicleta (2015). *Plan de monitoreo Antofagasta en Bicicleta: la importancia de contar. Situación base* [Consultoría preparada por UYT].
- Bachir, D., Khodabandelou, G., Gauthier, V., El Yacoubi, M., y Puchinger, J. (2019). Inferring dynamic origin-destination flows by transport mode using mobile phone data. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 101, 254-275.
- CNDU-PNUD (2019). *Modelos nacionales para implementar la planificación urbana desde la infraestructura* [Consultoría preparada por Cityplanning].
- COMICIVYT (2016). *Plan Regional de Infraestructura Urbana y Territorial 2015-2022, Región de Antofagasta*.
- Comisión Promovilidad Urbana (2014). *Problemas de la movilidad urbana: estrategia y medidas para su mitigación*.
- CONAMA (2010). *Estudio elaboración de mapas de ruido mediante software de modelación, para caso piloto (comunas de Antofagasta y Providencia)* [Consultoría preparada por la Universidad Austral de Chile].
- CREO Antofagasta (2016). *Corredor de transporte público y metro cable, Región de Antofagasta* [Consultoría preparada por Testing Ingeniería de Proyectos Ltda.]
- DTPR (2017). *Mediciones de Demanda en Servicios de Transporte Público Urbano Mayor de Antofagasta* [Consultoría preparada por Everis Chile S.A.]
- Espacio Público (2018). *Desarrollo del transporte en regiones: radiografía del uso de fondos espejo y propuestas*.
- Frignani, M. Z., Auld, J., Mohammadian, A., Williams, C., y Nelson, P. (2010). Urban travel route and activity choice survey: internet-based prompted-recall activity travel survey using global positioning system data. *Transportation research record*, 2183(1), 19-28.
- Gadziński, J. (2018). Perspectives of the use of smartphones in travel behaviour studies: Findings from a literature review and a pilot study. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 88, 74-86.
- Gobierno Regional de Antofagasta (2013). *Análisis preliminar del transporte de carga en Antofagasta. Asesoría experta de apoyo al desarrollo y gestión de proyectos del Plan Ciudad Modelo de Transporte para Antofagasta* [Consultoría preparada por Geosafe Consultores]
- Gobierno Regional de Antofagasta (2015). *Diagnóstico para el desarrollo de un sistema de transporte público masivo, Antofagasta* [Consultoría preparada por Testing Ingeniería de Proyectos Ltda.]
- I.M. Antofagasta (2013). *Plan de desarrollo comunal de Antofagasta 2013-2022* [Consultoría preparada por Pulso S.A. y Grupo de Estudios Económicos y Territoriales S.A.]
- IPP UCN (2019). *El costo del ruido para la ciudad de Antofagasta*.
- Jiang, S., Ferreira, J., & Gonzalez, M. C. (2017). Activity-based human mobility patterns inferred from mobile phone data: A case study of Singapore. *IEEE Transactions on Big Data*, 3(2), 208-219.
- Kodransky, M., y Hermann, G. (2010). *Europe's parking u-turn: from accomodation to regulation*. Institute for Transportation and Development Policy.
- MDS y Ministerio de Hacienda (2018). *Normas, instrucciones y procedimientos para el proceso de inversión pública (NIP)*.
- Minvu (2017). *Análisis de contadores de ciclovías. Resultados preliminares*.

- MOP (2014). *Análisis de brechas de infraestructura urbana MOP en Ciudades, Etapa II* [Consultoría preparada por CIPRES Ingeniería Ltda.]
- MTT (2016). *Información de transporte urbano en ciudades de Chile. Periodo 2010-2015.*
- MTT (2018). *Política de equidad de género en transporte.*
- MTT e Intendencia Regional de Antofagasta (2013). *Proyecto ciudad modelo de transporte – Antofagasta.*
- Palme, M., Carrasco, C., y Lobato, A. (2016). Quantitative analysis of factors contributing to urban heat island effect in cities of latin-American Pacific coast. *Procedia Engineering*, 169, 199-206.
- Sectra (2012). *Actualización Diagnóstico del S.T.U. de la Ciudad de Antofagasta* [Consultoría preparada por Trasa Ingeniería]
- Sectra (2014a). *Actualización diagnóstico del STU de la ciudad de Antofagasta, Etapa II-Plan* [Consultoría preparada por Cipres Ingeniería Ltda.]
- Sectra (2014b). *Análisis y desarrollo planes maestros de gestión de tránsito, Antofagasta* [Consultoría preparada por Macro Ingenieros]
- Sectra (2019). *Análisis de Financiamiento de Planes Maestros de Transporte Urbano.* [Consultoría preparada por CIS Consultores]
- Seremi Minvu Región de Antofagasta (2011). *Plan maestro de ciclorutas.*
- Vij, A., y Shankari, K. (2015). When is big data big enough? Implications of using GPS-based surveys for travel demand analysis. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 56, 446-462.
- Widhalm, P., Yang, Y., Ulm, M., Athavale, S., & González, M. C. (2015). Discovering urban activity patterns in cell phone data. *Transportation*, 42(4), 597-623.