



«Infraestructura menor asociada al Sistema de Transporte Público Mayor Urbano de Antofagasta. Análisis y Propuestas»



Informe Final

Marzo 2017

Índice

1.	Introducción	5
1.1.	Introducción.....	5
1.2.	Objetivos.....	6
2.	Antecedentes y estudios relevantes	7
2.1.	Consideraciones previas	7
2.2.	Bibliografía relevante para el estudio	12
3.	Metodología general del estudio	23
4.	Servicio de transporte público mayor urbano.....	26
4.1.	Empresas y líneas	26
4.2.	Información adicional de los buses	30
5.	Rutas y trazado base.....	33
5.1.	Rutas y recorridos catastrados	35
5.2.	Información adicional de las rutas.....	81
5.3.	Caracterización del Trazado Base	109
6.	Paradas y paraderos.....	114
6.1.	Paradas y paraderos formales	115
6.2.	Análisis del estado de construcción de paradas y paraderos	125
6.3.	Propuestas de proyectos de paradas y paraderos	178
7.	Análisis de carpeta, resaltos, señalética, semáforos, demarcación y otras restricciones.....	233
7.1.	Objetivos y alcance.....	233
7.2.	Análisis de carpeta.....	238
7.3.	Análisis de resaltos	268
7.4.	Análisis de señalética.....	286
7.5.	Análisis de semáforos.....	305
7.6.	Análisis de demarcación.....	309

7.7.	Análisis de otras restricciones	325
8.	Diseño de paraderos	334
8.1.	Diseño de refugio actual	335
8.2.	Pre-diseño de paraderos	340
8.3.	Diseño final de paraderos	366
9.	Diseño de señales informativas en paradas y paraderos.....	378
9.1.	Propuesta pre-diseño de señal de parada	378
9.2.	Diseño final de señal de parada	392
10.	Opinión Ciudadana.....	402
10.1.	Diseño de la encuesta	402
10.2.	Realización de la encuesta.....	405
10.3.	Análisis de resultados	410
10.4.	Conclusiones.....	417
11.	Comunicación y difusión	420
11.1.	Consumo energético y emisiones asociadas.....	420
11.2.	Contenidos folleto divulgativo	426
11.3.	Otros documentos de difusión	432
12.	Resumen y conclusiones	439
12.1.	Caracterización del servicio de transporte público.....	439
12.2.	Paradas y paraderos	442
12.3.	Carpeta, resaltos, señalética, semáforos, demarcación y otras restricciones..	456
12.4.	Opinión ciudadana.....	484
13.	Anexos.....	488
13.1.	Anexo 1 – Bibliografía	488
13.2.	Anexo 2 - Trazado base y mediciones en terreno.....	488
13.3.	Anexo 3 - Catastro paradas y paraderos	488

13.4. Anexo 4 - Catastro propuesta paradas y paraderos	488
13.5. Anexo 5 - Catastro carpeta	488
13.6. Anexo 6 - Catastro resaltos.....	488
13.7. Anexo 7 - Catastro señalética	488
13.8. Anexo 8 - Catastro semáforos	488
13.9. Anexo 9 - Catastro demarcaciones	488
13.10. Anexo 10 - Catastro de otras restricciones	488
13.11. Anexo 11 – Diseño paradero	488
13.12. Anexo 12 – Diseño señal de parada	488
13.13. Anexo 13 – Opinión ciudadana	488
13.14. Anexo 14 – Consumos y emisiones	488
13.15. Anexo 15 – Folleto divulgativo.....	488
13.16. Anexo 16 – Planificador GTFS	489
13.17. Anexo 17 – Planos de catastro	489
13.18. Anexo 18 – Archivos KMZ y GIS	489
13.19. Anexo 19 – Resumen ejecutivo.....	489
13.20. Anexo 20 – Presentación de resultados	489

1. Introducción

1.1. Introducción

Uno de los temas más relevantes relacionados con la movilidad diaria de las personas es el transporte público. El servicio prestado, la oferta disponible, la infraestructura asociada influyen en gran medida en la calidad de esos desplazamientos diarios. Por este motivo es muy importante generar estudios que deriven en proyectos de infraestructura y medidas de gestión que fortalezcan a este sistema y que permitan potenciarlo y mejorarlo mediante inversiones menores y de rápida ejecución.

Este tipo de proyectos de señalética y demarcación, de reparación de carpetas o calles, de gestión de paraderos y paradas, de nuevos diseños o de mejora de la información y la concienciación, son una parte importante del desarrollo del servicio de transporte público y por tanto deben estar acordes con las actuales necesidades de su demanda, al cambiante ritmo y crecimiento de las ciudades del país.

Teniendo en cuenta estas consideraciones se ha requerido la generación de un **estudio a nivel regional que analice, inspeccione, evalúe y otorgue diversas propuestas que deriven en proyectos relacionados a Infraestructura Menor, de rápida ejecución, relacionados con la mejora de las Paradas, Paraderos, Carpetas, Resaltos, Señalética y Demarcaciones.**

Se ha considerado a priori, que la duración del estudio y el tipo de proyecto que se esperaría generar como productos del estudio sean de rápida ejecución, lo cual permitiría realizar proyectos que resulten contemporáneos a los análisis y resultados entregados por el estudio y por ende acorde a las actuales necesidades del transporte público de la ciudad.

De esta forma, se ha requerido la ejecución de un estudio enfocado en realizar análisis, evaluaciones y propuestas de proyectos de mejoras de Paradas, Paraderos, Carpetas, Resaltos, Señalética y Demarcaciones, todo ello a realizarse dentro de la zona urbana de Antofagasta.

1.2. Objetivos

El **objetivo general** de este estudio ha sido realizar un **análisis a elementos de infraestructura menor utilizada tanto por el transporte público mayor**, prestado mediante buses, como por los usuarios de este sistema, generando **propuestas de intervención** por medio de **Proyectos de Conservación**.

De este objetivo principal se ha desprendido los siguientes **objetivos específicos**:

- Desarrollar un catastro en detalle de la infraestructura menor asociada al transporte público. Para ello se ha realizado un análisis exhaustivo de toda la información asociada a este servicio, teniendo en cuenta las líneas disponibles, los recorridos realizados, las paradas y paraderos, el estado del pavimento, etc.
- Identificar deficiencias en infraestructura menor y problemas asociados a una correcta operación del sistema de transporte público y/o un adecuado servicio al usuario que se observen o se presenten como una necesidad de mejora. El catastro ha sido realizado a través de trabajo de campo que ha permitido analizar las deficiencias encontradas en el servicio, tanto en la infraestructura como en la gestión.
- Generar propuestas de proyectos a desarrollar y/o implementar según cada tarea requerida por el presente estudio. A partir de las problemáticas detectadas se propondrán proyectos de implantación a corto plazo que permitan mejorar el servicio actual.
- Realizar 2 (dos) diseños de paraderos acorde a las necesidades de la ciudad. Estos diseños se han de realizar en base a análisis, reuniones con la Contraparte técnica y/o entrevistas a autoridades interesadas (Seremitt, Municipalidades, Serviu local, etc.), se propondrá diseños de modelos similares de refugio peatonal concordante con los actuales y adecuado a las características de la ciudad y del transporte en la región.

2. Antecedentes y estudios relevantes

2.1. Consideraciones previas

2.1.1. Marco de referencia

En el marco de la implementación de la **Ley N° 20.378** que “**Crea un Subsidio Nacional para el Transporte Público Remunerado de Pasajeros**” y sus actualizaciones, se ha requerido un estudio que entregue la información necesaria que respalde la generación de proyectos de Conservación relacionados a Infraestructura Menor asociada al transporte público mayor urbano de la ciudad de Antofagasta.

El estudio ha buscado información relevante respecto a ubicación, estado e identificación de elementos relacionados a la infraestructura menor (paraderos, paradas, estado de carpetas, señalética, demarcaciones viales, etc.) asociada directamente al sistema de transporte público prestado mediante los servicios de buses dentro de la zona urbana de Antofagasta, otorgando propuestas, planos, etc., que generen proyectos de mejoras que cumplan con normativas y regulaciones existentes.

2.1.2. Área de estudio

El área considerada para el presente comprende el “**Trazado Base**”, el cual está compuesto por las **rutas, calles o vías por donde circulan los servicios o líneas de Transporte Público Urbano**, prestado mediante buses que operan al interior de los límites de la ciudad de Antofagasta perteneciente a la II Región de Antofagasta.

Ilustración 1. Área de Estudio



Fuente: Openstreetmap

El área de estudio ha sido definida por aquella zona **con servicio de transporte público urbano mayor**, como consta en la siguiente ilustración.

Ilustración 2. Trazado Base zona Norte



Fuente: TransAntofagasta enero_2017.kmz

Ilustración 3. Trazado Base zona Centro



Fuente: TransAntofagasta enero_2017.kmz

Ilustración 4. Trazado Base zona Sur



Fuente: TransAntofagasta enero_2017.kmz

Este trazado base busca **evitar duplicidad de análisis al realizar de manera independiente el trazado de cada línea o servicio**, considerando que en muchos casos las rutas coinciden entre servicios generando rutas comunes especialmente en avenidas o calles principales de las comunas o ciudades, se busca entonces agilizar y hacer más coherente el trabajo en terreno unificando rutas cuando corresponda.

2.2. Bibliografía relevante para el estudio

El desarrollo del presente estudio ha tenido en consideración diversos antecedentes, que han servido como referencias y como fuente de información para las diversas tareas que se han ejecutado. A continuación, se muestran las referencias bibliográficas analizadas, mostrando un resumen de la información aportada en cada documento y las principales conclusiones relevantes para el estudio. Los documentos digitalizados se incluyen en el *Anexo 1- Bibliografía*.

Referencia 1 [Antecedentes recopilados en el Ministerio de Transportes, y su correspondiente Secretaría Regional Ministerial](#)

Se han recopilado los siguientes antecedentes:

- **MASTER_TRE_13.07.16.xls**: base de datos Excel con la información de las empresas que prestan servicio de transporte público en bus en Antofagasta. Se aporta información sobre:
 - ✓ Datos por servicio: datos de la empresa, datos operacionales (flota, velocidad, trazado, frecuencias...), datos de los terminales, monto de subsidio por servicio.
 - ✓ Datos por empresa: nombre de la empresa, folio, representante legal, boletas de garantía, montos de subsidio
 - ✓ Terminales: datos de los terminales y nóminas de trabajadores.
 - ✓ Nómina de buses en dos fechas diferentes: información de los buses de cada empresa (patente, antigüedad...).

Durante la ejecución del estudio se ha actualizado esta información en base a la operación real del servicio.

- **SEMÁFOROS ANTOFAGASTA.xls**: documento excel con la ubicación de 213 semáforos de la ciudad, indicando los que están conectados. Este documento ha servido de base para realizar el catastro de semáforos.
- **TransAntofagasta Agosto_2016.kmz**: archivo kmz con la representación actual de las líneas de transporte público en bus de la ciudad.

Durante la ejecución del estudio se ha comparado con la operación medida en trabajo de campo del servicio.

- **TransAntofagasta Enero_2017.kmz**: archivo kmz con la representación actualizada y validada de las actuales líneas de transporte público en bus de la ciudad.

Durante la ejecución del estudio se ha comparado esta información con la operación medida en trabajo de campo del servicio

Referencia 2 Registro de Buses Urbanos de Antofagasta

Archivo excel que contiene los datos de contacto de los Representantes Legales de cada una de las líneas de transporte público que presta servicio en Antofagasta.

Esta información ha servido para contactar con los operadores y solicitar su colaboración para la aportación de información de interés para el estudio.

Referencia 3 “Estimación de Tasas de Generación y Atracción de Viajes para Proyectos Residenciales y no Residenciales en Ciudades de la Zona Norte del País”. **SECTRA**

Documento que presenta los principales aspectos relativos al diseño y la planificación de las mediciones de flujo vehicular y el cálculo de las tasas de generación y atracción de viajes de un conjunto de proyectos.

El estudio hace referencia a la medición de flujos vehiculares en accesos y egresos asociados a proyectos inmobiliarios (residenciales y no residenciales), localizados en las ciudades de Antofagasta, Coquimbo y La Serena, con el objetivo de determinar tasas de generación y atracción de viajes a partir del número de unidades asociado a cada uno de ellos.

Para ello se definieron:

- ✓ Puntos, fechas y horarios de medición: se consideró en la comuna de Antofagasta 19 puntos de control en los que se realizaron mediciones en los meses de noviembre y diciembre, en horario punta mañana, punta mediodía y punta tarde.
- ✓ Metodología y planificación: se realizó el catastro físico-operativo de puntos de control, el diseño de catastro y bases de datos y la planificación de las mediciones. Además, se realizó la selección y capacitación del personal para el desarrollo posterior de las mediciones y el posterior procesamiento y validación de información.
- ✓ Resultados de las mediciones de flujo vehicular: se presentó los resultados obtenidos de las mediciones, a nivel general, y considerando el flujo vehicular total en términos de vehículos.
- ✓ Cálculo de tasas de generación y atracción de viajes: se requiere obtener las tasas de generación o atracción de viajes en términos de la oferta de sitios para estacionar en cada tipo de uso de suelo considerado.

Este estudio ha servido de ejemplo para conocer las metodologías usadas en medición de tránsito.

Referencia 4 Resolución Punto Inyección UGT 110 y UGT 121

Se ha recopilado los siguientes antecedentes:

- **Res. Punto Inyección UGT 110.pdf:** resolución exenta N° 558/16 que autoriza modificación de recorrido de servicio urbano, donde se aprueba el punto de inyección solicitado por la UGT 110 en sector sur a norte, calles Méndez con Av. Andrés Sabella.
- **Res. Punto Inyección UGT 121.pdf:** resolución exenta N° 359/2016 que aprueba recorrido de inyección para la UGT 121 en sentido sur a norte, frecuencia 9 buses entre las 06:15 y 06:47.

Referencia 5 Prórroga vigencia de las condiciones específicas de operación y utilización de vías. Registro de Buses Urbanos de Antofagasta. (2015)

Documento en pdf que muestra la prórroga de vigencia de las condiciones específicas de operación y utilización de vías establecidas por la resolución exenta N° 3407 de 2010. Se incluye información sobre las Unidades de Gestión de Transporte, Trazados, Frecuencias y Flotas, que ha sido útil para la organización del trabajo de campo del presente proyecto.

Referencia 6 Resolución Recorrido Directo Vigente. (2016)

Documento en pdf que muestra la modificación de la resolución N° 279/2016 en el sentido que se indica en frecuencia y horario, donde se modifica la frecuencia mínima y la cobertura horaria de los servicios 204, 211 y 214.

Referencia 7 “Análisis y Desarrollo Planes Maestros de Gestión de Tránsito, Antofagasta” (2014)

El objetivo principal del presente estudio es desarrollar el diseño de ingeniería y la evaluación definitiva del Plan Maestro de Gestión de Tránsito para el área de estudio central de la ciudad de Antofagasta, con los siguientes objetivos específicos:

- a. Analizar, proponer, evaluar y diseñar una red de ciclovías.

- b. Analizar, proponer y evaluar alternativas de mejoramiento de la Gestión de Tránsito.
- c. Desarrollar el diseño de ingeniería del Plan Maestro de Gestión de Tránsito de Antofagasta.
- d. Evaluar socialmente el diseño de ingeniería del Plan Maestro de Gestión de Tránsito de Antofagasta.
- e. Crear un documento con las especificaciones técnicas y de diseño que resulten recomendadas y que sirvan para la elaboración de las bases de licitación para la construcción del Diseño de Ingeniería desarrollado.

Se han analizado concretamente en este estudio las propuestas de mejora para el transporte público.

Referencia 8 “Análisis Estratégico de Proyectos de Transporte Urbano, Etapa II”. Orden de Trabajo N° 6 (2012)

Se trata de la construcción del modelo DIRTP para la ciudad de Antofagasta, el cual permite la simulación y optimización de la operación del sistema de buses de la ciudad. Para lo anterior se utilizaron los antecedentes recopilados en otros estudios, en particular, la matriz de viajes obtenida para usuarios del modo bus (“Mediciones de Encuesta Origen Destino a Usuarios de Buses en Antofagasta” Mideplan-Sectra, 2010).

En este estudio se realizaron las siguientes tareas:

- ✓ Mediciones de frecuencias de transporte público: esta tarea tuvo como objetivo realizar mediciones de frecuencias de los distintos servicios de buses urbanos y rurales en 15 puntos del área urbana de la comuna de Antofagasta en periodo punta mañana y fuera punta.
- ✓ Construcción de matrices de viaje para análisis de planes y proyectos de transporte: se construyeron las matrices de viajes de los pasajeros de buses, para los períodos punta mañana y fuera punta, correspondientes a los años de corte 2010 y 2020. Además, se construyeron los perfiles de carga de pasajeros para los tramos de ejes representativos que se requirieron para el proceso de calibración de la red de transporte público.
- ✓ Codificación de servicios de transporte público de superficie: en esta tarea se construyeron la red del modelo DIRTP, actualizando las características operativas de los distintos servicios

de transporte público de Antofagasta (trazados, frecuencias, tarifas, velocidades, y otros), para la situación actual.

- ✓ Codificación de proyectos viales: esta tarea tuvo como objetivo caracterizar la red de transporte público con sus niveles de servicio y tiempos de viajes de todos los arcos de viaje, arcos conectores y transbordos de la red.
- ✓ Aplicación del modelo de asignación a redes de transporte público ARTP: se buscó aplicar el modelo de asignación de redes de transporte público con restricción de capacidad ARTP3_RC, para la Situación Base de los períodos punta mañana y fuera punta del año 2010.
- ✓ Aplicación del submodelo de diseño operacional del modelo de diseño de transporte público: para lo cual se especificaron los distintos parámetros involucrados (función objetivo, costos de operación, funciones flujo/velocidad para el transporte público, y otros) a las redes por periodo de la situación actual del corte 2010 y las proyectadas del año 2020.
- ✓ Elaboración de reporte detallado de resultados de aplicación de un modelo.

Se ha analizado la información de este estudio relacionada principalmente con las frecuencias, las matrices de viajes y los tiempos de viaje para conocer el servicio de transporte público de la ciudad, así como la logística de las mediciones.

Referencia 9 “Estudio Diagnóstico y Mejoramiento de la Operación de los Servicios Licitados”, Antofagasta (2009)

En este estudio se entrega una propuesta para mejorar la operación de los servicios concesionados, a fin de fortalecer la calidad de gestión de los mismos, optimizando la utilización de los recursos para mejorar su eficiencia.

Asimismo, se identifican también, los objetivos específicos señalados a continuación:

- ✓ Diagnosticar la operación de los servicios concesionados, en términos operativos y financieros.

- ✓ Analizar la cobertura territorial de los servicios.
- ✓ Diagnosticar y analizar el grado de cumplimiento de los contratos.
- ✓ Propuesta de Mejoramiento a los Servicios de Transporte Público Licitado.

En este estudio se realiza, en una primera etapa, una descripción y diagnóstico del Sistema de Transporte Público de Antofagasta, identificando: percepción del servicio, frecuencia de buses, tasas de ocupación, catastro de trazados, tiempos de ciclo, catastro de terminales, mediciones en paraderos, reclamos y multas.

Tras la recopilación de toda la información se realizan propuestas de mejoramiento del sistema. Las alternativas analizadas son las siguientes:

- ✓ Alternativa 1a - sistema actual más la operación de los servicios directos. Estos servicios operarán sólo durante las puntas, asociados siempre a una línea “madre”, respecto de la cual lo diferenciará un trazado más directo. Tendrán el mismo origen y destino. La mitad de los buses operan bajo esta modalidad.
- ✓ Alternativa 1b - sensibilización sobre la frecuencia que resulte de la modelación de la Alternativa 1a, es decir, 1 de cada 5 buses opera en la modalidad directo.
- ✓ Alternativa 2a - sistema actual, más los servicios directos de la Alternativa 1, operando cada uno en dos bucles cortos: norte – centro y sur – centro.
- ✓ Alternativa 2b - sensibilización sobre la frecuencia que resulte de la modelación de la Alternativa 2a, es decir 1 de cada 5 buses opera como directo.

Además, se realizan propuestas de mejoramiento de la operación de las paradas de transporte público.

Este estudio ha permitido contar con diversos antecedentes para llevar a cabo la consecución de los objetivos de este estudio.

Referencia 10 **“Mediciones de demanda de pasajeros en servicio de buses y taxi buses en la Comuna de Antofagasta”, MIDEPLAN-SECTRA (2009)**

El objetivo principal de este estudio es recabar la información de oferta y demanda de pasajeros de un subconjunto de los servicios urbanos del sistema de transporte público mayor (buses y taxi buses) de la ciudad de Antofagasta; ello para un día laboral normal y un día sábado. Específicamente, la consultoría se orienta a recabar información de los 13 servicios en operaciones. Del objetivo central del estudio se desprende los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Dimensionamiento de la oferta de servicio de buses de la ciudad de Antofagasta. En términos de frecuencia de operación por sentido de tránsito.
- ✓ Estimación de la demanda de pasajeros por servicio, para un período continuo de 16 hrs. de día laboral y de mínimo 8 hrs. de día sábado. Distinguiendo la demanda según tipo de pasajeros y según tarifa cancelada.
- ✓ Estimación de tiempos medios de ciclo del servicio de terminal a terminal, como también de tiempo espera en los terminales o lugares de circunvalación.

En este estudio se realiza una caracterización de la oferta de servicios, midiendo tarifas, frecuencias, tiempos de ciclo. Esta información, recopilada para una muestra de buses, se expande a partir de una serie de factores de expansión para la muestra total.

A partir de este estudio se han identificado los servicios, frecuencias, localización de los terminales, tiempos de viaje, etc. que han servido para conocer en detalle la operación del servicio de transporte público prestado mediante buses de Antofagasta.

Referencia 11 **Código de normas y especificaciones técnicas de obras de pavimentación del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, última actualización. MINVU (2010)**

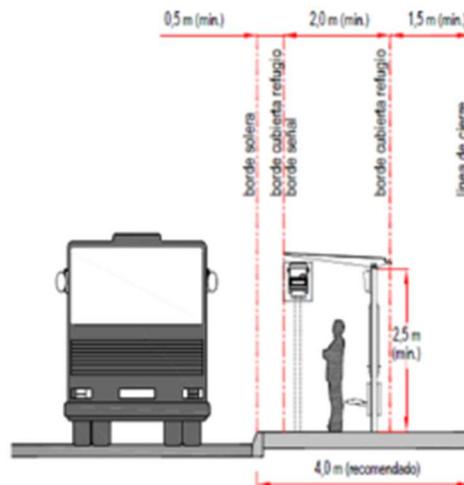
En este documento se actualiza el “Manual de Vialidad Urbana, Recomendaciones para el diseño de elementos de infraestructura vial urbana (REDEVU)”, además de realizar la revisión

bibliográfica de otros documentos, como la aplicación REDEVU en relación con trabajos de infraestructura urbana y el análisis exhaustivo de los contenidos de REDEVU. Se trata de un manual que facilita las recomendaciones más usadas para el diseño vial urbano, con especial importancia en factores de seguridad, ciclovías, transporte público y aceras. Se pretende, de esta manera, mejorar la movilidad de usuarios motorizados y no motorizados.

Por ello, ha sido relevante para el presente proyecto considerar el manual para poder obtener información respecto al diseño de paraderos, destacando el capítulo 10 “Facilidades para Transporte Público por Buses”:

- **Sección 10.4: Componentes en Transporte Público por Buses** (p.460), dentro de la cual se describen el diseño y la ubicación de paraderos de buses, estaciones de transbordo, terminales externos, estaciones de intercambio modal y otras estaciones de transporte. Además, incluye ejemplos gráficos con la descripción de todos los elementos.

Ilustración 5. Diseño de paraderos del REDEVU



- **Sección 10.5: Geometría en Componentes Transporte Público** (p.464), donde se especifican las dimensiones del bus, del ancho de pistas, de la geometría de pistas y calzada, de las dimensiones del área de parada, de las dimensiones del andén, de la bahía de buses, de los terminales externos y de los paraderos de taxi colectivos y taxis. Igualmente, se facilitan

ejemplos gráficos, ofreciendo distintas posibilidades, atendiendo a la accesibilidad de los usuarios.

- **Sección 10.6: Recomendaciones Ubicación Paraderos de Buses** (p.478), donde se establecen los criterios generales para la ubicación de paraderos, y las recomendaciones en casos especiales como intersecciones, intersecciones semáforizadas, aceras y rotondas.

Referencia 12 **Manual de Señalización de Tránsito.** Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Este documento técnico contiene las señales y las especificaciones de diseño y criterios para la instalación de ellas. Se actualizó mediante el decreto n° 78/2012, por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, publicado en el Diario Oficial del 17/05/2012.

Como interés para este proyecto, se destacan dos capítulos que serán utilizados para la elaboración y análisis de los catastros correspondientes a las mediciones de campo:

- **Capítulo 2. Señales Verticales:** en el que se clasifican las señales en tres categorías, Reglamentarias, de Advertencia de Peligro e Informativas, y las cataloga a su vez, en subtipos. Además, proporciona las características básicas que deben cumplir, la ubicación, la visibilidad y el estado en que deben encontrarse.
- **Capítulo 3. Demarcaciones:** contiene la identificación y clasificación de las demarcaciones, las cuales divide en líneas longitudinales, líneas transversales, símbolos y leyendas, y otras demarcaciones, así como los subtipos de cada categoría. Así mismo, proporciona las características básicas que deben presentar, la ubicación, el mensaje perceptible y el estado.

Referencia 13 **Decreto 200 – Reglamenta resaltos reductores de velocidad.** Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

El Decreto 200 (05-11-2012) contiene indicaciones asociadas a los resaltos reductores de velocidad, tales como características de diseño, requisitos y estándares establecidos. Se describe

la clasificación de resaltos reductores de velocidad, de los tipos de vías asociados a cada tipo, de los requisitos para la instalación de resaltos reductores de velocidad, de la ubicación, de la señalización vertical y de las demarcaciones, así como del diseño de los resaltos reductores de velocidad, y de disposiciones varias. Se incluyen gráficas explicativas que constan en anexos.

Esta normativa ha sido utilizada para caracterizar los resaltos catastrado como parte de las tareas de este estudio y que están emplazados dentro del Trazado Base.

Referencia 14 Actualización Diagnóstico del STU de la Ciudad de Antofagasta.
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones - Sectra (2014)

Este documento ejecutivo contiene la formulación de un Plan de Transporte que define las principales orientaciones del desarrollo y de la gestión del sistema de transporte urbano para la ciudad de Antofagasta. Esta actualización contiene dos etapas:

Etapas 1: Encuesta de movilidad, catastro de la oferta de transporte, desarrollo de aerofotogrametría con su cartografía, formulación de escenarios de usos de suelo y calibración del modelo estratégico de transporte VIVALDI.

Etapas 2: Elaboración del nuevo Plan de Transporte para la ciudad de Antofagasta técnicamente factible y socialmente rentable, desarrollo de los pre-diseños del nuevo plan, incluyendo los estudios de base necesarios.

Este documento ha aportado la definición de la **zonificación ad-hoc del sector urbano de Antofagasta** y que será concordante con otros proyectos de la ciudad.

3. Metodología general del estudio

Tal como se ha mencionado en el objetivo principal del estudio se ha realizado un **análisis a elementos de infraestructura menor utilizada por el transporte público mayor, prestado mediante buses**. Para tal objetivo, la metodología general del estudio se ha articulado en 2 bloques de tareas:

- Tarea base: Catastros y análisis de la zona de estudio.
- Análisis 1: Estudio de infraestructura menor.

La metodología cuenta con un total de **7 TAREAS GENERALES**, desglosada cada una de ellas en subtareas, según se muestra en el esquema metodológico que se presenta más adelante.

Dentro de cada una de las tareas generales, las subtareas se agrupan en tres categorías principales en función del tipo de tarea a realizar:

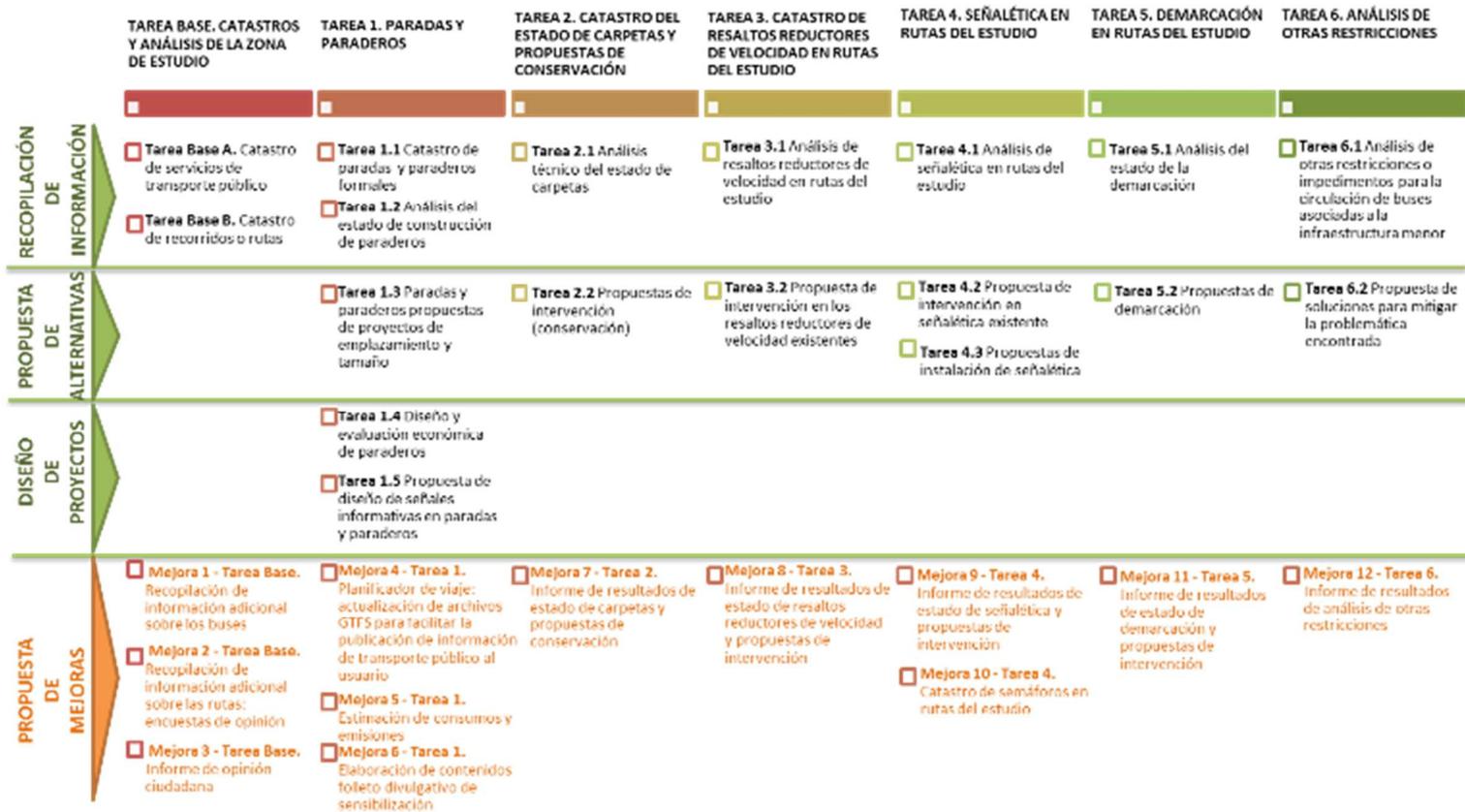
- ✓ **Subtareas de recopilación de información**. Son las tareas asociadas a la recopilación de información y a la realización de los catastros mediante trabajo de campo.
- ✓ **Subtareas de propuesta de alternativas**. A partir de la información recopilada en el trabajo de campo y de estudio bibliográfico se han propuesto alternativas de mejora de las paradas y paraderos, de las carpetas, de la señalética, etc.
- ✓ **Subtareas de diseño de proyectos**. Estas tareas se centran en el diseño de un refugio peatonal, incluyendo el análisis económico. Se ha iniciado a partir del análisis bibliográfico

y de la
del equipo de



experiencia
trabajo.

Ilustración 6. Esquema general de la metodología



La realización de estos tres tipos de subtareas es secuencial entre cada grupo, de forma que las del mismo grupo podrán realizarse de forma simultánea. Es decir, primero se llevan a cabo las tareas incluidas en el primer grupo “Subtareas de recopilación de información”, después se llevan a cabo las tareas incluidas en el segundo grupo “Subtareas de propuesta de alternativas” y por último se llevan a cabo las tareas englobadas en el grupo “Subtareas de diseño de proyectos”.

Para completar la metodología, además de las tareas indicadas en el pliego, se han propuesto una serie de **Tareas de mejora del Estudio**.

La metodología para la realización de cada una de las tareas se muestra en cada una de las secciones de este estudio.

4. Servicio de transporte público mayor urbano

En esta sección se identifica los servicios de transporte público mayor que opera en la ciudad de Antofagasta.

4.1. Empresas y líneas

A continuación, se muestra el listado de empresas que operan las líneas de transporte público mayor en el término urbano de Antofagasta. Esta información se ha obtenido a partir de diversas fuentes:

- Contacto con profesionales de la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones, pertenecientes al Ministerio de Transportes.
- Datos recopilados en terreno.
- Conversaciones y recopilación de antecedentes con encargados de empresas de buses en terminales.
- Conversaciones con conductores.
- Revisión de estudios recientes relacionados con la materia de estudio.

Se incluye información sobre el nombre de la empresa, folio, datos del representante legal, líneas que opera, ubicación de los terminales o puntos de inicio y retorno. Además, consta información complementaria asociada a buses: modelo de bus, capacidad media, tecnología y antigüedad media.

Tabla 1. Empresas de servicios de transporte público mayor en Antofagasta

Folio	Empresa / Nombre de Fantasía	Datos Representante Legal	Línea	Terminal/punto inicio	Terminal/punto retorno	Tipo de buses ¹
400018	Transporte de pasajeros línea dos Antofagasta S.A Línea 102	Humberto Naranjo Manterola Riquelme N° 468 Antofagasta – II Región 055-555815	102	Amatista n° 361, Sector Chimba Latitud: -23.541192° Longitud: -70.390863°	Ruta 1, Coloso Latitud: -23.760317° Longitud: -70.461767°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 38% VTNC / 62% VTT Antigüedad media: 9 años
400019	Empresa de transporte público de pasajeros línea 3 S.A Línea 103	Juan Carlos Castillo Galvez Avda. El Coigüe 510, Barrio Industrial La Portada Antofagasta – II Región 055-532006	103	El Coihue n° 510, Sector industrial la Portada Latitud: -23.510336° Longitud: -70.400287°	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, después de Baltazar Leighton, Huáscar Latitud: -23.737557° Longitud: -70.441233°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 57% VTNC / 43% VTT Antigüedad media: 10 años
400020	Transporte público de pasajeros línea 4 Antofagasta S.A Línea 104	David Carvajal Bayer Juan Bolivar N°995 Antofagasta – II Región 055-780592	104	Huamachuco con Coipa s/n Latitud: -23.552947° Longitud: -70.385431°	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, después de Baltazar Leighton, Huáscar Latitud: -23.737660° Longitud: -70.441368°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 34% VTNC / 66% VTT Antigüedad media: 10 años
	Transporte público de pasajeros línea 4 Antofagasta S.A Línea 204	David Carvajal Bayer Juan Bolivar N°995 Antofagasta – II Región 055-780592	204	Huamachuco con Coipa s/n Latitud: -23.552809° Longitud: -70.385452°	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, después de Baltazar Leighton, Huáscar Latitud: -23.737768° Longitud: -70.441344°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 34% VTNC / 66% VTT Antigüedad media: 9 años

¹ Tecnología: VTNC – Vehículos de Tecnología No Contaminante; VTT – Vehículos de Tecnología Tradicional

Folio	Empresa / Nombre de Fantasía	Datos Representante Legal	Línea	Terminal/punto inicio	Terminal/punto retorno	Tipo de buses ¹
400021	Transporte público de pasajeros línea 7 S.A Línea 107	Mario Marin Perez Riquelme N° 468 Antofagasta – II Región 055-375963 / 055-262576	107	Oficina Anita, Sector la Chimba Latitud: -23.555109° Longitud: -70.388321°	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Agustín Samsó Latitud: -23.712764° Longitud: -70.433034°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 41% VTNC / 59% VTT Antigüedad media: 9 años
400022	Transporte público de pasajeros línea 7 S.A Línea 108	Mario Marin Perez Riquelme N° 468 Antofagasta – II Región 055-375963 / 055-262576	108	Oficina Anita, Sector la Chimba Latitud: -23.555119° Longitud: -70.388243°	Eleuterio Ramírez con calle Llanquihue Latitud: -23.642014° Longitud: -70.387397°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 51% VTNC / 49% VTT Antigüedad media: 10 años
400023	Empresa de transporte futuro limitada Línea 109	Nelson Navarro Fuentes Avda. Bonilla N°10138, Terminal Línea Antofagasta – II Región 055-480268	109	Av. Pedro Aguirre Cerda n° 13762, junto a Pasaje Aguas Verdes Latitud: -23.531519° Longitud: -70.393208°	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Subida del Sur Latitud: -23.709416° Longitud: -70.431098°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 52% VTNC / 48% VTT Antigüedad media: 10 años
400024	Transporte público de pasajeros línea 10 S.A Línea 110	Juan Mendez Cabrera Avda. Bonilla N°8809 Antofagasta – II Región 055-273952	110	Héroes de la Concepción n° 10734, junto a calle Caparrosa Latitud: -23.563596° Longitud: -70.384246°	Santa Guillermina, después de calle Purey Latitud: -23.697258° Longitud: -70.407843°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 62% VTNC / 38% VTT Antigüedad media: 9 años
400025	Transporte público de pasajeros línea 11 S.A Línea 111	Luis Ayala Ahumada Riquelme N° 468 Antofagasta – II Región 055-251689	111	Sierra Nevada n° 12968, frente a calle El Zafiro Latitud: -23.539327° Longitud: -70.388989°	Santa Marta, junto a Avenida Argentina y calle Mar del Plata Latitud: -23.697976° Longitud: -70.411912°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 26% VTNC / 74% VTT Antigüedad media: 8 años
400026	Empresa de transporte colectivos S.A Línea 112	Dora Araya Escobar Riquelme N° 468 Antofagasta – II Región 055-212790	112	Félix Garcia n° 1189, junto a calle Eduardo Foster Latitud: -23.570356° Longitud: -70.379549°	Secundino Carrizo con Pasaje Alcaldesa Juana Saavedra Latitud: -23.683998° Longitud: -70.405961°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 47% VTNC / 53% VTT Antigüedad media: 10 años

Folio	Empresa / Nombre de Fantasía	Datos Representante Legal	Línea	Terminal/punto inicio	Terminal/punto retorno	Tipo de buses ¹
400027	Transmul S.A. Línea 114	Jose Galleguillos Armella Riquelme N° 468 Antofagasta – II Región 055-220936	114	Héroes de la Concepción n° 12756, junto a calle Amatista, Sector La Chimba Latitud: -23.541726° Longitud: -70.386623°	Santa Marta, junto a Avenida Argentina y calle Mar del Plata Latitud: -23.697774° Longitud: -70.411760°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 30% VTNC / 70% VTT Antigüedad media: 9 años
	Transmul S.A. Línea 214	José Galleguillos Armella Riquelme N° 468 Antofagasta – II Región 055-220936	214	Héroes de la Concepción n° 12756, junto a calle Amatista, Sector La Chimba Latitud: -23.541884° Longitud: -70.386580°	Avenida Universidad de Chile Latitud: -23.703265° Longitud: -70.423743°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 30% VTNC / 70% VTT Antigüedad media: 9 años
400033	Empresa de transporte público de pasajeros Antofagasta S.A Línea 119	Víctor González González Zafiro N°483 Antofagasta – II Región 055-213896	119	Zafiro n° 483, junto a calle Sierra Nevada Latitud: -23.538791° Longitud: -70.389659°	Avenida Universidad de Chile Latitud: -23.703409° Longitud: -70.423753°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 85% VTNC / 15% VTT Antigüedad media: 14 años
400029	Sociedad de Transportes Ruta 121 LTDA Línea 121	Fernando Castillo González Riquelme N° 468 Antofagasta – II Región 055-251689	121	Los Topacios n° 542, junto a calle Sierra Nevada Latitud: -23.544617° Longitud: -70.388249°	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Agustín Samsó Latitud: -23.713483° Longitud: -70.433054°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 9% VTNC / 91% VTT Antigüedad media: 7 años
400030	Transporte público de pasajeros línea 29 S.A Línea 129	Hector Carvallo Cabrera Riquelme N° 468 Antofagasta – II Región 055-375963 / 055-262576	129	Aguas Calientes n° 389, junto a Av. Pedro Aguirre Cerda, Sector La Chimba Latitud: -23.532793° Longitud: -70.391718°	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Subida del Sur Latitud: -23.708891° Longitud: -70.430133°	Minibus Mercedes Benz Capacidad: 25-28 asientos Tecnología: 52% VTNC / 48% VTT Antigüedad media: 10 años

4.2. Información adicional de los buses

Para conocer en profundidad las empresas que prestan el servicio de transporte público mayor en Antofagasta se ha recopilado información de los buses aportada por la Contraparte en la [Referencia 1 Antecedentes recopilados en el Ministerio de Transportes, y su correspondiente Secretaría Regional Ministerial](#) de este documento y por los representantes legales de cada empresa.

Se ha obtenido información adicional sobre:

- **Número de vehículos** que componen la flota asignada a dicha línea, flota operativa real.
- **Frecuencias medias** del servicio, correspondiente al día laboral en hora punta mañana y fuera punta y para los días sábado y domingo en hora fuera de punta, en sentido ida y vuelta.
- **Tipo de combustible** utilizado.
- **Consumos medios** de combustible (por km). Se considera la información entregada por el operada actualizada hasta diciembre 2016, expresado en litros por km.
- **Kilómetros totales anuales** recorridos por cada flota. La información de los kilómetros recorridos por flota fue entregada por el operador de buses.
- **Consumo total** de la flota de buses al año. Valor estimado a partir de los km anuales recorridos y los consumos medios.

En la siguiente tabla se resume la descripción de cada uno de estos parámetros para cada empresa.

Tabla 2. Información adicional de los buses

Folio	Empresa	Línea	Flota (veh.)	Frecuencias medias (veh/h) ¹			Tipo de combustible	Consumos medios (km/L) ²	Km anuales flota ³	Consumo total (L/año) ⁴
				HP	FP	S,D				
400018	Transporte de pasajeros línea dos Antofagasta S.A	102	58	16	10	14	Diésel	4,0	4.640.000	1.160.000
400019	Empresa de transporte público de pasajeros línea 3 S.A	103	61	15	11	11	Diésel	n/d	n/d	n/d
400020	Transporte público de pasajeros línea 4 Antofagasta S.A	104/204	62	18	11	11	Diésel	n/d	n/d	n/d
400021	Transporte público de pasajeros línea 7 S.A	107	58	15	12	12	Diésel	n/d	n/d	n/d
400022	Transporte público de pasajeros línea 7 S.A	108	34	12	8	8	Diésel	n/d	n/d	n/d
400023	Empresa de transporte futuro limitada	109	55	15	11	11	Diésel	6,0 (VW) / 8,0 (MB)	3.850.000	550.000
400024	Transporte público de pasajeros línea 10 S.A	110	52	17	12	12	Diésel	5,0	5.616.000	802.286
400025	Transporte público de pasajeros línea 11 S.A	111	63	18	14	13	Diésel	5,0	5.670.000	810.000
400026	Empresa de transporte colectivos S.A	112	55	18	18	15	Diésel	5,0	5.500.000	785.714
400027	Transmul S.A.	114/214	68	20	9	9	Diésel	3,6	7.466.400	1.066.629
400033	Empresa de transporte público de pasajeros Antofagasta S.A	119	19	11	n/d	n/d	Diésel	n/d	n/d	n/d
400029	Sociedad de Transportes Ruta 121 LTDA	121	55	16	10	8	Diésel	n/d	n/d	n/d
400030	Transporte público de pasajeros línea 29 S.A	129	55	16	7	7	Diésel	4,0	4.400.000	1.100.000

¹ Fuente: Datos facilitados por la contraparte – Ref 1 Antecedentes recopilados en el Ministerio de Transportes, y su correspondiente Secretaría Regional Ministerial. □
Frecuencias medias del servicio de día laboral en hora punta y fuera punta y para los días sábado y domingo, en sentido ida y vuelta, con fecha diciembre 2016

² Valor entregado por los operadores de buses.

³ Valor obtenido del producto del promedio de km anuales recorridos por bus (entregado por el operador) y la flota operativa real de buses.

⁴ Valor medio estimado a partir de los km anuales y los consumos medios.

En resumen, de esta recopilación de información se obtienen las siguientes observaciones:

- La **flota de vehículos** de las empresas que prestan servicio de transporte público urbano mayor en Antofagasta oscilan entre 19 vehículos de la flota correspondiente a la línea 119 y los 68 de la línea 114.
- La **antigüedad media de los vehículos** se encuentra en torno a los 7 años. No existen grandes variaciones entre las flotas de unas empresas y otras.
- Las **frecuencias medias** del servicio en día laboral oscilan entre 14 vehículos/hora en hora punta y 9 vehículos/hora en periodo fuera punta o fin de semana, es decir, un bus cada 4-7 minutos en función del periodo y del día.
- En general los microbuses que operan en Antofagasta tienen una **capacidad** de entre 27 y 30 asientos.
- El combustible que utilizan es **diésel**.
- De media, el **consumo** de estos vehículos en base al modelo y características de operación, se considera del orden de 4 a 8 km/L.
- Anualmente se estima que cada flota de buses recorre de media **más de 3,8 millones de kilómetros**. La línea que realizaría menos kilómetros anuales es la línea 109, con más de 3,8 millones de kilómetros. La línea 114 es la que recorrería más kilómetros anuales, con casi 7,5 millones de kilómetros anuales.
- En este recorrido se estima que cada flota de buses gastaría casi **900.000 litros de combustible al año**. El consumo total anual de las flotas de buses que operan en el área de estudio supera los 6 millones de litros de diésel.

Se presenta mayores detalles asociados a consumo de combustible y emisiones de la flota de buses en el apartado *11.1 Consumo energético y emisiones asociadas*.

5. Rutas y trazado base

En esta sección se detalla **los recorridos de las líneas de transporte urbano** a fin de definir el Trazado Base del estudio, incorporado en el *Anexo 2 – Trazado base y mediciones*.

Para ello, se han identificado de forma conjunta con la Contraparte Técnica los recorridos actuales, pasando a catastrar las actuales líneas de servicio mediante GPS a fin de verificar la exactitud de las rutas.

Inicialmente, se partió de la información entregada por la Contraparte (ver [Referencia 1 Antecedentes recopilados en el Ministerio de Transportes, y su correspondiente Secretaría Regional Ministerial](#)), que incluyó información del **trazado actual** en archivos georreferenciados, formato KMZ, segregados por líneas y sentido de tránsito.

El catastro de rutas en terreno permitió validar la información teórica suministrada por la Contraparte Técnica, **detectándose varias diferencias de trazado** que son reportadas en el apartado 5.2 *Información Adicional de las rutas*.

Además, el catastro en terreno se realizó en el mes de **Septiembre del año 2016** y ha permitido **identificar la posición de paradas y paraderos formales** a fin de organizar el posterior catastro, así como también **identificar puntos de parada informales** que sirvieron de referencia para la propuesta de nuevos paraderos.

La metodología utilizada para la identificación de rutas asociadas al Trazado Base es la siguiente:

- Identificación con la Contraparte Técnica de rutas y recorridos.
- Desplazamiento del equipo de trabajo a terreno con su respectivo GPS activo.
- Localización y desplazamiento a terminales de salida de cada ruta.
- Subida de los técnicos a los buses.
- Inicio del almacenamiento de la ruta mediante Geolocalización.
- Marca de puntos de interés en GPS en Paradas Formales.
- Marca de puntos de interés en GPS en Paradas Informales.

- Llegada a terminal o paradero final de la ruta.
- Finalización del almacenamiento de la ruta mediante Geolocalización.
- Guardado del archivo, mediante nomenclatura “ruta_ida”.
- Subida en el sentido opuesto de ruta.
- Inicio del almacenamiento de la ruta mediante Geolocalización.
- Marca de puntos de interés en GPS en Paradas Formales.
- Marca de puntos de interés en GPS en Paradas Informales.
- Llegada a terminal o paradero final de la ruta.
- Finalización del almacenamiento de la ruta mediante Geolocalización.
- Guardado del archivo, mediante nomenclatura “ruta_vuelta”.

La información obtenida del GPS fue descargada y procesada a fin de obtener archivos compatibles que pudieran ser visualizados en Google Earth. Para ello, se utilizó el convertidor gratuito, <http://www.gpsvisualizer.com/>. Los archivos se generaron **en formato KMZ** para facilitar la visualización y revisión de las rutas, ejecutables en entorno Google Earth.

Se generó así el “**Trazado Base**”, en el que se identifica:

- ✓ Ruteo de las vías utilizadas por los servicios catastrados.
- ✓ Kilómetros totales por línea y sentido.
- ✓ IDI: Identificación de terminales, puntos de inicio (o puntos de inyección).
- ✓ IDR: Identificación lugares de retorno.
- ✓ Simbología que señala:
 - Calles y avenidas principales.
 - Sentido del tránsito.
 - Kilómetros totales por línea y sentido y comuna.

La información obtenida en esta tarea se muestra en el **Anexo 2 – Trazado base y mediciones**.

5.1. Rutas y recorridos catastrados

La información catastrada de recorrido de buses para cada línea se resume en las siguientes tablas. Los recorridos de las líneas en formato KMZ constan en el *Anexo 2 – Trazado base y mediciones*.

Tabla 3. Recorridos de cada ruta

Folio	Empresa	Línea	Circuito km
400018	Transporte de pasajeros línea dos Antofagasta S.A	102	71,6
400019	Empresa de transporte público de pasajeros línea 3 S.A	103	75,1
400020	Transporte público de pasajeros línea 4 Antofagasta S.A	104	61,9
		204	55,3
400021	Transporte público de pasajeros línea 7 S.A	107	63,6
400022	Transporte público de pasajeros línea 7 S.A	108	55,6
400023	Empresa de transporte futuro limitada	109	62,1
400024	Transporte público de pasajeros línea 10 S.A	110	44,5
400025	Transporte público de pasajeros línea 11 S.A	111	54,8
400026	Empresa de transporte colectivos S.A	112	40,0
400027	Transmul S.A.	114	63,8
		214	43,8
400033	Empresa de transporte público de pasajeros Antofagasta S.A	119	44,4
400029	Sociedad de Transportes Ruta 121 LTDA	121	52,8
400030	Transporte público de pasajeros línea 29 S.A	129	54,4

En total, el Trazado Base catastrado está recorrido por un total de **13 líneas troncales y 2 variantes** en sentido Norte–Sur y Sur–Norte. Los buses que prestan servicio en estas líneas recorren un total de **843,7 km**.

A continuación, se describe en forma detallada cada línea del Trazado Base catastrado.

5.1.1. Línea 102

Las principales características del recorrido de la Línea 102 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 4. Línea 102 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
102	N-S	Amatista n° 361, Sector Chimba	Ruta 1, Coloso	35,7
	S-N	Ruta 1, Coloso	Amatista n° 361, Sector Chimba	35,9

Ilustración 7. Ubicación punto inicio Línea 102 catastrado

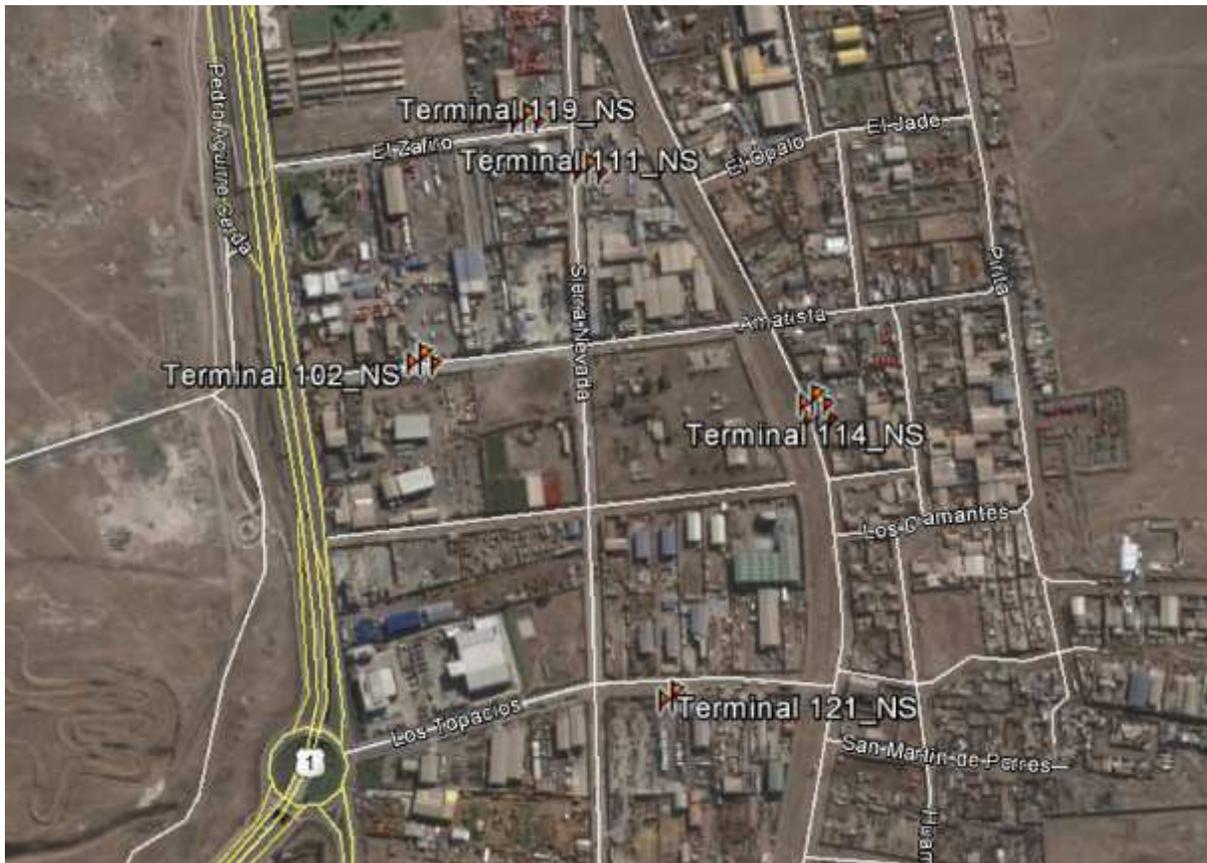
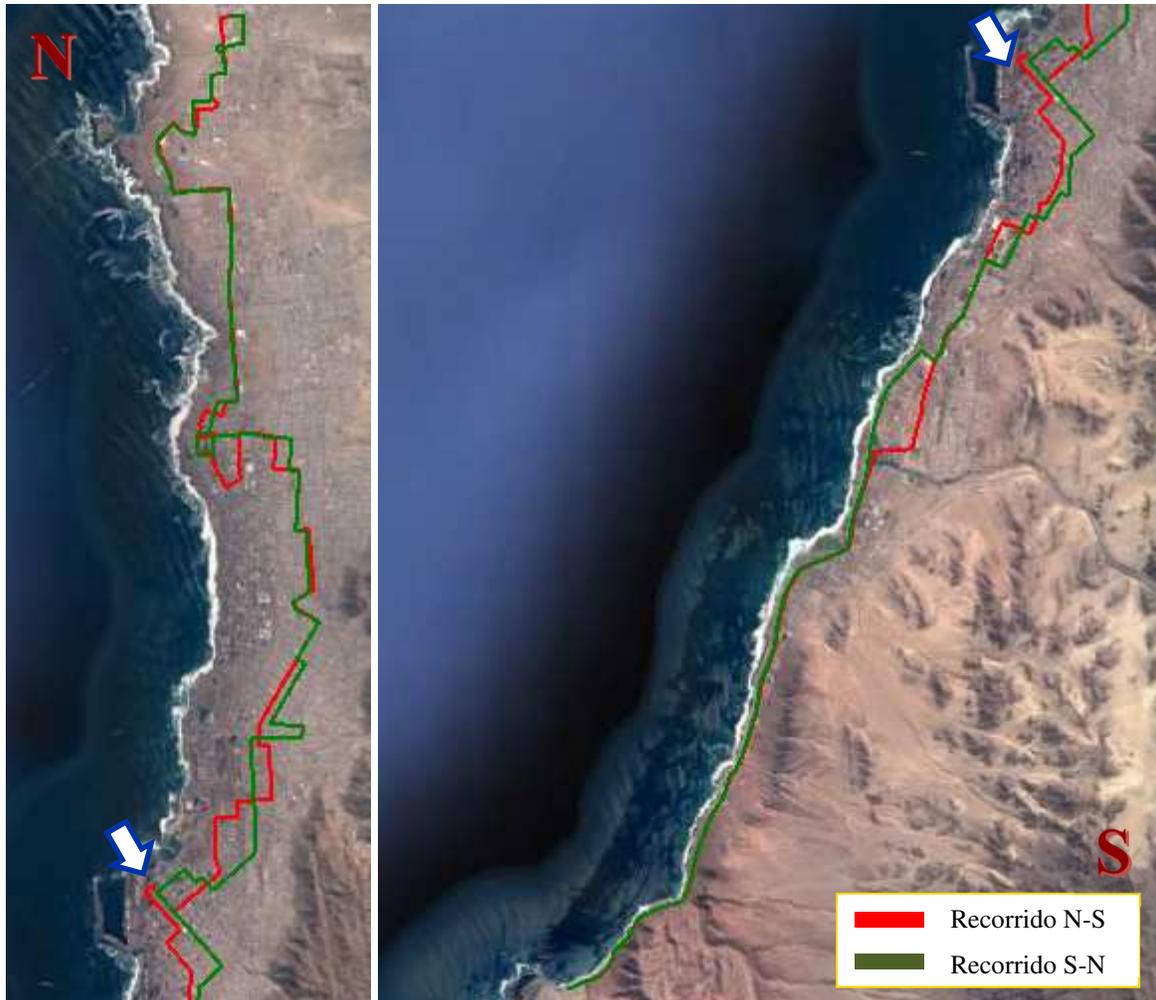


Ilustración 8. Ubicación punto retorno Línea 102 catastrado



Ilustración 9. Mapa de recorrido Línea 102 catastrado



5.1.2. Línea 103

Las principales características del recorrido de la Línea 103 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 5. Línea 103 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
103	N-S	El Coihue n° 510, Sector industrial la Portada	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, después de Baltazar Leighton, Huáscar	39,4
	S-N	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, después de Baltazar Leighton, Huáscar	El Coihue n° 510, Sector industrial la Portada	35,7

Ilustración 10. Ubicación punto inicio Línea 103 catastrado



Ilustración 11. Ubicación punto retorno Línea 103 catastrado



Ilustración 12. Mapa de recorrido Línea 103 catastrado



5.1.3. Línea 104

Las principales características del recorrido de la Línea 104 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 6. Línea 104 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
104	N-S	Huamachuco con Coipa s/n	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, después de Baltazar Leighton, Huáscar	30,2
	S-N	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, después de Baltazar Leighton, Huáscar	Huamachuco con Coipa s/n	31,7

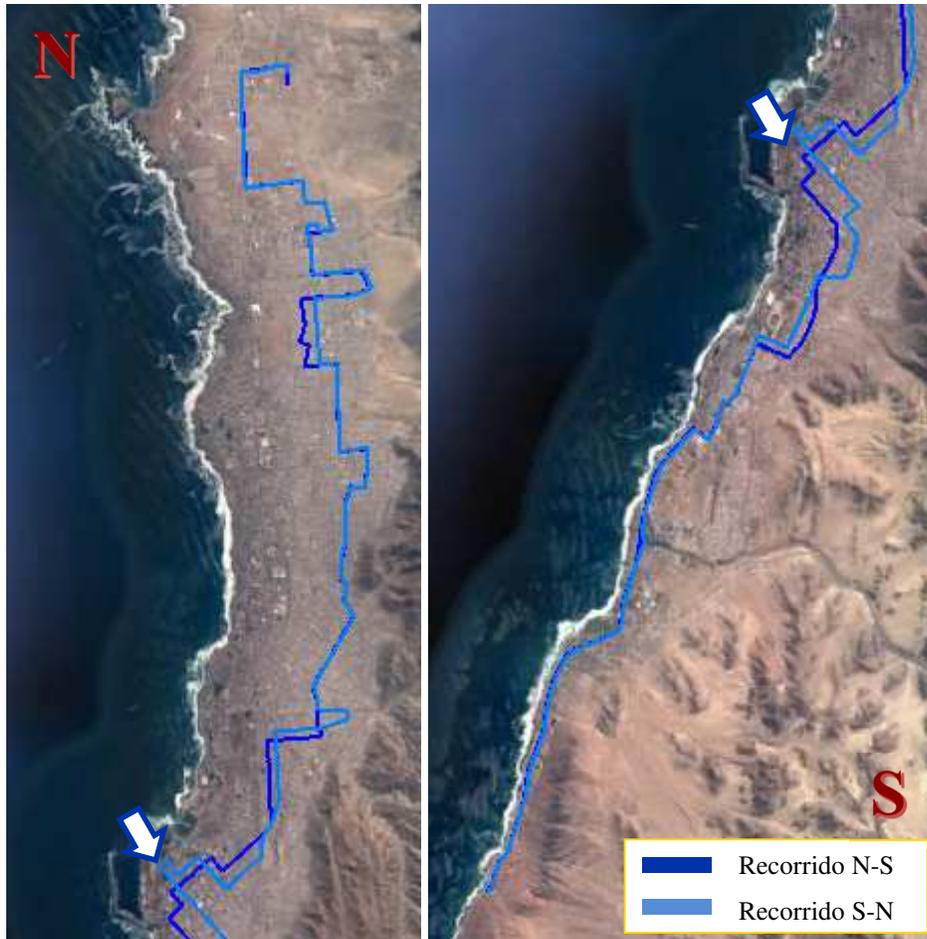
Ilustración 13. Ubicación punto inicio Línea 104 catastrado



Ilustración 14. Ubicación punto retorno Línea 104 catastrado



Ilustración 15. Mapa de recorrido Línea 104 catastrado



5.1.4. Línea 204

Las principales características del recorrido de la Línea 204 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 7. Línea 204 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
204	N-S	Huamachuco con Coipa s/n	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, después de Baltazar Leighton, Huáscar	27,8
	S-N	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, después de Baltazar Leighton, Huáscar	Huamachuco con Coipa s/n	27,5

Ilustración 16. Ubicación punto inicio Línea 204 catastrado



Ilustración 17. Ubicación punto retorno Línea 204 catastrado



Ilustración 18. Mapa de recorrido Línea 204 catastrado



5.1.5. Línea 107

Las principales características del recorrido de la Línea 107 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 8. Línea 107 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
107	N-S	Oficina Anita, Sector la Chimba	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Agustín Samsó	32,2
	S-N	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Agustín Samsó	Oficina Anita, Sector la Chimba	31,4

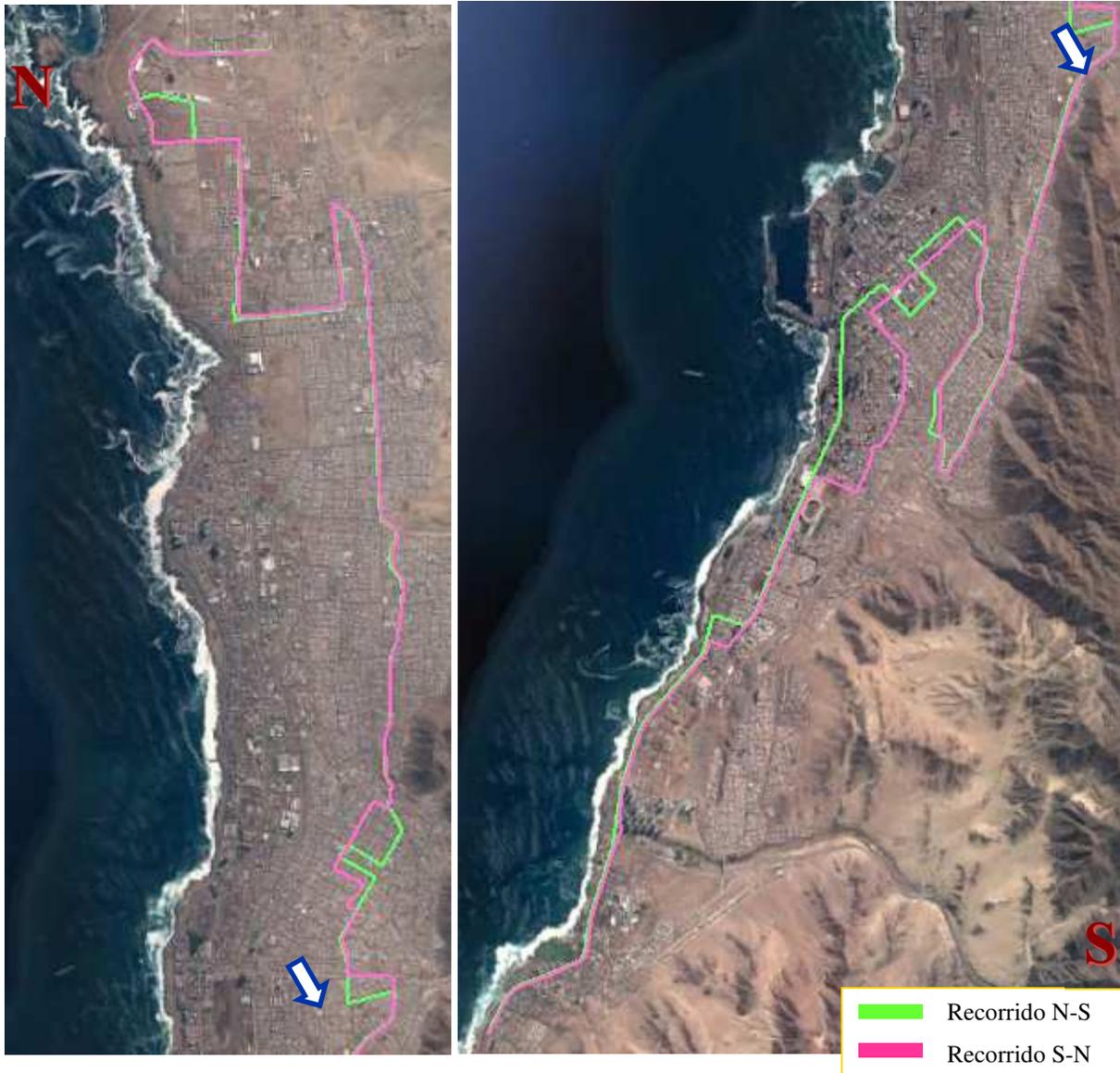
Ilustración 19. Ubicación punto inicio Línea 107 catastrado



Ilustración 20. Ubicación punto retorno Línea 107 catastrado



Ilustración 21. Mapa de recorrido Línea 107 catastrado



5.1.6. Línea 108

Las principales características del recorrido de la Línea 108 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 9. Línea 108 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
108	N-S	Oficina Anita, Sector la Chimba	Eleuterio Ramírez con calle Llanquique	26,6
	S-N	Eleuterio Ramírez con calle Llanquique	Oficina Anita, Sector la Chimba	29,0

Ilustración 22. Ubicación punto inicio Línea 108 catastrado



Ilustración 23. Ubicación punto retorno Línea 108 catastrado



Ilustración 24. Mapa de recorrido Línea 108 catastrado



5.1.7. Línea 109

Las principales características del recorrido de la Línea 109 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 10. Línea 109 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
109	N-S	Av. Pedro Aguirre Cerda n° 13762, junto a Pasaje Aguas Verdes	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Subida del Sur	32,4
	S-N	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Subida del Sur	Av. Pedro Aguirre Cerda n° 13762, junto a Pasaje Aguas Verdes	29,7

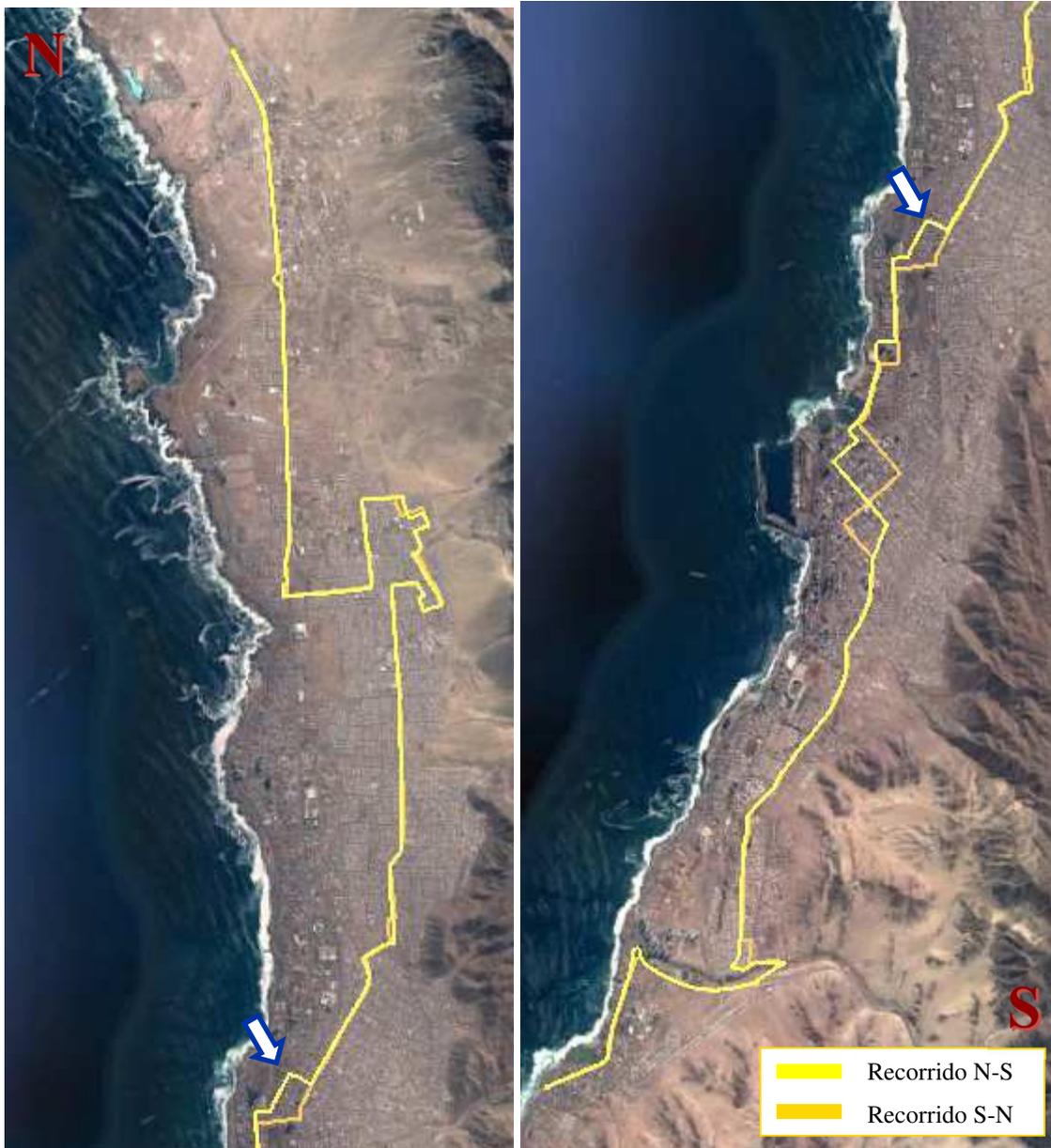
Ilustración 25. Ubicación punto inicio Línea 109 catastrado



Ilustración 26. Ubicación punto retorno Línea 109 catastrado



Ilustración 27. Mapa de recorrido Línea 109 catastrado



5.1.8. Línea 110

Las principales características del recorrido de la Línea 110 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 11. Línea 110 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
110	N-S	Héroes de la Concepción n° 10734, junto a calle Caparrosa	Santa Guillermina, después de calle Purey	23,3
	S-N	Santa Guillermina, después de calle Purey	Héroes de la Concepción n° 10734, junto a calle Caparrosa	21,2

Ilustración 28. Ubicación punto inicio Línea 110 catastrado

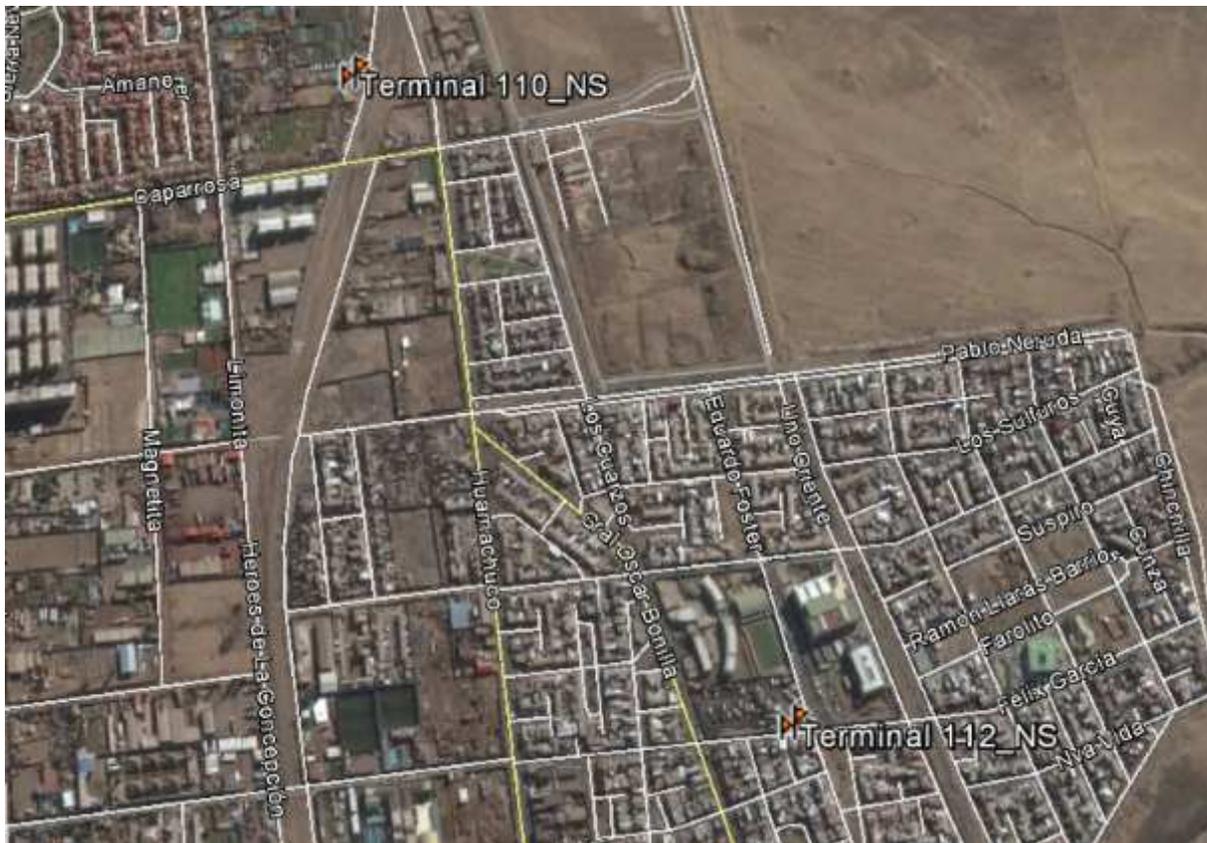


Ilustración 29. Ubicación punto retorno Línea 110 catastrado



Ilustración 30. Mapa de recorrido Línea 110 catastrado



5.1.9. Línea 111

Las principales características del recorrido de la Línea 111 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 12. Línea 111 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
111	N-S	Sierra Nevada n° 12968, frente a calle El Zafiro	Santa Marta, junto a Avenida Argentina y calle Mar del Plata	27,7
	S-N	Santa Marta, junto a Avenida Argentina y calle Mar del Plata	Sierra Nevada n° 12968, frente a calle El Zafiro	27,1

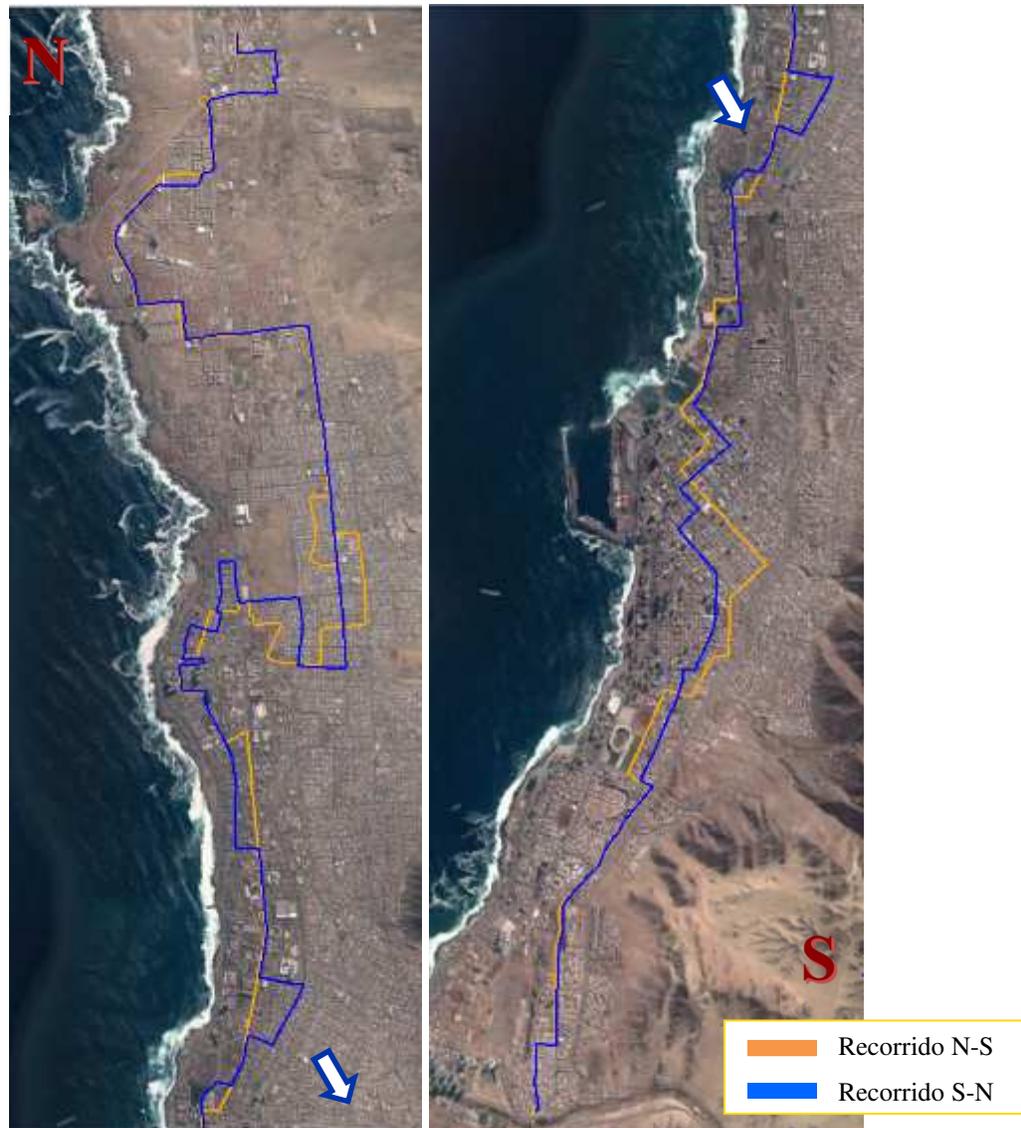
Ilustración 31. Ubicación punto inicio Línea 111 catastrado



Ilustración 32. Ubicación punto retorno Línea 111 catastrado



Ilustración 33. Mapa de recorrido Línea 111 catastrado



5.1.10. Línea 112

Las principales características del recorrido de la Línea 112 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 13. Línea 112 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
112	N-S	Félix García n° 1189, junto a calle Eduardo Foster	Secundino Carrizo con Pasaje Alcaldesa Juana Saavedra	18,9
	S-N	Secundino Carrizo con Pasaje Alcaldesa Juana Saavedra	Félix García n° 1189, junto a calle Eduardo Foster	21,1

Ilustración 34. Ubicación punto inicio Línea 112 catastrado

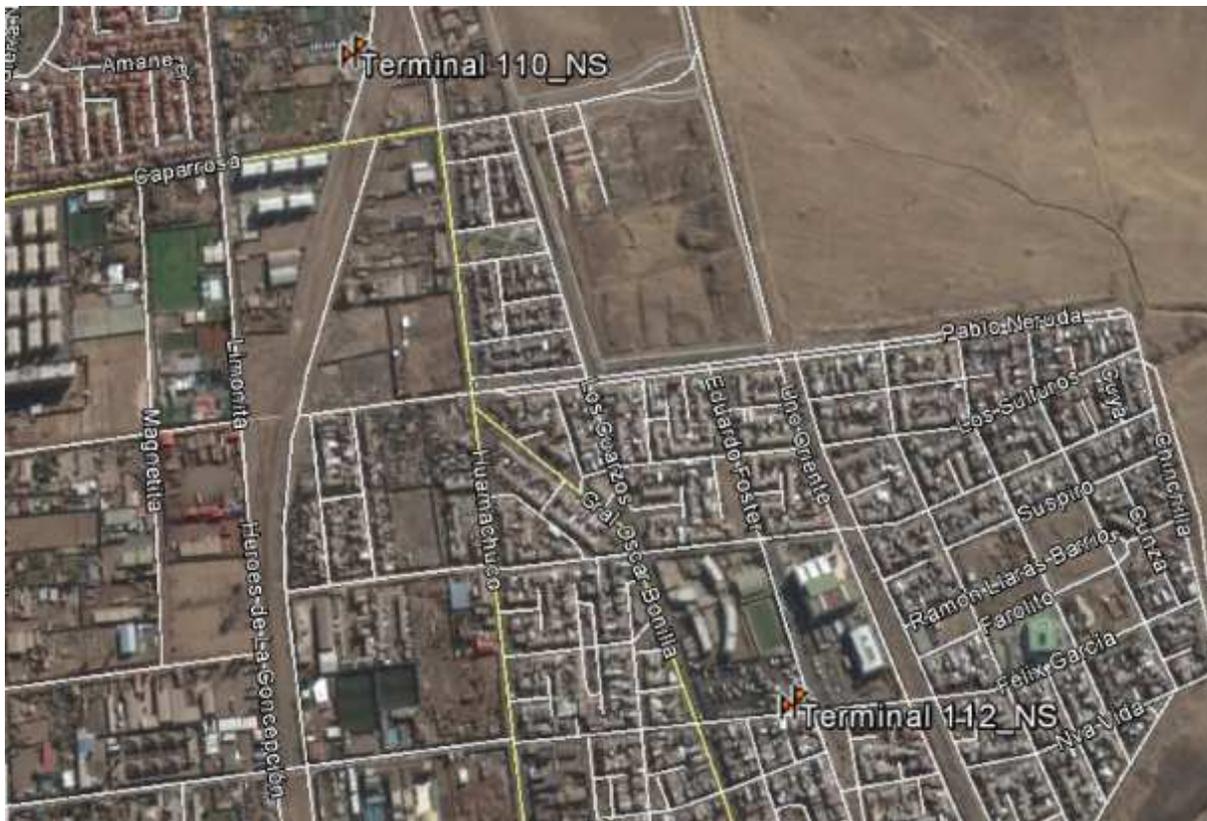
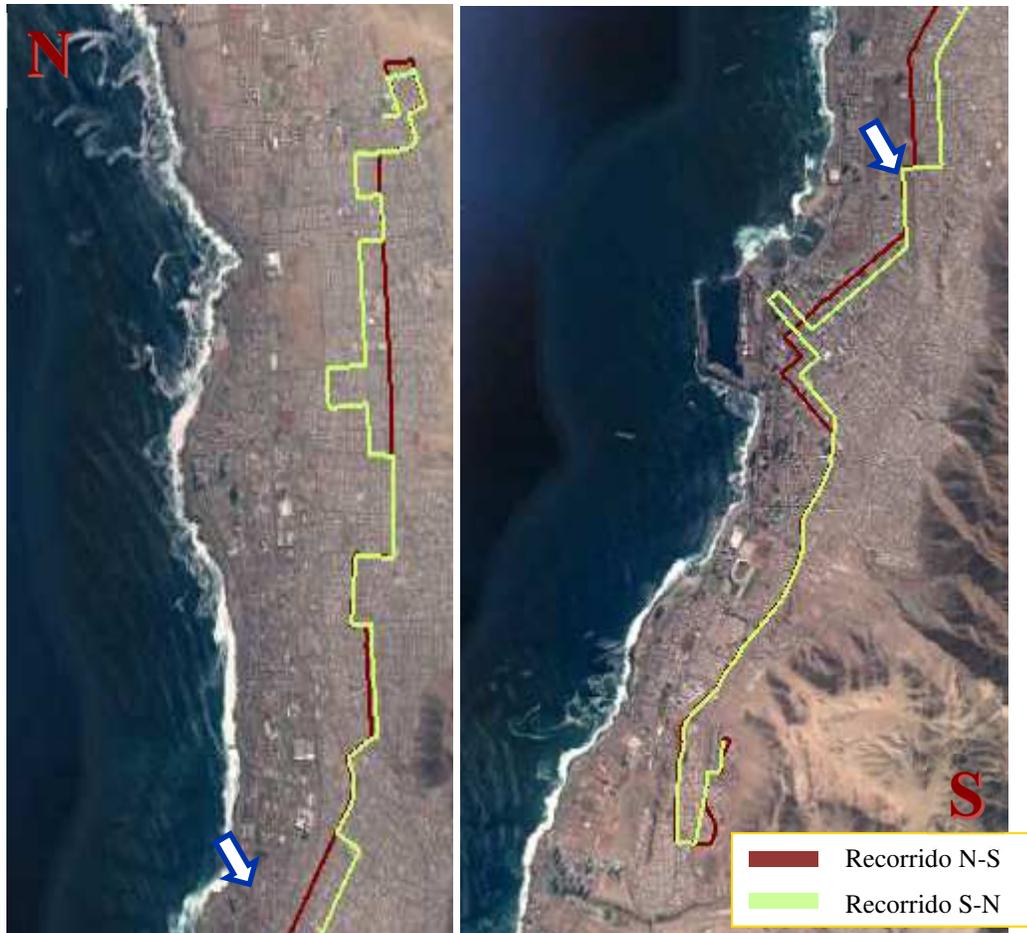


Ilustración 35. Ubicación punto retorno Línea 112 catastrado



Ilustración 36. Mapa de recorrido Línea 112 catastrado



5.1.11. Línea 114

Las principales características del recorrido de la Línea 114 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 14. Línea 114 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
114	N-S	Héroes de la Concepción n° 12756, junto a calle Amatista, Sector La Chimba	Santa Marta, junto a Avenida Argentina y calle Mar del Plata	32,5
	S-N	Santa Marta, junto a Avenida Argentina y calle Mar del Plata	Héroes de la Concepción n° 12756, junto a calle Amatista, Sector La Chimba	31,3

Ilustración 37. Ubicación punto inicio Línea 114 catastrado

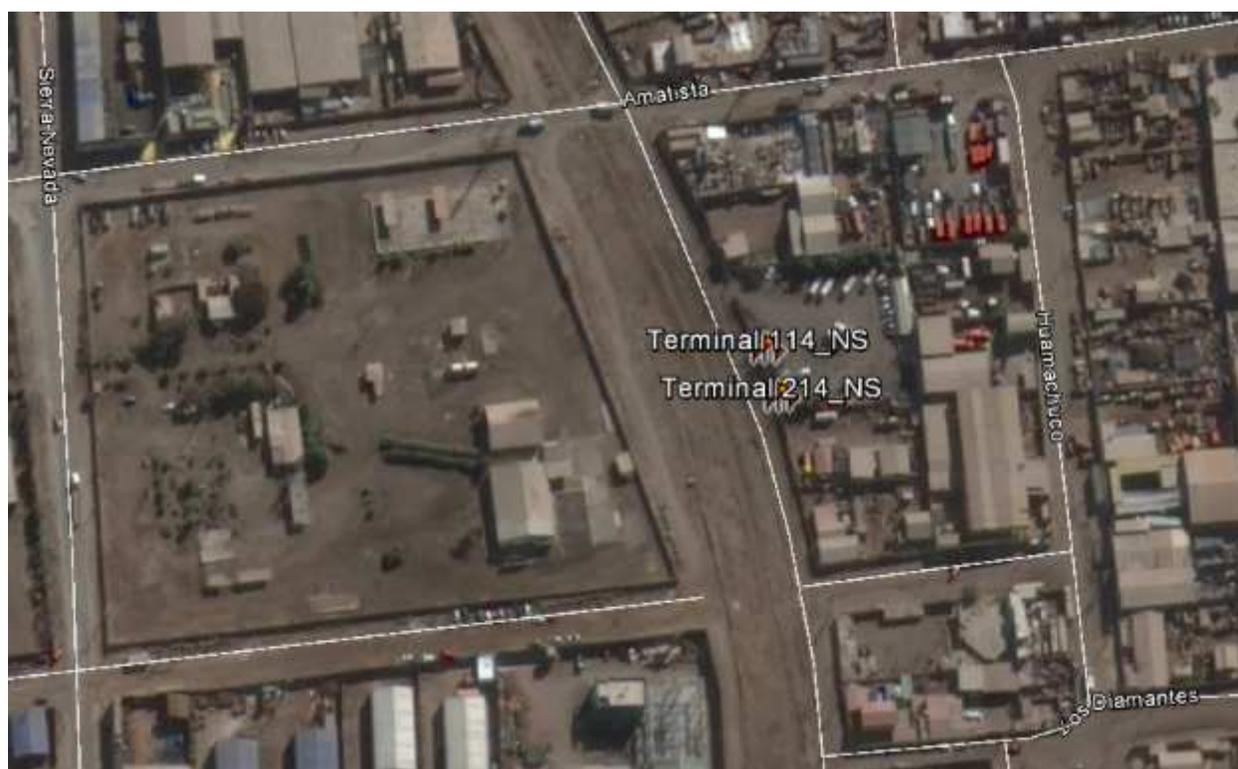
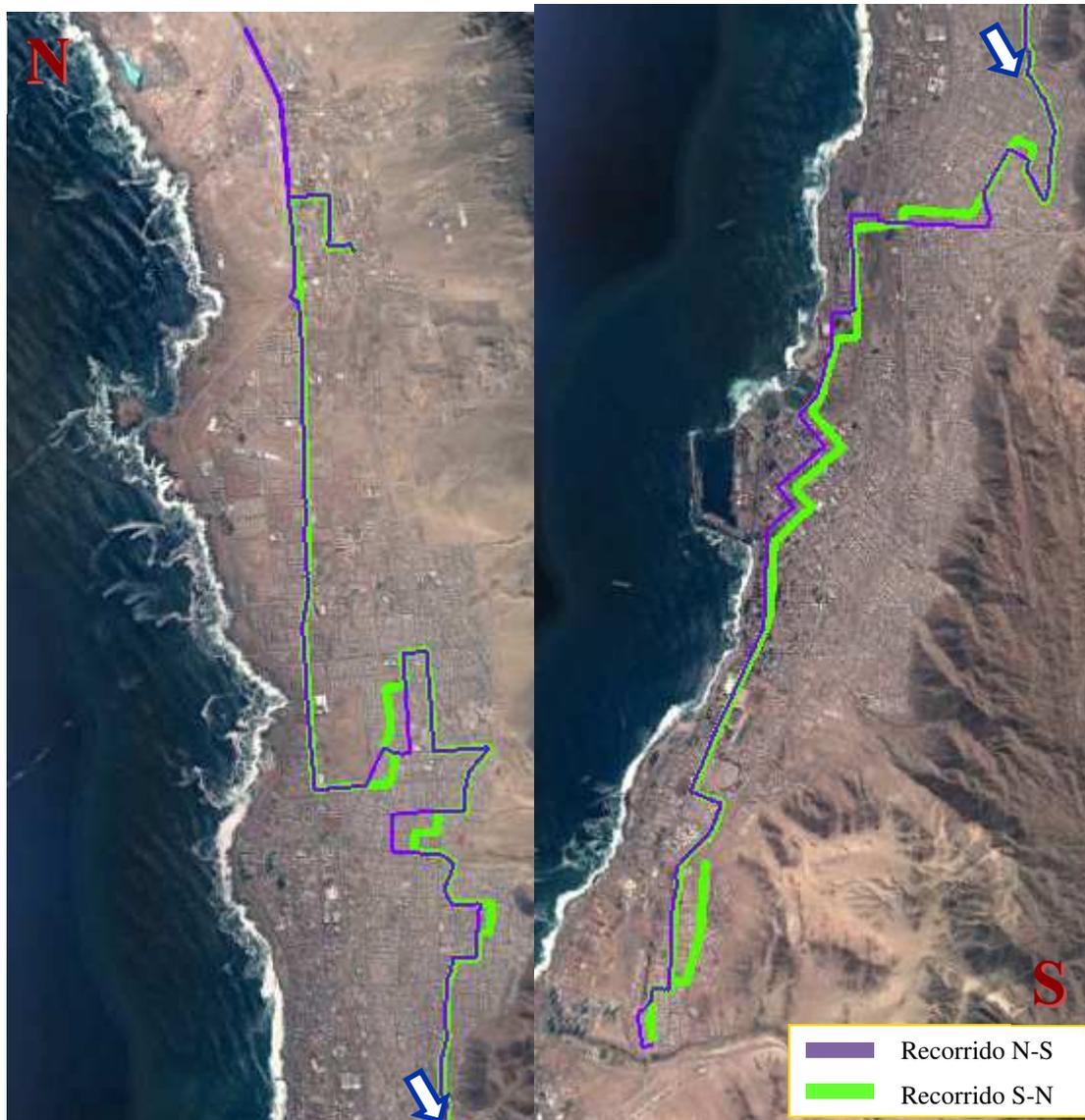


Ilustración 38. Ubicación punto retorno Línea 114



Ilustración 39. Mapa de recorrido Línea 114



5.1.12. Línea 214

Las principales características del recorrido de la Línea 214 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 15. Línea 214 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
214	N-S	Héroes de la Concepción n° 12756, junto a calle Amatista, Sector La Chimba	Avenida Universidad de Chile	21,8
	S-N	Avenida Universidad de Chile	Héroes de la Concepción n° 12756, junto a calle Amatista, Sector La Chimba	22,0

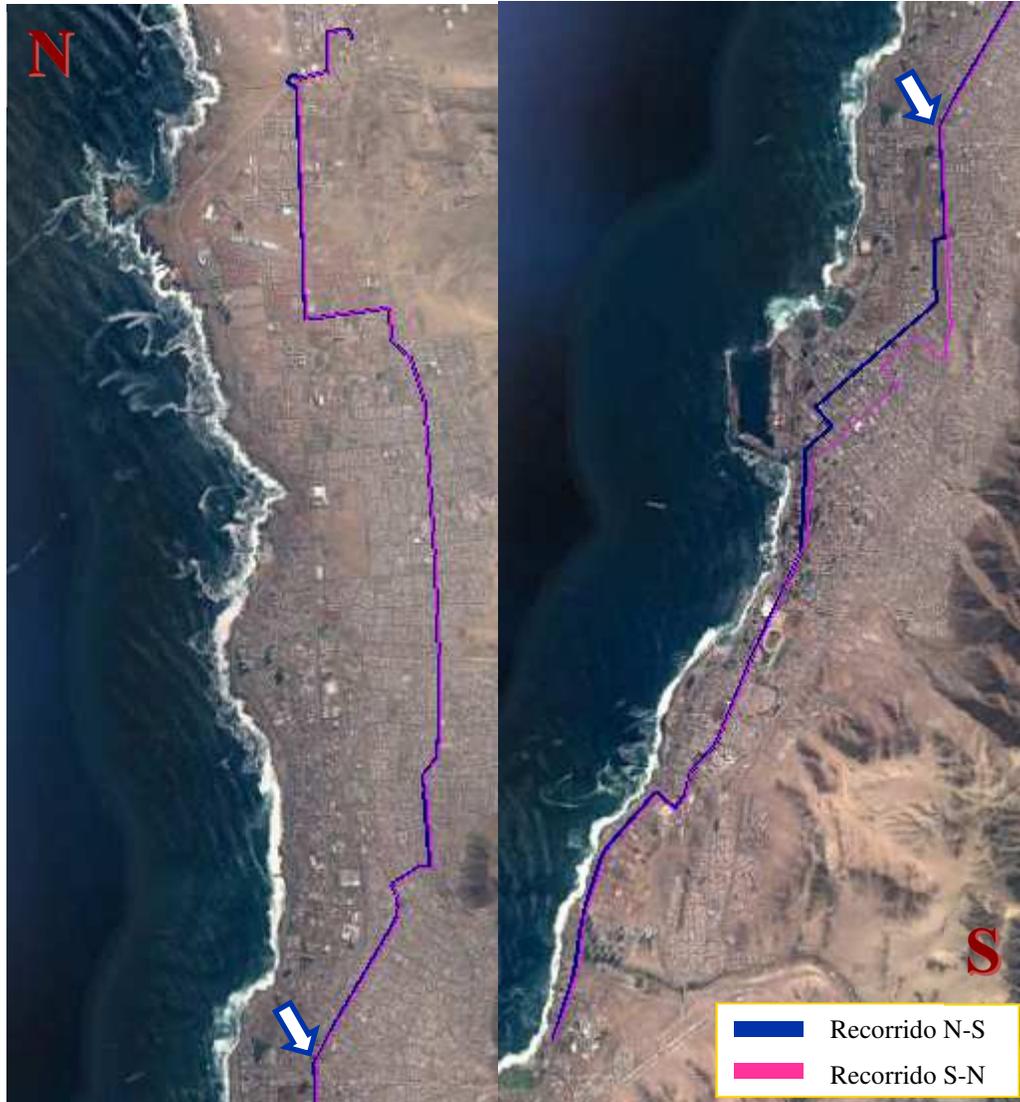
Ilustración 40. Ubicación punto inicio Línea 214 catastrado



Ilustración 41. Ubicación punto retorno Línea 214 catastrado



Ilustración 42. Mapa de recorrido Línea 214 catastrado



5.1.13. Línea 119

Las principales características del recorrido de la Línea 119 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 16. Línea 119 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
119	N-S	Zafiro n° 483, junto a calle Sierra Nevada	Avenida Universidad de Chile	22,4
	S-N	Avenida Universidad de Chile	Zafiro n° 483, junto a calle Sierra Nevada	22,0

Ilustración 43. Ubicación punto inicio Línea 119 catastrado

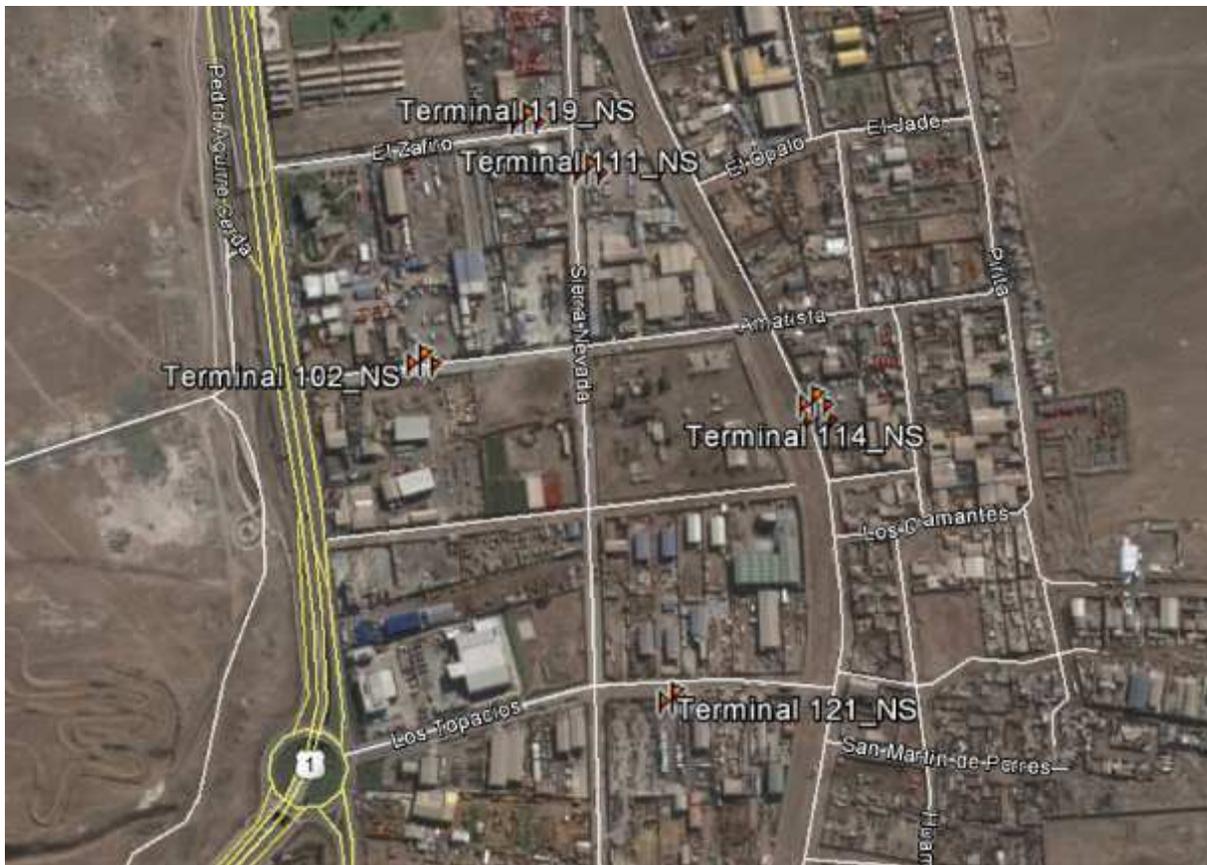


Ilustración 44. Ubicación punto retorno Línea 119 catastrado



Ilustración 45. Mapa de recorrido Línea 119 catastrado



5.1.14. Línea 121

Las principales características del recorrido de la Línea 121 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 17. Línea 121 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
121	N-S	Los Topacios n° 542, junto a calle Sierra Nevada	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Agustín Samsó	26,5
	S-N	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Agustín Samsó	Los Topacios n° 542, junto a calle Sierra Nevada	26,3

Ilustración 46. Ubicación punto inicio Línea 121 catastrado

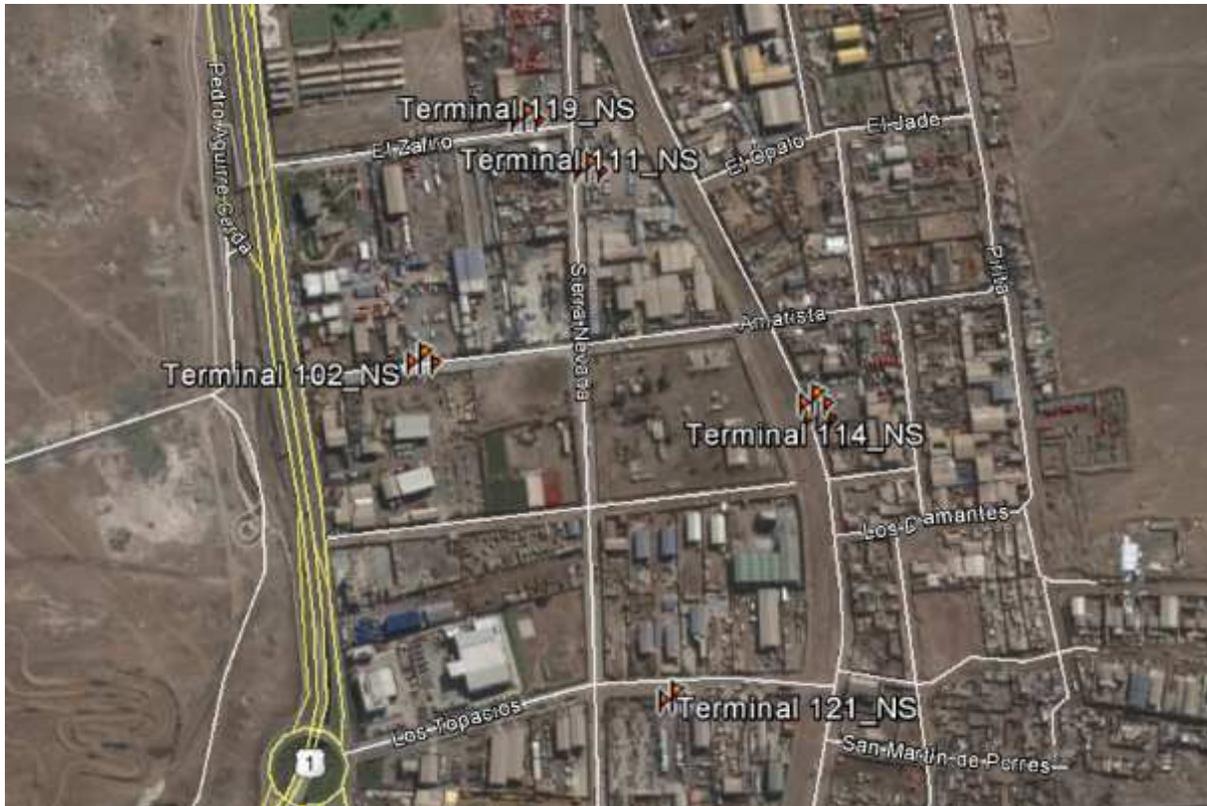
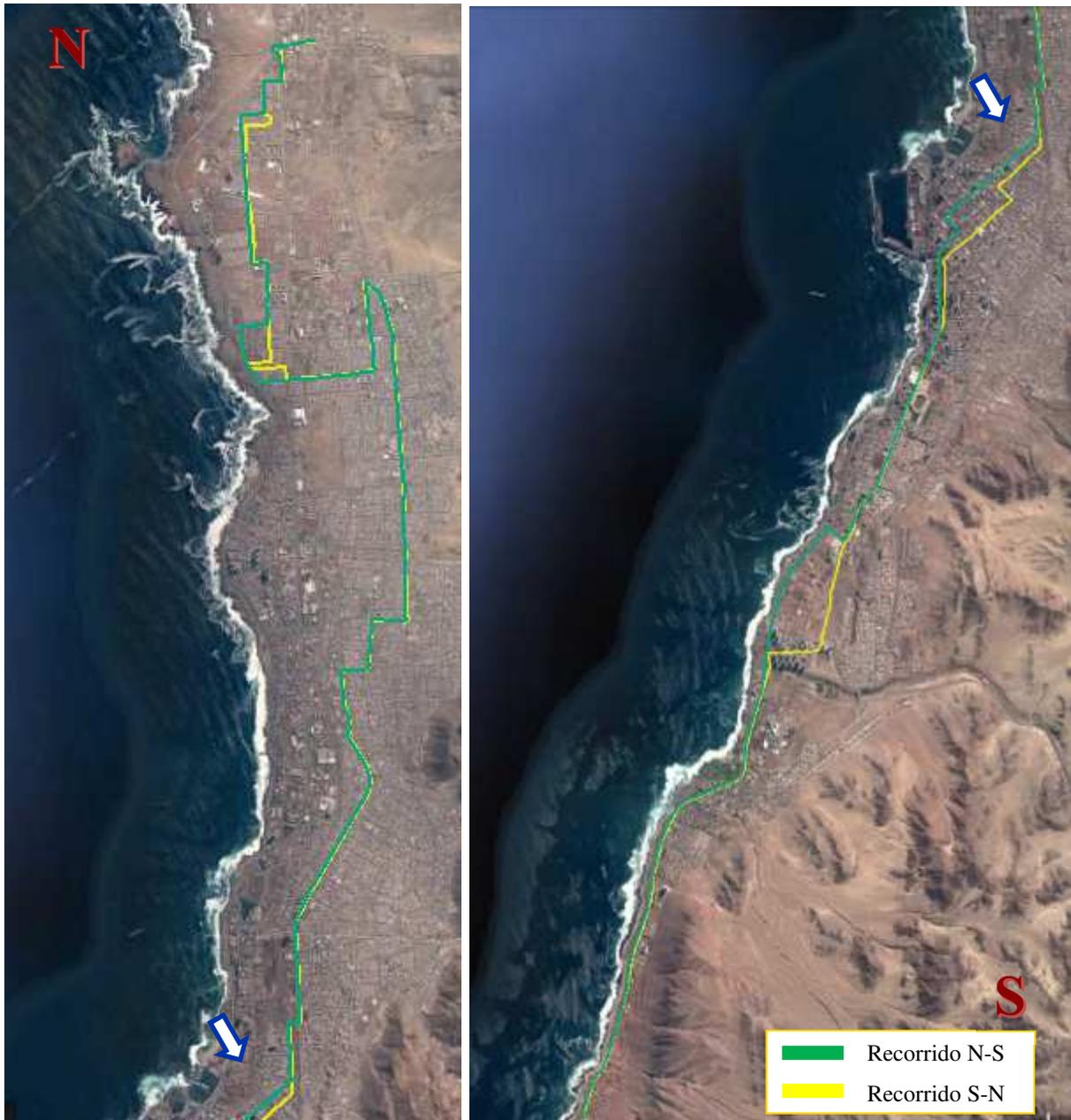


Ilustración 47. Ubicación punto retorno Línea 121 catastrado



Ilustración 48. Mapa de recorrido Línea 121 catastrado



5.1.15. Línea 129

Las principales características del recorrido de la Línea 129 se muestran en la tabla resumen y el trazado se representa de forma gráfica en las siguientes ilustraciones.

Tabla 18. Línea 129 catastrado

N°	Sentido	IDI (Terminal/punto inicio)	IDR (Terminal/punto retorno)	Km
129	N-S	Aguas Calientes n° 389, junto a Av. Pedro Aguirre Cerda, Sector La Chimba	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Subida del Sur	28,6
	S-N	Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, junto a Subida del Sur	Aguas Calientes n° 389, junto a Av. Pedro Aguirre Cerda, Sector La Chimba	25,8

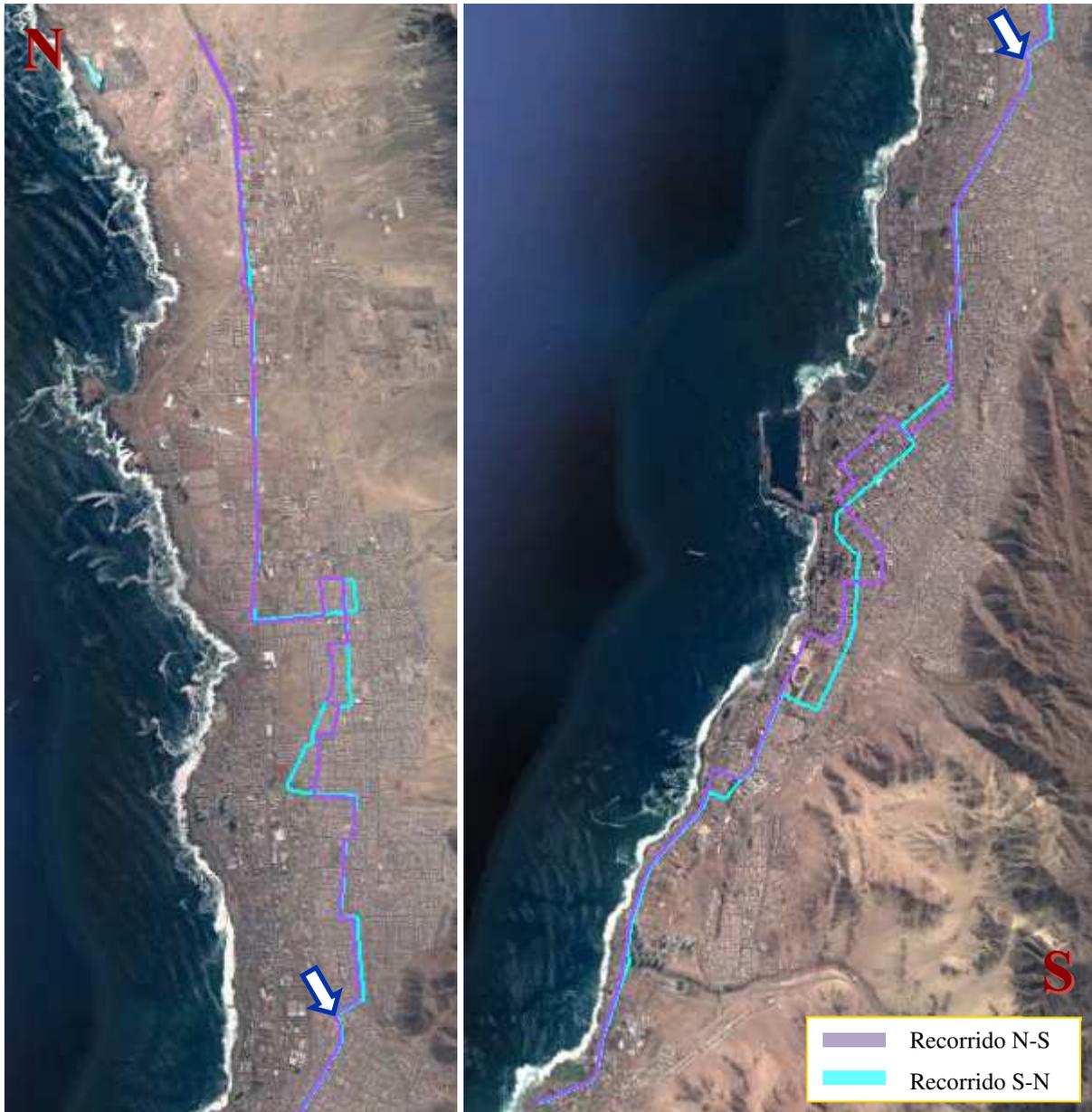
Ilustración 49. Ubicación punto inicio Línea 129 catastrado



Ilustración 50. Ubicación punto retorno Línea 129 catastrado



Ilustración 51. Mapa de recorrido Línea 129 catastrado



5.2. Información adicional de las rutas

Durante la realización del catastro de recorrido de buses, se observaron algunas variaciones en el trazado oficial. Las principales razones se listan a continuación:

- El chofer del bus no sigue la ruta oficial en sectores y horarios **de baja demanda y acortan la ruta** en tramos donde no existen pasajeros que soliciten la bajada.
- Los recorridos se modificaron en tramos puntuales donde existe **mejor capacidad vial o fluidez en el tráfico** en comparación con el trazado oficial.

Las variaciones encontradas se resumen a continuación:

5.2.1. Comparación de trazados: oficial vs. catastrado

Durante la realización del catastro de recorrido de buses, se encontraron algunas diferencias entre el trazado oficial (octubre 2016) y el de campo. Dadas las diferencias encontradas, se validó con la contraparte nuevamente el trazado base para generar en oficina la versión final de **trazado base (enero 2017)** que se ha utilizado en los apartados siguientes:

Los principales cambios se resumen a continuación.

- **Línea 10**

La línea 102 sentido norte-sur presentó una variación en su parte central. La ruta teórica debía girar a la izquierda desde la calle Avelino Contardo hacia Hermógenes Alfaro, para llegar hasta la calle Playa Blanca, pero en el trabajo en terreno se identificó que ésta se hacía por la calle Argentina.

Ilustración 52. Desviaciones Línea 102 sentido N-S



Además, el final del recorrido de la línea el servicio medido en terreno terminó en la Avenida Universidad de Chile y la ruta teórica siguió por la Avenida Jaime Guzmán Errázuriz durante casi 8 km más. Esto mismo ocurrió en el sentido inverso del recorrido. Esto ha influido en que la ubicación del punto final oficial no haya coincidido con el medido.

Ilustración 53. Desviaciones Línea 102 sentido N-S



- **Línea 103**

La línea 103 sentido sur-norte presentó una variación a mitad del recorrido cuando la ruta medida se desvió de la calle Iquique por la calle Ovalle, siguiendo por Mejillones hasta llegar a Pedro Aguirre Cerda.

Ilustración 54. Desviaciones Línea 103 sentido S-N



- **Línea 104**

En la línea 104 sentido norte-sur, el final del recorrido de la línea en el servicio medido en terreno terminó en la Avenida Jaime Guzmán Errázuriz a la altura de la calle Punta Sur, mientras que la ruta teórica continuó hasta terminar 1,5 km más adelante. Esto mismo ocurrió en el sentido inverso del recorrido. Esto influye en que la ubicación del punto final oficial no haya coincidido con el medido.

Ilustración 55. Desviaciones Línea 104 sentido N-S



Al igual que para la línea 104 sentido sur-norte la ruta medida empezó 1,5 km más adelante que la ruta teórica. Esto influyó en que la ubicación del punto final oficial no haya coincidido con el medido. Además, en el final de la línea en el sector norte se encontró una variante al tomar el trayecto directo desde la calle Huamachuco hacia Félix García, en lugar de recorrer las calles Juan Antonio Ramos y Nicolás González.

Ilustración 56. Desviaciones Línea 104 sentido S-N



- **Línea 204**

La línea 204 sentido norte-sur presentó dos variaciones en su recorrido. En primer lugar, el paso de la Avenida Argentina a la calle Angamos se realizó por la calle Homero Ávila Silva en la ruta teórica y por Nicanor Plaza en la ruta medida. En segundo lugar, la ruta medida terminó en la Avenida Jaime Guzmán Errázuriz después de la calle Subida del Sur, pero la teórica continuó durante 3 km más. Esto influyó en que la ubicación del punto final oficial no haya coincidido con el medido.

Ilustración 57. Desviaciones Línea 204 sentido N-S



La línea 204 sentido sur-norte se inició en la ruta medida 1,5 km después de la ruta teórica, en la Avenida Jaime Guzmán Errázuriz a la altura de la calle Punta Sur. Además, presentó dos variaciones en el sector norte. La primera, al acceder a la calle General Óscar Bonilla desde la calle Los Leones, en la cual la ruta medida pasó por la calle Leonardo Da Vinci mientras que la

ruta teórica lo hizo por Guardiamarina Arturo Fernández. Poco después se encontró otra variación al acceder desde la calle General Óscar Bonilla a la calle Huamachuco, puesto que la ruta teórica se desvió por la calle Los Cuarzos, pero este desvío no es posible tal como está definido en la ruta teórica.

Ilustración 58. Desviaciones Línea 204 sentido S-N



- **Línea 107**

En la línea 107 sentido norte-sur, se observó una variación en el inicio de la línea cuando la ruta medida seguía por la calle Benito Ocampo hasta la Avenida Oficina Petronila, en lugar de hacerlo tomando el desvío hacia la calle Rica Aventura como marcaba la ruta teórica.

Ilustración 59. Desviaciones Línea 107 sentido N-S



Además, la ruta medida terminó en la calle Virgilio Arias a la altura de la calle República de Croacia, cuando la ruta teórica debía seguir por esta última hacia la Avenida Jaime Guzmán Errázuriz hasta llegar a la altura de la calle Agustín Samsó. Esto mismo ocurre en el sentido inverso de la línea.

Ilustración 60. Desviaciones Línea 107 sentido N-S



En el inicio de la línea 107 sentido sur-norte ocurrió lo mismo que en final en sentido opuesto, la ruta medida empezó en un punto posterior a la ruta teórica. Además, se reportó dos pequeñas variaciones en el sector norte. La primera se dio al acceder desde la calle Puerto Natales a la calle Huasco, donde la ruta teórica se desvió por la calle Punta Arenas. La segunda se produjo al acceder

a la calle General Óscar Bonilla desde la calle Los Leones, ya que la ruta medida lo hizo por la calle Leonardo Da Vinci y la ruta teórica lo hizo por Guardiamarina Arturo Fernández.

Ilustración 61. Desviaciones Línea 107 sentido S-N



- **Línea 108**

La línea 108 sentido norte-sur presentó una variación en el sector norte cuando la ruta medida se desvió de la calle Iquique por las calles Victoria, Pedro Aguirre Cerda, Huasco y Ollagüe, para enlazar con la calle Paihuano, a la que se llegó directamente desde la calle Iquique en la ruta teórica.

Ilustración 62. Desviaciones Línea 108 sentido N-S



La línea 108 sentido sur-norte presentó dos variaciones en el sector norte. En primer lugar, la ruta medida accedió directamente desde la calle Paihuano a Pedro Aguirre Cerda mientras que la ruta teórica lo hizo por las calles Iquique y Onix. En segundo lugar, al final de la línea, la ruta medida

accedió a la calle Oficina Anita directamente desde la calle Pedro Aguirre Cerda sin hacer el recorrido norte por las avenidas Oficina Petronila, Rica Aventura y Oficina Carmela.

Ilustración 63. Desviaciones Línea 108 sentido S-N



- **Línea 109**

La línea 109 sentido norte-sur presentó una variante al acceder desde la calle Presidente Salvador Allende a la calle Vallenar por la calle Loa en la ruta medida en lugar de por la calle Mejillones como establecía la ruta teórica.

Ilustración 64. Desviaciones Línea 109 sentido N-S



Además, en el final de la línea el servicio medido en terreno terminó en la Avenida Universidad de Chile y la ruta teórica siguió por la Avenida Jaime Guzmán Errázuriz hasta poco después de la calle Subida del Sur. Esto mismo ocurrió en el sentido inverso del recorrido. Esto influyó en que la ubicación del punto final oficial no coincidiera con el medido.

Ilustración 65. Desviaciones Línea 109 sentido N-S



La línea 109 sentido sur-norte presentó variaciones en el inicio de la ruta (según se mencionó en el sentido opuesto en el punto anterior) y en el final de la ruta, al terminar en la calle Lapislázuli en lugar del Pasaje Aguas Verdes como en teoría debió haber sido. También presentó pequeñas variaciones en el sector norte, en particular al acceder a la calle Pablo Neruda desde la calle Hilda Cruz Colina en lugar de hacerlo desde la calle Los Chungungos como indica la ruta teórica.

Ilustración 66. Desviaciones Línea 109 sentido S-N



- **Línea 110**

La línea 110 sentido sur-norte sólo presentó una pequeña variación. Se produjo cuando al final de la línea el paso desde la calle Pablo Neruda a la calle Caparrosa se realizó en la medición por la calle Los Cuarzos en lugar de por la calle Huamachuco como ocurrió en la ruta teórica.

Ilustración 67. Desviaciones Línea 110 sentido S-N



- **Línea 111**

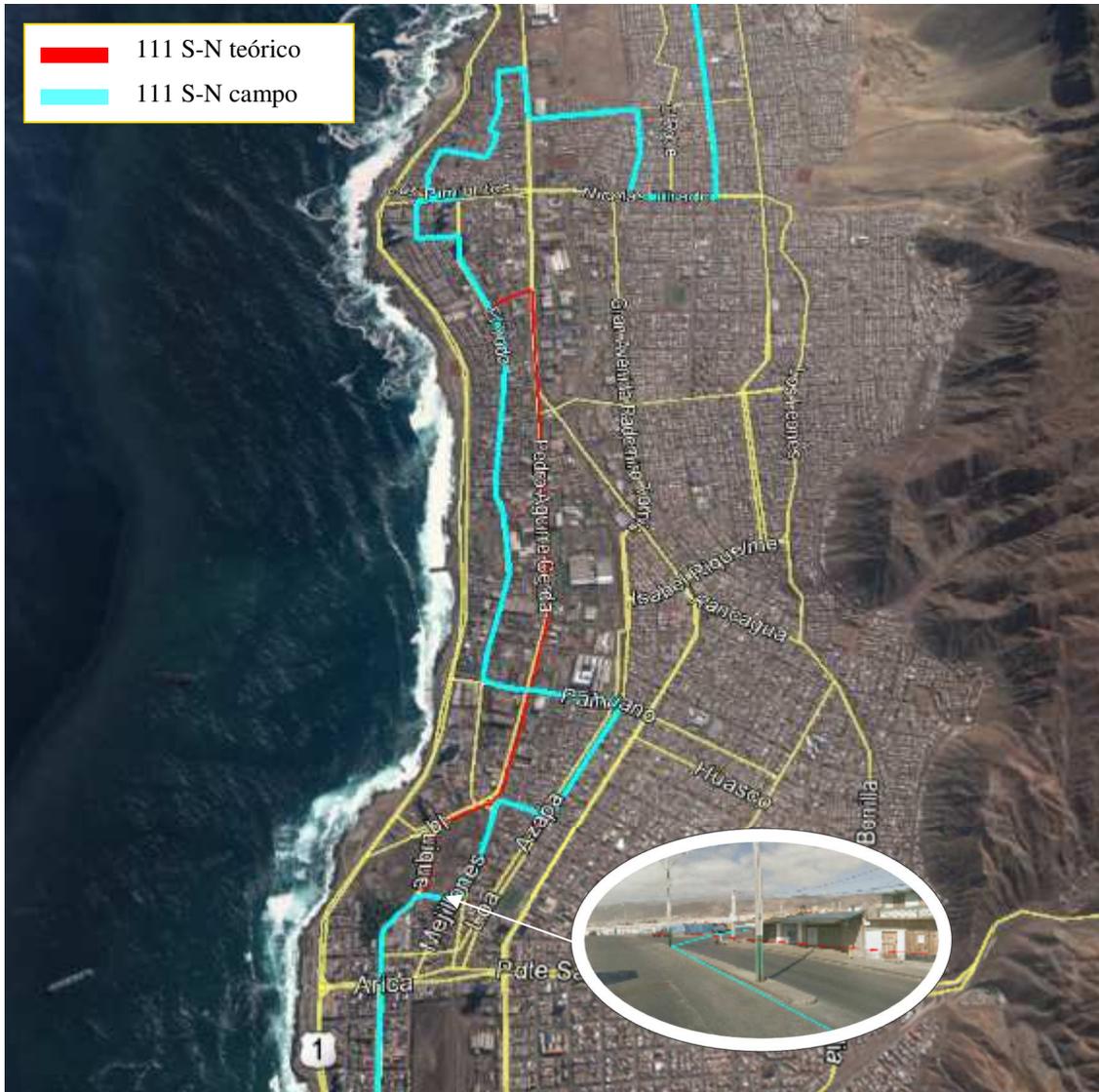
La línea 111 sentido norte-sur presentó dos variaciones en su recorrido. En la zona norte, la ruta teórica toma la calle Onix para acceder a Pedro Aguirre Cerda mientras que la ruta medida lo hizo por las calles Iquique y Victoria. En el sector sur también se reconoció una variación para llegar de la calle Avelino Contardo hasta la calle Playa Blanca, ya que la ruta teórica lo hizo por la calle Hermógenes Alfaro y la ruta medida lo hace por la Avenida Argentina. Además, al inicio de la línea se produjo una pequeña diferencia en el origen, estando el origen teórico en la calle Sierra Nevada y el medido en la calle siguiente, Amatista.

Ilustración 68. Desviaciones Línea 111 sentido N-S



En la línea 111 sentido sur-norte se produjo una variación en el sector central por la calle Iquique. Mientras que la ruta teórica continuó por esta calle hasta Pedro Aguirre Cerda y gira en Onix hasta la calle El Yodo; la ruta medida gira desde la calle Iquique por la calle Ovalle, luego por la calle Mejillones, Pisagua, Azapa, Paihuano e Iquique, hasta enlazar con El Yodo.

Ilustración 69. Desviaciones Línea 111 sentido S-N



- **Línea 112**

No se identificó desviaciones en esta línea entre la ruta teórica y la medida en terreno.

- **Línea 114**

La línea 114 sentido norte-sur presentó una diferencia en el punto de fin de la ruta. Mientras que la ruta teórica terminó en la calle Santa Marta con Mar del Plata, la ruta medida continuó por las calles Argentina, Collico y Avenida Antihue para terminar en la calle Andrés Sabella.

Ilustración 70. Desviaciones Línea 114 sentido N-S



Por su parte, la línea 114 sentido sur-norte presentó dos pequeñas variaciones en su recorrido. La primera se produjo al acceder a la calle Nicolás Tirado desde Los Leones, ya que la ruta medida se desvió por Leonardo Da Vinci y General Óscar Bonilla. En el final de la ruta, la ruta medida giró directamente desde Pedro Aguirre Cerda a la calle Amatista, en lugar de acceder por la calle Lapislázuli y Sierra Nevada como establece la ruta teórica.

Ilustración 71. Desviaciones Línea 114 sentido S-N



- **Línea 214**

En la línea 214 sentido sur-norte se reportó una variación en el sector norte, casi al final de la línea, cuando al llegar a la calle Caparrosa la ruta medida se desvió por la Avenida Sierra Nevada y la calle Limonita para llegar hasta la calle Pedro Aguirre Cerda, mientras que la ruta teórica accedió directamente.

Ilustración 72. Desviaciones Línea 214 sentido S-N



- **Línea 119**

No se identifican desviaciones en esta línea entre la ruta teórica y la medida en terreno.

- **Línea 121**

En la línea 121 sentido norte-sur se observó una variación en el sector sur, ya que la ruta medida se desvió de la calle Angamos por la calle Sangra para acceder a la calle República de Croacia mientras que la ruta teórica continuo por Angamos y por Avenida Cerro Paranal hasta enlazar con la calle República de Croacia.

Ilustración 73. Desviaciones Línea 121 sentido N-S



En la línea 121 sentido sur-norte se presentó una variación en el origen de la ruta en la Avenida Jaime Guzmán Errázuriz, ya que en teoría debiera comenzar a la altura de la calle Agustín Samsó y en la medición lo hizo 1,3 km antes, en la calle Punta Sur. Esto ha influido en que la ubicación del punto final oficial no coincida con el medido.

Ilustración 74. Desviaciones Línea 121 sentido S-N



- **Línea 129**

En la línea 129 sentido norte-sur se observó una variación en la calle Morro de Arica cuando la ruta medida hizo un pequeño desvío por Morro Solar y volvió a retomar la misma ruta.

Ilustración 75. Desviaciones Línea 129 sentido N-S



Además, el final de la ruta medida en la Avenida Jaime Guzmán Errázuriz en la ruta medida se realizó en la Avenida Universidad de Chile y en la ruta teórica en la calle Subida del Sur, algo que se observó también en el sentido inverso de sur a norte.

Ilustración 76. Desviaciones Línea 129 sentido N-S



En la línea 129 sentido sur-norte, además de la diferencia en el origen de la ruta indicada en el punto anterior, se produjo un pequeño desvío en la ruta teórica a su paso por la calle Héroes de la Concepción que no se observó en la ruta medida.

Ilustración 77. Desviaciones Línea 129 sentido S-N



5.2.2. Recomendaciones al trazado de buses existente

Las principales observaciones asociadas a la operación de buses identificadas en el desarrollo de los trabajos de campo se listan a continuación:

- ✓ El chofer del bus no ha respetado la ruta oficial en sectores y **horarios de baja demanda** y **acortan la ruta** en tramos donde no existen pasajeros que soliciten la bajada.
- ✓ Los recorridos se han modificado en tramos puntuales donde existe **mejor capacidad vial** o **fluidez en el tráfico** en comparación con el trazado oficial.

En base a la información recopilada y la observación realizada durante el catastro de recorrido de buses se plantea las siguientes recomendaciones:

- ✓ **Fiscalizar y dar cumplimiento al trazado** establecido por la autoridad local de tránsito, porque existe una evidente informalidad en la operación, tanto del usuario que solicita la detención del bus en zonas que no son paradas/paraderos y que fueron registrados como paraderos informales y del chofer que acorta la ruta o cambia el recorrido a conveniencia.

5.3. Caracterización del Trazado Base

Para la definición del trazado Base, se considerarán los recorridos validados con la contraparte y que corresponden al trazado oficial del mes de enero del 2017. En la siguiente imagen se puede visualizar el trazado base sobre el cual se han realizado el análisis del presente estudio.

Ilustración 78. Trazado Base



Este trazado base busca **evitar duplicidad de análisis al realizar de manera independiente el trazado de cada línea o servicio**, considerando que en muchos casos las rutas coinciden entre servicios generando rutas comunes. Para el Trazado Base, se han contabilizan **un total de 166,2 kilómetros de red vial**, los cuales han sido objeto de estudio.

Para la caracterización del Trazado Base, se ha recopilado **información adicional** que permite profundizar en el análisis posterior.

La información obtenida para cada uno de los ejes es la siguiente:

- *Nombre de calle o avenida*
- *Categoría del eje:*
 - *Autopista*
 - *Primaria*
 - *Secundaria*
 - *Terciaria*
 - *Residencial*
 - *Servicio*
 - *Sin clasificar.*
- *Dirección de circulación:*
 - *Unidireccional*
 - *Bidireccional*
- *Pistas disponibles en el sentido de tránsito.*
- *Identificación en el Trazado Base*
 - *Eje exclusivo trazado actual*
 - *Eje exclusivo futuro Perímetro de Exclusión*
 - *Eje común.*

Toda esta información está sintetizada en planos e información digitalizada (GIS) disponible en el *Anexo 18 – Archivos KMZ y GIS*.

En base a esta información, se han generado los siguientes planos temáticos incluidos en el correspondiente *Anexo 17 – Planos de catastro*.

Ilustración 79. Mapa Trazado Base

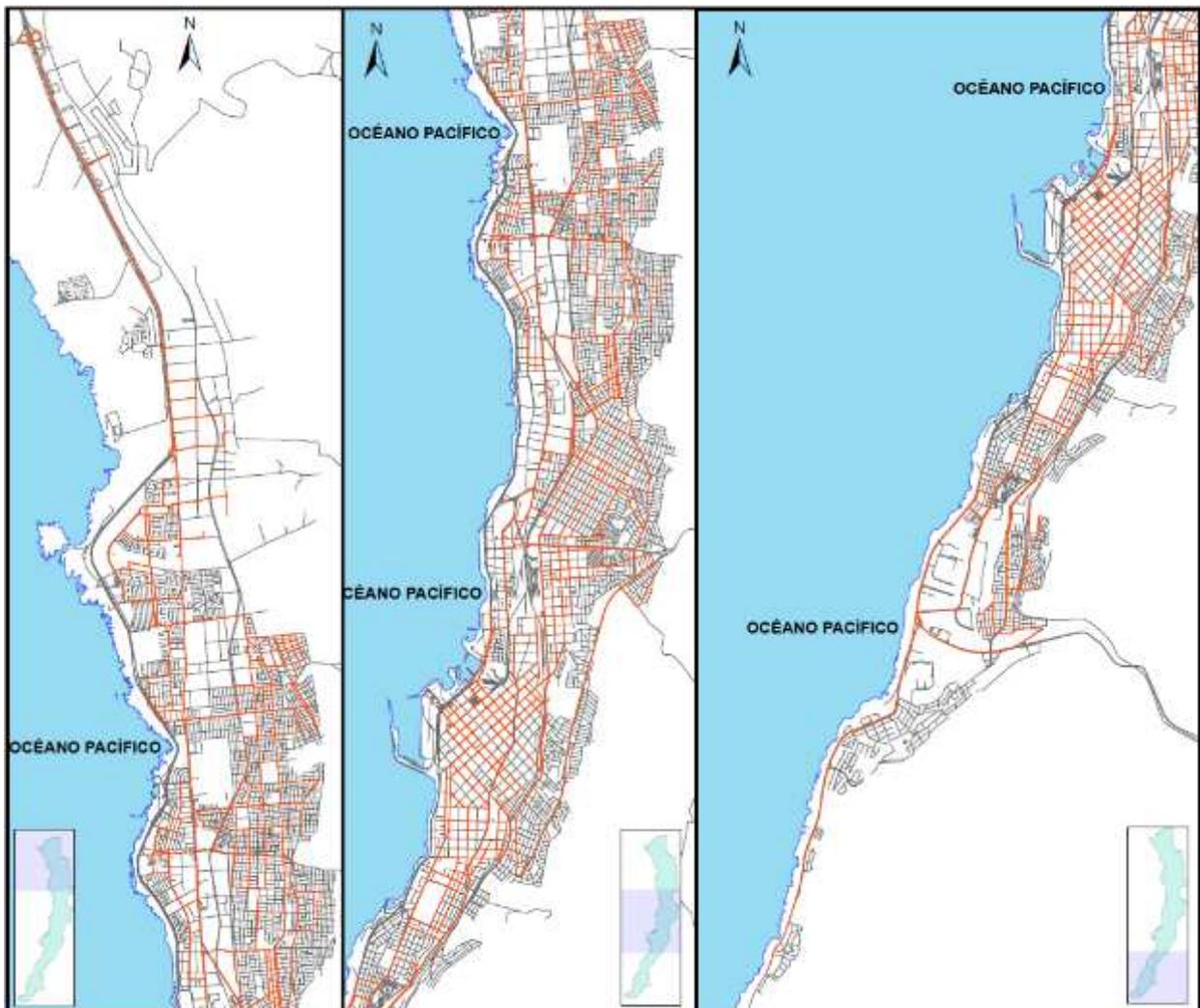


Ilustración 80. Mapa Trazado Base, Sentidos de tránsito

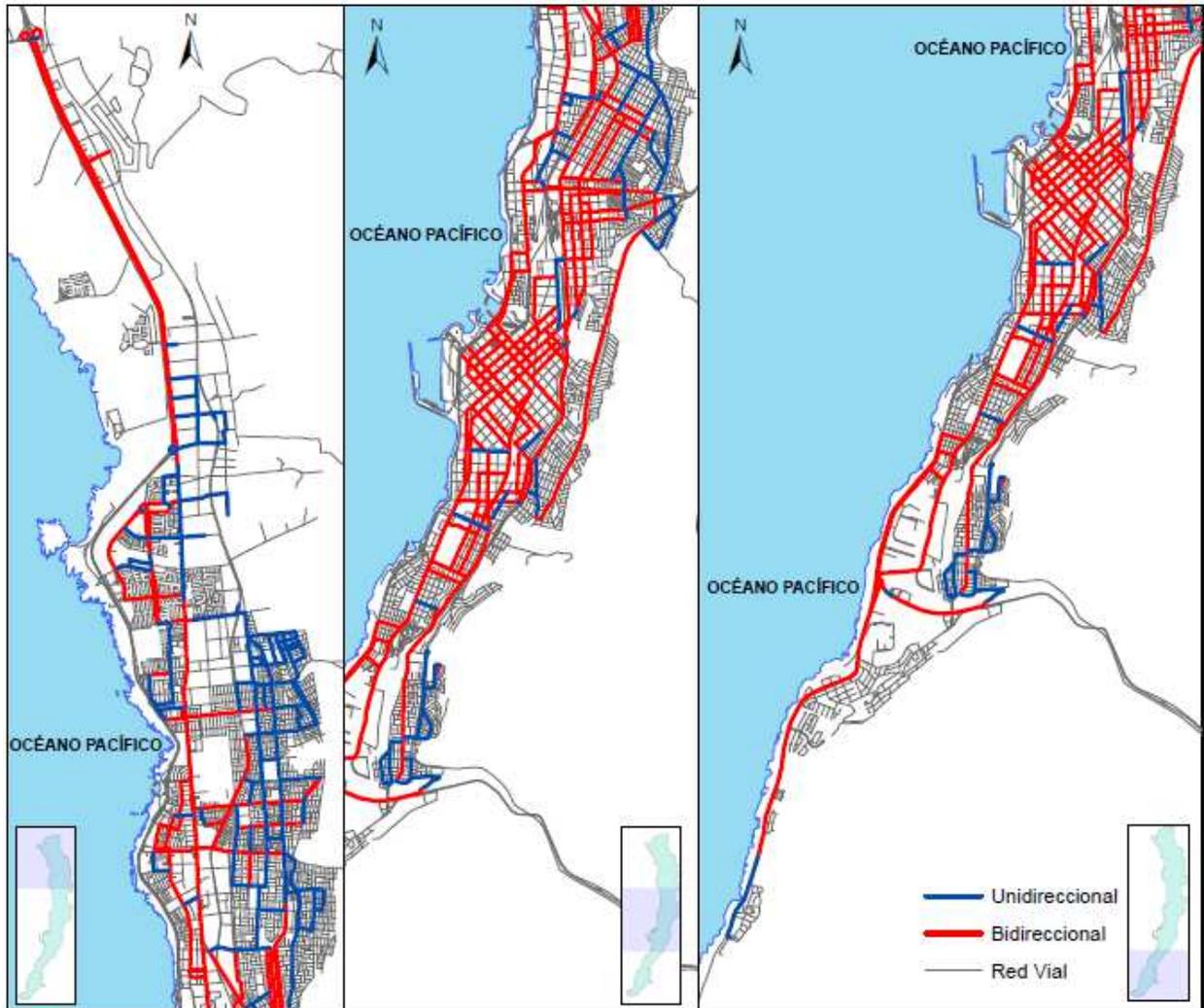
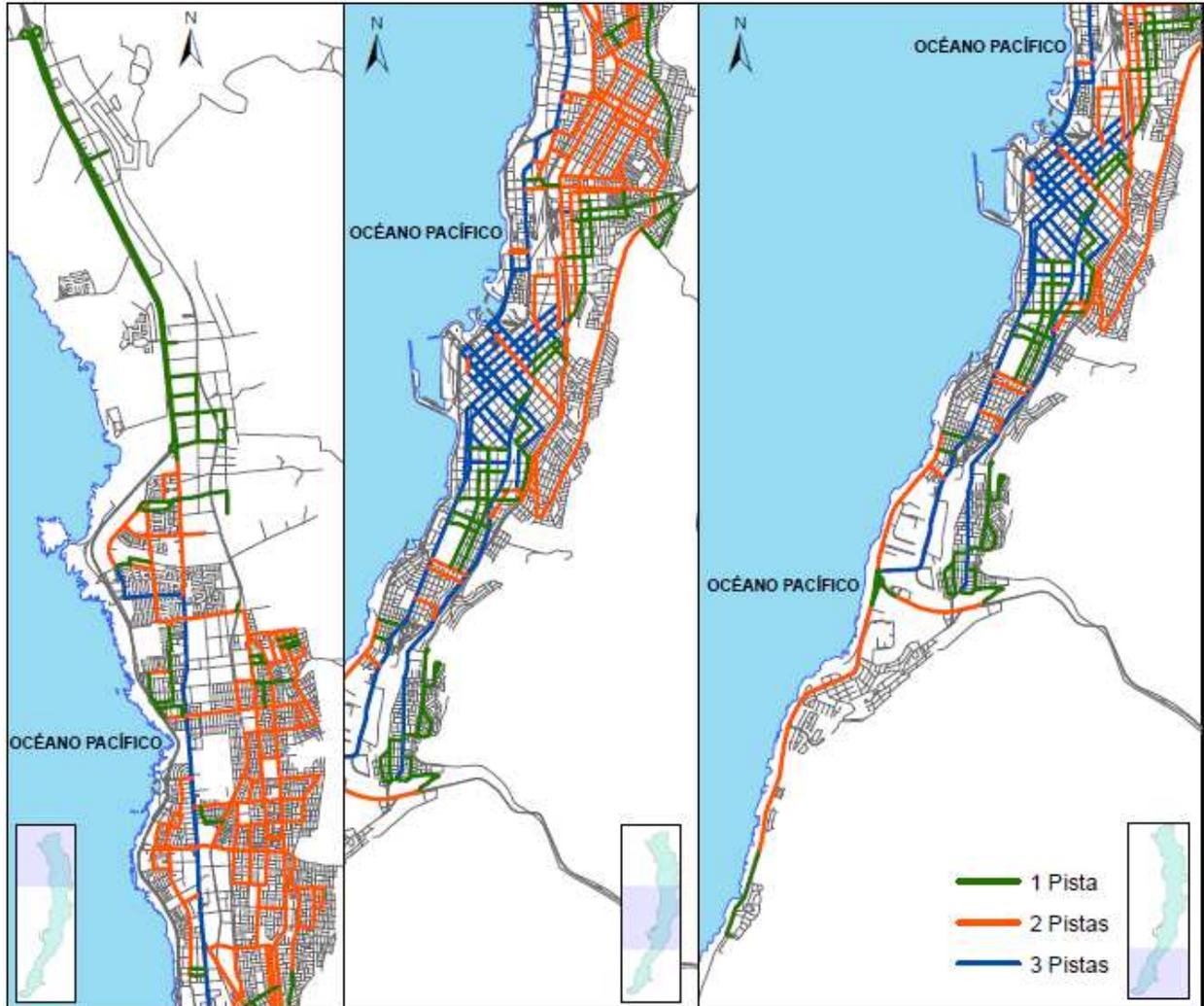


Ilustración 81. Mapa Trazado Base, pistas de circulación por sentido



6. Paradas y paraderos

Como parte de las tareas relevantes en el catastro de infraestructura asociada al transporte público, se presenta en esta sección el análisis del catastro de paradas y paraderos del Trazado Base.

- Se considera que una **parada** es un punto de detención formal, utilizado para dejar o tomar pasajeros, y que cuenta con **una señalética**, pero **sin infraestructura** o refugio. Se identifican las paradas mediante la nomenclatura PA.
- Se considera que un **paradero** es un punto de detención de servicios de buses utilizado para tomar o dejar pasajeros que cuenta **con infraestructura** o refugio. Se nombran las paradas mediante la nomenclatura P.

Teniendo en cuenta estas definiciones se han identificado todos los paraderos y paradas que se observaron en el trayecto donde circula el transporte público mayor de la zona de estudio. En el mes de **septiembre del año 2016 se realizó el catastro de recorrido de buses** y de forma complementaria en los meses de **octubre y noviembre del 2016** se realizó el catastro de paraderos y paradas a lo largo del trazado base. Para lo cual, durante los recorridos en bus para determinar las rutas se identificaron, a través de un GPS, **la ubicación de las paradas y paraderos, tanto formales como informales**, es decir, las detenciones realizadas por los buses.

El criterio para determinar la ubicación de un paradero formal se basa en la presencia de:

- ✓ Estructura de espera.
- ✓ Señalización vertical.
- ✓ Otra infraestructura menor (demarcación SOLO BUS).

El criterio para determinar paradas informales se basa en las detenciones realizadas por los buses donde existe demanda de subida o bajada de pasajeros, pero no existe una infraestructura o señalización identificativas de parada o paradero formal.

Posteriormente, a través del trabajo en terreno, se ha realizado el análisis particular de cada paradero y parada, identificando si son formales o no.

Cabe mencionar, que el **catastro de paradas informales se ha analizado con detenimiento en una etapa posterior** con el fin de determinar, a partir de esta información, un conjunto de propuestas de nuevos puntos de parada o paradero, que cumplan con la normativa asociada. En general, para facilitar la accesibilidad a los usuarios, se recomienda la existencia de un paradero o parada formal cada 200 metros.

6.1. Paradas y paraderos formales

El catastro de paraderos se realizó en días laborables en horario diurno, en condición normal de operación del servicio de transporte público.

Los paraderos y paradas catastrados se extienden a lo largo de cada línea de buses que compone el trazado base. Se consideraron para el catastro, toda parada o paradero que contenga infraestructura, ya sea en su totalidad o restos de ella como refugios con sólo radier y algunos pilares, incluso bahías de estacionamiento con demarcación en la calzada que indica SOLO BUS.

En base a los antecedentes entregados por la contraparte y el análisis de la bibliografía inicial, se ha estimado un número inicial de 231 paraderos catastrados en terreno, estos paraderos fueron del tipo existente y dudoso que posteriormente fueron confirmados in situ.

Durante el desarrollo de trabajo de campo se **descartaron** aquellos paraderos que no existían y se **añadieron** otros que se constató en terreno que existen y están operativos.

Finalmente, del trabajo de campo se obtuvo un **total de 120 paraderos y 111 paradas formales**, (total 231) que incluyen cuaderno de campo, registro fotográfico y ficha de inspección visual que consta en el *Anexo 3 – Catastro paradas y paraderos*. Se incluye también la localización de estos paraderos en formato KMZ, en el *Anexo 18 – Archivos KMZ y GIS*.

Para el catastro se dispuso de hojas de campo para recopilar información en terreno con registro fotográfico para cada uno de los paraderos. Una vez levantada la información, se digitó en archivos Excel que posteriormente se consolidó en una base de datos de paraderos formales. La información preliminar de paraderos/paradas formales consta en los cuadernos de campo y fichas de inspección visual respectivas en el *Anexo 3 - Catastro paradas y paraderos*.

Una vez identificados los 231 paradas y paraderos, se procedió a **identificar cada uno con números correlativos** a fin de generar una ordenación interna de los mismos, ya que hasta este momento los paraderos no contaban con ninguna numeración.

Se genera por tanto una **codificación tipo inequívoca** para cada punto de detención, siendo, por ejemplo:

- **P321**: Paradero N° 321
- **PA221**: Parada N° 221.

Cabe mencionar que, en el catastro realizado, el estado de construcción de los paraderos reportados se basa en las impresiones obtenidas de terreno a la fecha.

6.1.1. Formulario de catastro

En los formularios de catastro se ha recogido una descripción de los principales aspectos a analizar de los paraderos formales: ubicación, entorno, estructura, capacidad vial de estacionamiento de buses, descripción y características del paradero/parada y un análisis del estado de construcción de paraderos a modo ilustrativo, según se muestra en la siguiente ficha de catastro.

Ilustración 82. Catastro. Paradas y paraderos formales

CATASTRO									
PARADA Y PARADERO FORMAL									
DATOS DE LA VISITA			Fecha		Hora				
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN									
Coordenadas:	Latitud		Longitud						
Dirección Principal	Calle				Nº				
Dirección Referencia	Calle								
DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA EN QUE SE ENCUENTRA EMPLAZADO									
Orientación Paradero	N / N-O / O / S-O / S / S-E / E / N-E				Área	m ²			
Sentido tránsito	N / N-O / O / S-O / S / S-E / E / N-E				Capacidad	nº buses			
Líneas de buses	102	103	104	107	108	109	110	111	
	112	114	119	121	129	204	214		
Nº pistas	Ida				Retorno				
Tipo de vía					Exclusiva / Compartida				
Focos de atracción y generación de viajes cercanos	Universidad				Terminal			Religioso	
	Colegio				Centro			Z. Turística	
	De Salud				Z. Comercial			Z. Deportiva	
	Residencia								
Comentarios									
DESCRIPCIÓN DE LA PARADA O PARADERO									
Parada	S / N		B / R / M						
	Radier		Estado		Material				
	Refugio		Estado		Material				
	Banca		Estado		Material				
	Vereda		Estado		Material				
	Pavimento		Estado		Material				
	Señalética		Estado		Tipo (B/C/M)		Info Líneas		
	Demarcación		Estado		Tipo (B/C/M)				
Bahía Estac.		Estado		Comentarios					
Paradero	S / N		B / R / M						
	Techumbre		Estado		Comentarios				
	Pared Drcha		Estado		Comentarios				
	Pared Izda		Estado		Comentarios				
	Pared Post		Estado		Comentarios				
	Ilum Int		Estado		Comentarios				
	Ilum Ext		Estado		Comentarios				
Basurero		Estado		Comentarios					

ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSTRUCCIÓN DE PARADEROS		
¿El paradero presenta daños visibles?	S / N	
En caso afirmativo, ¿a qué elementos afectan?		
La capacidad del refugio, ¿es suficiente?	S / N	
Comentarios		
¿Interfiere el tránsito por la vereda?	S / N	
Nivel de interferencia		
¿Cuenta con rampas de acceso para personas con capacidad reducida?	S / N	

La descripción de los ítems que constan en el formulario de catastros se resume a continuación:

Tabla 19. Descripción de ítems hoja de catastro de paraderos

Ítem	Descripción
Código Paradero	Id del paradero. P es Paradero y PA es Parada
Información general	
Fecha y hora	De realización del catastro
Identificación y ubicación	
Coordenadas	Latitud y longitud
Dirección	Calles y N° cruce/vivienda más cercana al paradero
Descripción física de la zona donde se emplaza el paradero.	
Orientación	Orientación cardinal del paradero
Área	Área en planta que cubre el refugio
Sentido de tránsito	De calzada de circulación de buses con esa parada
Capacidad	Número buses que contiene la bahía para paradero
Líneas-buses que se detienen en paradero	Se marca "X" si los buses de esa línea se detienen
N° pistas	N° pistas por sentido, ida-retorno
Tipo vía (exclusiva / compartida)	Tipo de vía (exclusiva / compartida)
Focos atracción / generación viajes	Sitios atracción / generación de viajes cercanos
Descripción de la parada o paradero	
<i>Parada</i>	
Radier	Losa de apoyo del refugio. Estado (Bueno/malo/regular). Material
Refugio	Estructura que brinda resguardo. Estado (Bueno/malo/regular). Material

Ítem	Descripción
Banca	Asientos al interior del refugio. Estado (Bueno/malo/regular). Material
Vereda	Espacio físico donde se emplaza el refugio. Estado (Bueno/malo/regular). Material
Pavimento	De la calzada por donde circulan los buses. Estado (Bueno/malo/regular). Material
Señalética	Señalización vertical junto al refugio. Estado (Bueno/malo/regular). Tipo (bus/colectivo/mixto)
Señalética - Info Líneas	Información de líneas que se incluyen en la señal de parada
Demarcación	En el pavimento de la calzada. Estado (Bueno/malo/regular). Tipo (bus/colectivo/mixto)
Bahía estacionamiento	Para detención de buses frente al refugio. Estado (Bueno/malo/regular).
<i>Paradero</i>	
Techumbre	Del refugio. Estado (Bueno/malo/regular).
Pared Derecha	Pared costado derecho del refugio. Estado (Bueno/malo/regular).
Pared Izquierda	Pared costado izquierdo del refugio. Estado (Bueno/malo/regular).
Pared Posterior	Pared posterior del refugio. Estado (Bueno/malo/regular).
Iluminación interior	Iluminación interior del refugio. Estado (Bueno/malo/regular).
Iluminación exterior	Iluminación exterior del refugio. Estado (Bueno/malo/regular).
Basurero	Basurero al interior del paradero. Estado (Bueno/malo/regular).
Análisis del estado de construcción de paraderos	
Estado de construcción del paradero con refugio	
MNT	Mantener
REP	Reparar
RTR	Retirar
RTRE	Retirar por emplazamiento
AMP	Ampliar
¿El paradero presenta daños visibles?	Daños físicos en la infraestructura
La capacidad del refugio, ¿es suficiente?	Capacidad de albergue del refugio
¿Interfiere el tránsito por la vereda?	Interfiere el tránsito peatonal en la vereda
Nivel de interferencia	Bajo / Medio / Alto de interferencia
¿Cuenta con rampas de acceso para personas con capacidad reducida?	Paraderos accesibles para personas de movilidad reducida
Inventario fotográfico	Fotografías en anexo

Además, se realizó un inventario fotográfico de cada uno de los paraderos y paradas, que consta en cada una de las fichas incluidas en el *Anexo 3 - Catastro de paradas y paraderos*.

6.1.2. Ficha de inspección visual de paradas y paraderos

La información recopilada en la hoja de campo se ha resumido en la siguiente ficha de inspección visual de paradas y paraderos formales. Se ha incluido fotografías y planos de ubicación y se resumen, mediante un comentario, los aspectos más destacados del trabajo en terreno y las actuaciones propuestas.

Esta información se ha digitalizado para su entrega en formato KMZ, donde se observa en el Trazado Base oficial la ubicación, ID que identifica la parada o paradero catastrado, orientación, sentido del tránsito y líneas de buses que lo utilizan. Además, se recopila en una base de datos para el tratamiento de la información. Esta información se encuentra contenida en el **Anexo 3 - Catastro de paradas y paraderos**.

Ilustración 83. Ficha inspección visual paradas y paraderos formales

FICHA INSPECCIÓN VISUAL PARADAS Y PARADEROS FORMALES			
<i>Trabajo Campo</i>		<i>Trabajo Campo</i>	
Imagen ubicación		Plano emplazamiento	
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN			
Ubicación de calles		Área (m ²)	
Lat / Long		Orientación	
Capacidad		Materialidad	
ESTADO DE LA OBRA			
Radier		Techumbre	
Pared lateral derecha		Iluminación Interior	
Pared lateral izquierda		Iluminación Exterior	
Pared posterior		Señalética	
Bahía de estacionamiento		Señalética contiene Información de líneas	
Demarcación		Basurero	
Banca			
ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSTRUCCIÓN DE PARADEROS			
Estado de construcción del paradero con refugio (MNT,REP, RTR, RTRE, AMP)			
CONCLUSIÓN			

La descripción de los ítems que constan en la ficha se resume a continuación:

Tabla 20. Descripción de ítems ficha de inspección visual – paraderos

Ítem	Descripción
Código Paradero	Id del paradero. P es Paradero y PA es Parada
Imagen ubicación	Imagen del paradero
Plano emplazamiento	Localización del paradero
Identificación y ubicación	
Ubicación de calles	Calles y N° cruce/vivienda más cercana al paradero
Area (m2)	Área en planta que cubre el refugio
Lat/Long	Latitud y longitud
Orientación	Orientación cardinal del paradero
Materialidad	Material del refugio
Estado de la Obra	
Radier	X si tiene radier
Pared lateral derecha	X si tiene pared lateral derecha
Pared lateral izquierda	X si tiene pared lateral izquierda
Pared Posterior	X si tiene pared posterior
Bahía de estacionamiento	X si tiene bahía de estacionamiento
Demarcación	X si tiene demarcación
Banca	X si tiene banca
Techumbre	X si tiene techumbre
Iluminación Interior	X si tiene iluminación interior
Iluminación Exterior	X si tiene iluminación exterior
Señalética	X si tiene señalética
Señalética contiene información de líneas	X si tiene información de líneas en la señal
Basurero	X si tiene basurero
Análisis del estado de construcción de paraderos	
Estado de construcción del paradero con refugio: (MNT, REP, RTR, RTRE, AMP)	
MNT	Mantener
REP	Reparar
RTR	Retirar
RTRE	Retirar por emplazamiento
AMP	Ampliar

6.1.3. Paradas y paraderos catastrados

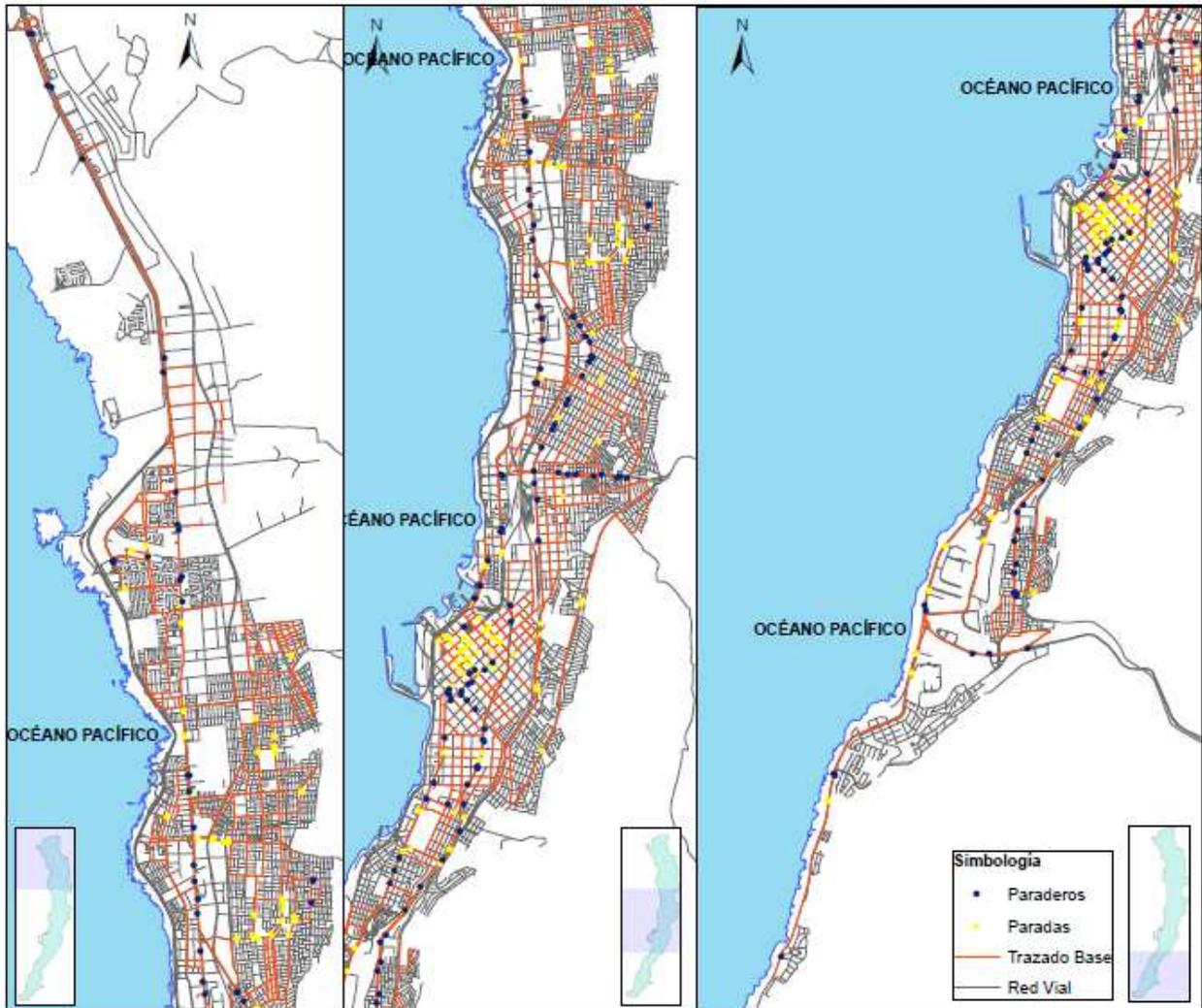
Con la realización del trabajo de campo se han identificado todos los paraderos existentes en el área de estudio, un **total de 120 paraderos y 111 paradas formales** (231 en total) que fueron catastrados levantando la información recogida en los cuadernos de campo, registros fotográficos y fichas de inspección visual que se incluyen en el *Anexo 3 - Catastro paradas y paraderos*.

La codificación de cada uno de los elementos responde a la siguiente regla:

- **PXXX**: Paradero N° XXX
- **PAYYY**: Parada N° YYY.

Se incluye un plano ilustrativo de la ubicación de las paradas y paraderos referenciados al Trazado Base en el *Anexo 2 – Trazado base y mediciones en terreno*.

Ilustración 84. Mapa Paradas y paraderos formales en el área de estudio



Estas 231 paradas/paraderos se distribuyen entre las 13 líneas de buses troncales (y las 2 variantes) según se indica en la siguiente tabla:

Tabla 21. Distribución de paradas y paraderos formales por línea

Línea	Sentido	N° Paraderos	N° Paradas
102	N-S	11	23
	S-N	20	24
103	N-S	25	22
	S-N	24	16
104/204	N-S	15	18
	S-N	11	18
107	N-S	6	18
	S-N	16	15
108	N-S	24	12
	S-N	20	13
109	N-S	26	20
	S-N	30	17
110	N-S	15	13
	S-N	19	13
111	N-S	16	13
	S-N	23	14
112	N-S	21	19
	S-N	18	19
114/214	N-S	20	17
	S-N	22	15
119	N-S	19	11
	S-N	20	13
121	N-S	17	20
	S-N	19	11
129	N-S	22	18
	S-N	17	14

6.2. Análisis del estado de construcción de paradas y paraderos

Una vez realizado el trabajo de campo para la identificación y análisis de paradas y paraderos, se ha realizado en oficina un análisis del estado de construcción de las paradas y paraderos **identificando sus principales deficiencias** y clasificando las paradas y paraderos en función de las actuaciones futuras a realizar: mantener, reparar, retirar, retirar por mal emplazamiento o ampliar.

Esta información se ha recogido en las fichas de inspección de cada uno de los paraderos, anexionándose a la información catastrada que caracteriza el punto.

El detalle del estado de construcción de cada paradero se encuentra recogido en las fichas de “inspección visual de paraderos” del *Anexo 3 - Catastro de paradas y paraderos*.

A continuación, se resumen las principales conclusiones del análisis realizado; puede verse más información en la base de datos incluida en el *Anexo 3 – Catastro de paradas y paraderos*.

6.2.1. Resultados generales del catastro

Distribución geográfica

En Antofagasta se han identificado y catastrado un total de **231 paradas y paraderos formales**, distribuidos en la siguiente composición:

- ✓ 120 paraderos
- ✓ 111 paradas.

Toda la información consolidada se encuentra recogida en el *Anexo 3 – Catastro de paradas y paraderos*, bajo la siguiente configuración:

- ✓ Fichas individuales: detallan todas las características catastradas para cada uno de los puntos, así como una ficha resumen con indicación de la localización y propuesta de actuación.
- ✓ Base de Datos general: contiene toda la información recogida en las fichas en formato de base de datos, a fin de facilitar la gestión de los datos y poder realizar análisis estadísticos de los mismos.

Su ubicación geográfica puede ser visualizada mediante los siguientes elementos:

- ✓ **Mapas generales** de ubicación y características en PDF, incluidos en el *Anexo 17 – Planos de catastro*.

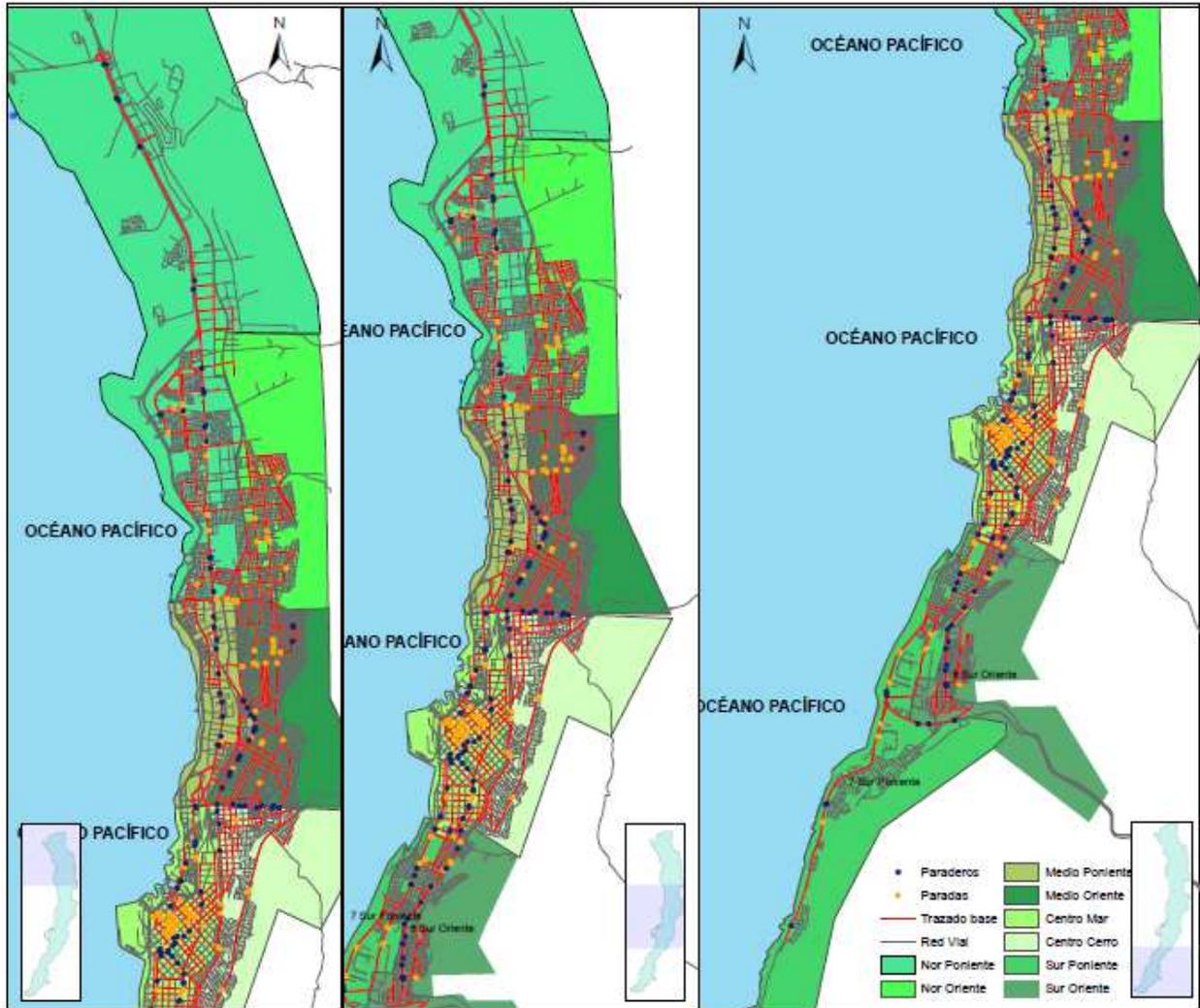
- ✓ Archivos **KMZ**, incluyendo diferenciación según paradas, paraderos, disponibilidad de demarcación o señalización, otros, incluidos en el *Anexo 18 – Archivos KMZ y GIS*.
- ✓ Archivos **GIS**, ejecutables en entornos TransCAD y ArcGis, incluidos en el *Anexo 18- Archivos KMZ y GIS*.

Ilustración 85. Ejemplo de visualización Google Earth (KMZ)



Fuente: Google Earth

Ilustración 86. Ejemplo de visualización en planos



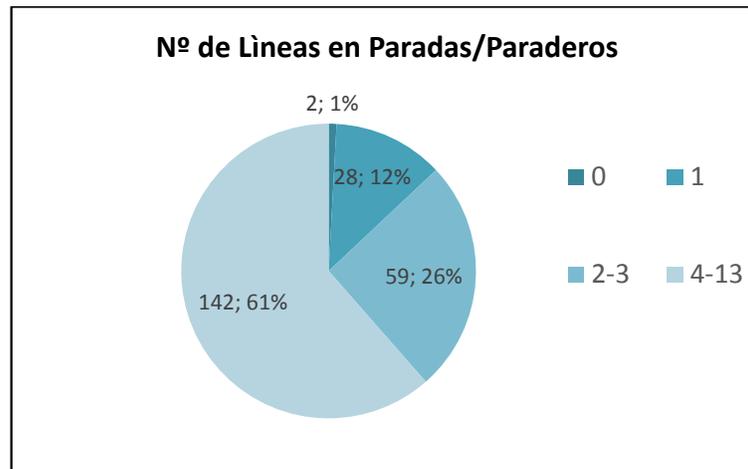
Tasas de utilización de paraderos por las líneas de transporte mayor

Tras la realización del catastro, se ha realizado un análisis cruzado con las líneas de transporte actualmente en operación en la ciudad, a fin de determinar la tasa de uso de cada una de las paradas y paraderos. Los resultados obtenidos se resumen en los siguientes parámetros:

- Uso por **una única línea** (12%) – 28 paradas / paraderos
- Uso por **2 o 3 líneas** (26%) - 59 paradas / paraderos

- Uso por **4 o más líneas** (61%) - 142 paradas / paraderos
- **Sin uso actual** (1%) - 2 paradas / paraderos

Ilustración 87. Distribución de paradas y paraderos formales por línea



En líneas generales, más de la mitad de paradas/paraderos de la ciudad son empleados por 4 o más líneas de transporte. En un principio representa un aspecto positivo, pues supone una gran ramificación de la red de transporte por toda la ciudad. Existe una alta tasa de utilización de los paraderos por las líneas, esto demuestra que existe una alta demanda de paraderos y paradas. Se da el caso especial, 2 paradas/paraderos catastrados por donde no pasa ninguna línea, esto se debe a que pertenecen a líneas que circularon en el pasado.

6.2.2. Caracterización de paraderos

De los 120 paraderos (con refugio) catastrados se obtiene el siguiente análisis.

Señalización

Gracias al catastro realizado, se han identificado aquellos paraderos que **disponen de señal de parada**, pudiéndose además identificar la tipología de señal empleada.

Como resultados globales se obtienen los siguientes indicadores y gráficas respecto a la presencia de señalización:

- ✓ Si existe señalización: 75 paraderos (62%)
- ✓ No existe señalización: 45 paraderos (38%)

En los casos en los que esta señalización está disponible, el **tipo de señal empleada** es:

- ✓ Parada Bus: 74 paraderos (99%)

Ilustración 88. Tipología de señalética correspondiente a Parada Bus



- ✓ Parada Colectivos: 0 paraderos (0%)

Ilustración 89. Tipología de señalética correspondiente a Parada Colectivos

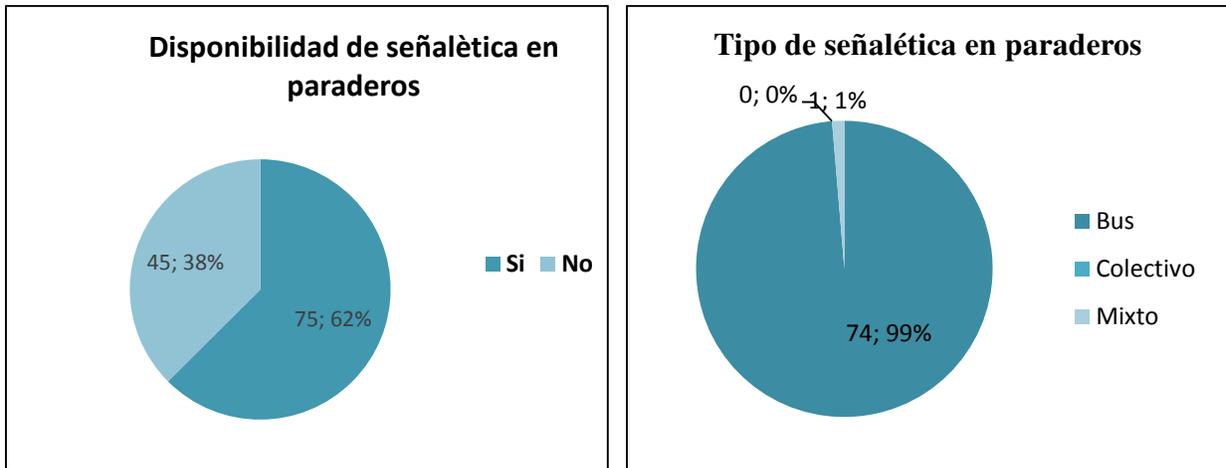


- ✓ Parada Mixta: 1 paradero (1%)

Ilustración 90. Tipología de señalética correspondiente a Parada Mixta



Ilustración 91. Disponibilidad y tipo de señal en paraderos



Respecto al **estado de la señal**, se han catastrado los siguientes indicadores:

- ✓ Bueno: 63 paraderos (84%)
- ✓ Regular: 12 paraderos (16%)
- ✓ Malo: 0 paraderos (0%)

Ilustración 92. Estado de la señal en paraderos



Demarcación

Otro de los factores importantes identificados durante el catastro, es la determinación de aquellos que **disponen de demarcación complementaria al paradero**, pudiéndose además identificar la tipología de demarcación empleada.

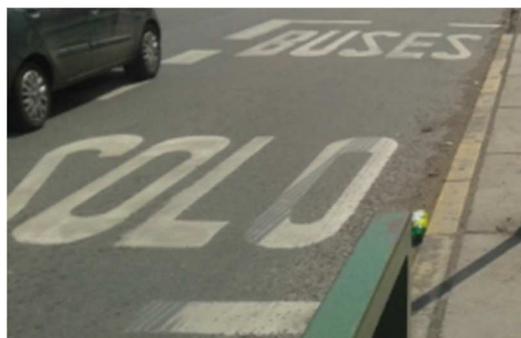
Como resultados globales se obtienen los siguientes indicadores y gráficas respecto a la presencia de demarcación:

- ✓ Si existe demarcación: 51 paraderos (42%)
- ✓ No existe demarcación: 69 paraderos (58%)

En los casos en los que esta demarcación está disponible, la tipología empleada es:

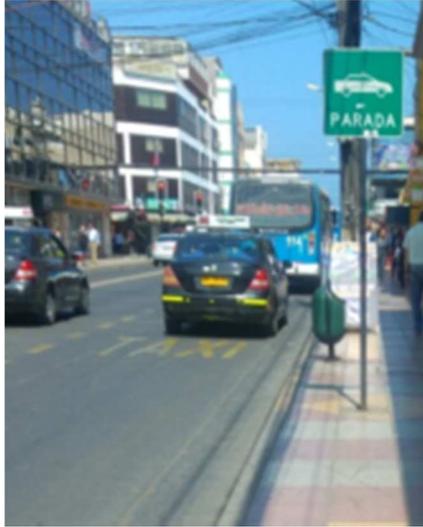
- ✓ Parada Bus: 50 paraderos (98%)

Ilustración 93. Tipología de demarcación correspondiente a Parada Bus



- ✓ Parada Colectivo: 0 paraderos (0%)

Ilustración 94. Tipología de demarcación correspondiente a Parada Colectivo

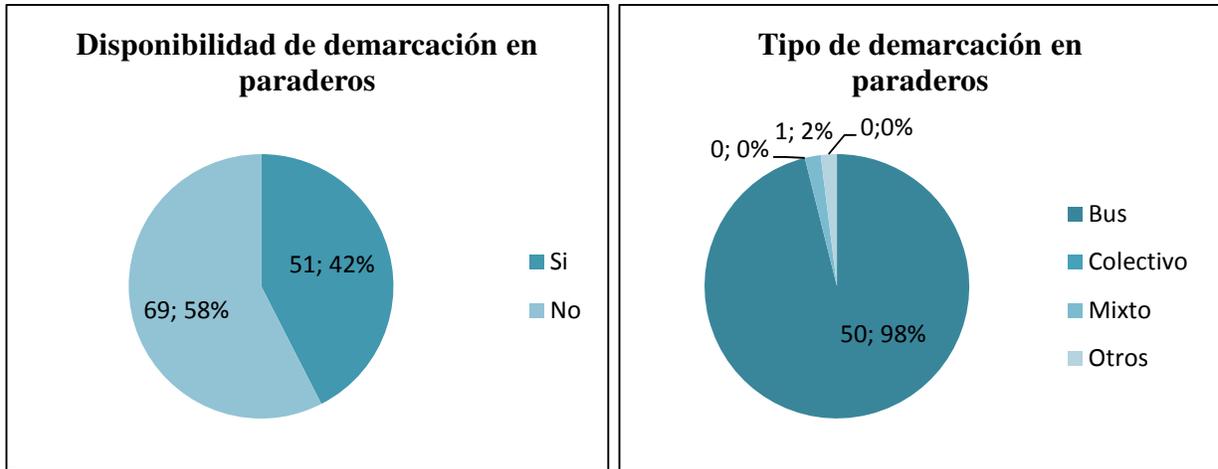


- ✓ Parada Mixto: 1 paradero (2%)

Ilustración 95. Tipología de demarcación correspondiente a Parada Mixto



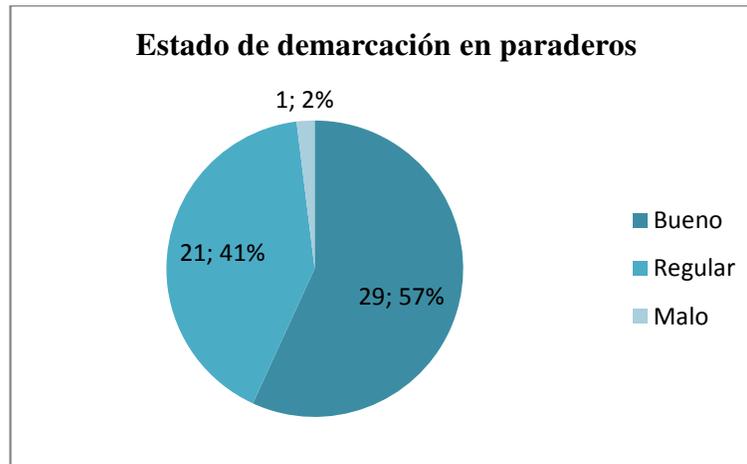
Ilustración 96. Disponibilidad y tipo de demarcación en paraderos



Respecto al **estado de la demarcación**, se han catastrado los siguientes indicadores:

- ✓ Buena: 29 paraderos (57%)
- ✓ Regular: 21 paraderos (41%)
- ✓ Mala: 1 paradero (2%)

Ilustración 97. Estado de la demarcación en paraderos



Bahía de estacionamiento

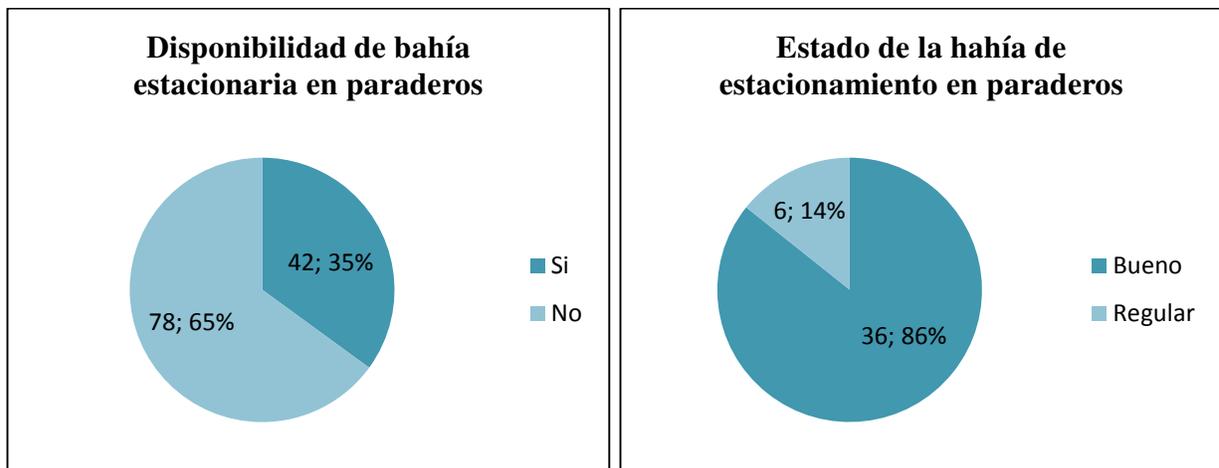
Respecto de la **disponibilidad de bahía de estacionamiento**, los resultados del catastro muestran los siguientes indicadores, los cuales son también representados gráficamente en las ilustraciones:

- ✓ *Sí existe bahía de estacionamiento*: 42 paraderos (35%)
- ✓ *No existe bahía de estacionamiento*: 78 paraderos (65%)

En los casos en los que sí se dispone de bahía, se identifican buenos resultados:

- ✓ *Bueno*: 36 paraderos (86%)
- ✓ *Regular*: 6 paraderos (14%)
- ✓ *Malo*: 0 paraderos (0%)

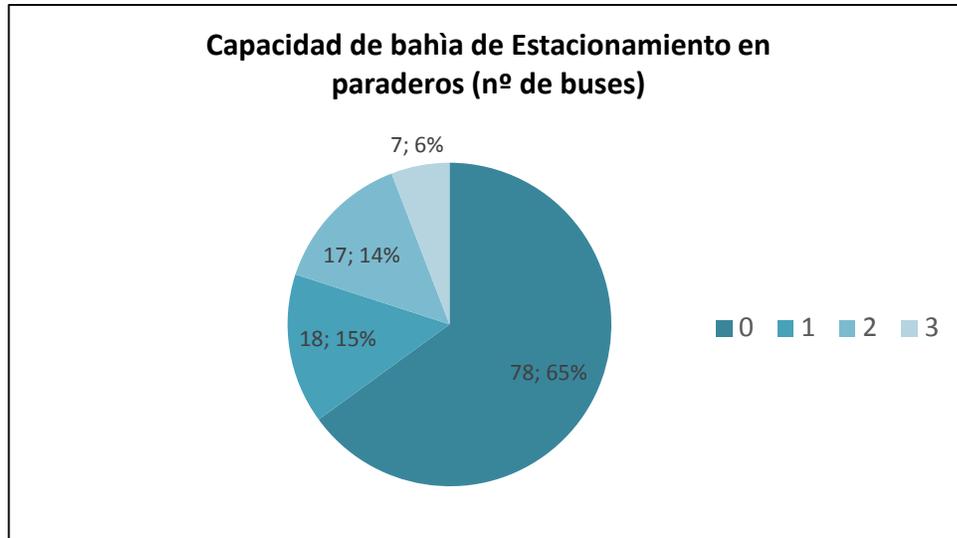
Ilustración 98. Disponibilidad y estado de la bahía de estacionamiento en paraderos



Uno de los parámetros importantes a analizar es la **capacidad de la bahía de estacionamiento**, en aquellos casos en los que está disponible, obteniéndose los siguientes resultados que constan también en las ilustraciones:

- ✓ *Sin capacidad (no existe bahía de estacionamiento)*: 78 paraderos (65%)
- ✓ *Capacidad de 1 vehículo*: 18 paraderos (15%)
- ✓ *Capacidad de 2 vehículos*: 17 paraderos (14%)
- ✓ *Capacidad de 3 vehículos*: 7 paraderos (6%)

Ilustración 99. Capacidad de la bahía de estacionamiento



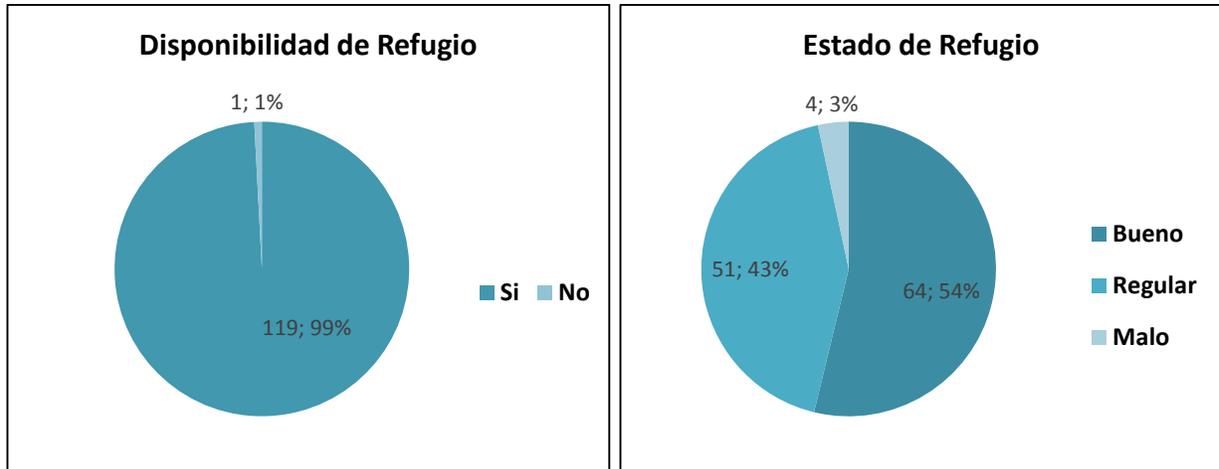
Refugio y elementos complementarios

Como se indicó anteriormente, de los 231 paradas y paraderos catastrados, se han identificado un total de **111 paradas** (48%) y **120 paraderos** (52%). A continuación, se presenta la clasificación para la categoría de disponibilidad de refugio peatonal.

Respecto al **estado del refugio peatonal**, se han identificado los siguientes estados de conservación:

- ✓ Buena: 64 refugios (54%)
- ✓ Regular: 51 refugios (43%)
- ✓ Mala: 4 refugios (3%)

Ilustración 100. Disponibilidad y estado del refugio



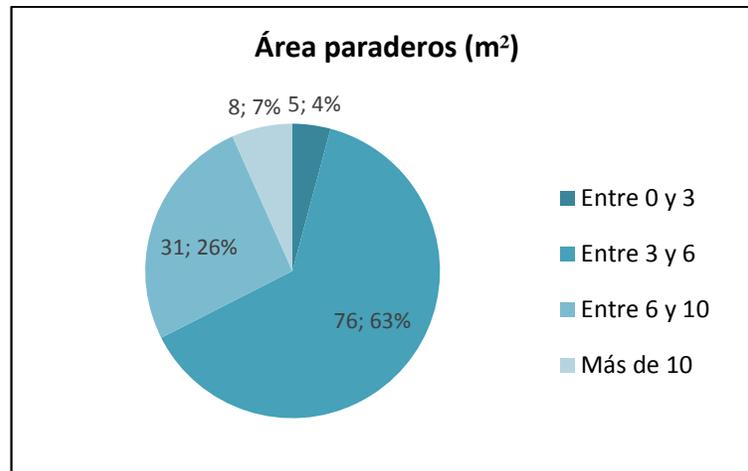
* Existe un paradero, el P428, que sólo cuenta con una banca (puede que existiera un refugio previo). Al no tener señal de parada se ha clasificado como paradero.

Respecto de los **materiales empleados en la construcción del refugio** se ha detectado una importante heterogeneidad, con numerosas combinaciones de materiales entre los que destacan: acero, ladrillo, madera, zinc, hormigón y policarbonato.

Respecto al **área cubierta por los refugios**, se han identificado parámetros relevantes, que son también representados de forma gráfica:

- ✓ Área promedio: 6,4 m²
- ✓ Paraderos reducidos (0 a 3 m²): 5 paraderos (4%)
- ✓ Paraderos pequeños (3 a 6 m²): 76 paraderos (63%)
- ✓ Paraderos medianos (6 a 10 m²): 31 paraderos (26%)
- ✓ Paraderos grandes (más de 10 m²): 8 paraderos (7%)

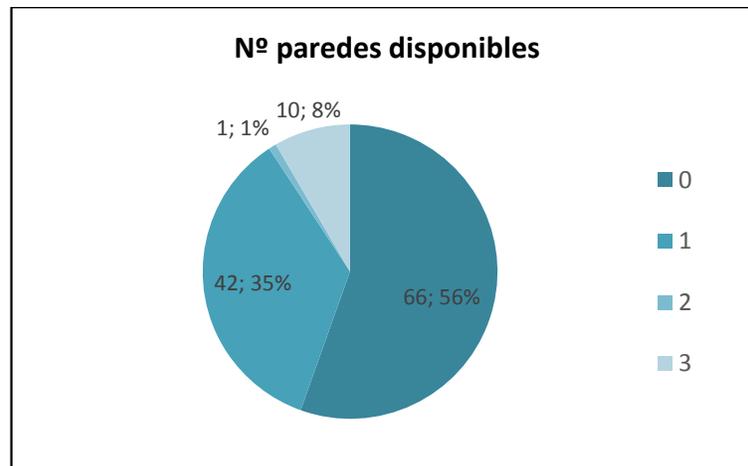
Ilustración 101. Área de los refugios (m²)



Respecto a los **elementos constitutivos del refugio**, se han obtenido los siguientes indicadores:

- ✓ Sólo con techumbre: 66 paraderos (56%)
- ✓ Techo y 1 pared: 42 paraderos (35%)
- ✓ Techo y 2 paredes (trasera-lateral o 2 laterales): 1 paradero (1%)
- ✓ Techo y 3 paredes (trasera y laterales): 10 paraderos (8%)

Ilustración 102. N° de paredes de los paraderos



Respecto a la **existencia y análisis del estado de la banca**, esta es de especial importancia porque afecta a la calidad de espera de los usuarios en el paradero. Esta cualidad es importante para generar mayor uso de los paraderos por parte de los usuarios, ya que mejora las condiciones de espera y brinda protección contra la lluvia. Esto genera un valor agregado a la espera con lo cual favorecerá la disminución paulatina del uso de las paradas informales.

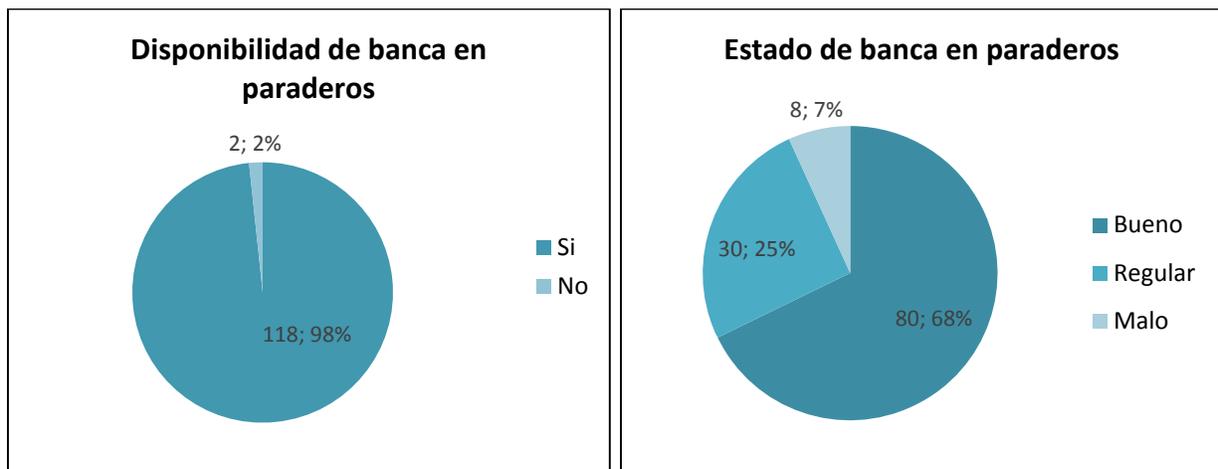
Tras el análisis realizado se han identificado aquellos refugios que cuentan con banca:

- ✓ *Sí dispone de banca*: 118 paraderos (98%)
- ✓ *No dispone de banca*: 2 paraderos (2%).

En aquellos casos en los que está disponible, el análisis del **estado de la banca** presenta los siguientes indicadores:

- ✓ *Bueno*: 80 paraderos (68%)
- ✓ *Regular*: 30 paraderos (25%)
- ✓ *Malo*: 8 paraderos (7%)

Ilustración 103. Disponibilidad y estado de la banca del refugio



Los **materiales empleados para la banca** habitualmente son acero, madera y hormigón.

Respecto de la **iluminación exterior de los paraderos**, esta es especialmente importante ya que implica una mayor seguridad para el usuario en el uso del paradero en horarios nocturnos. Esto se relaciona directamente con el nivel de delincuencia, por lo que un paradero bien iluminado será confortable y seguro para el usuario, favoreciendo el uso del transporte público.

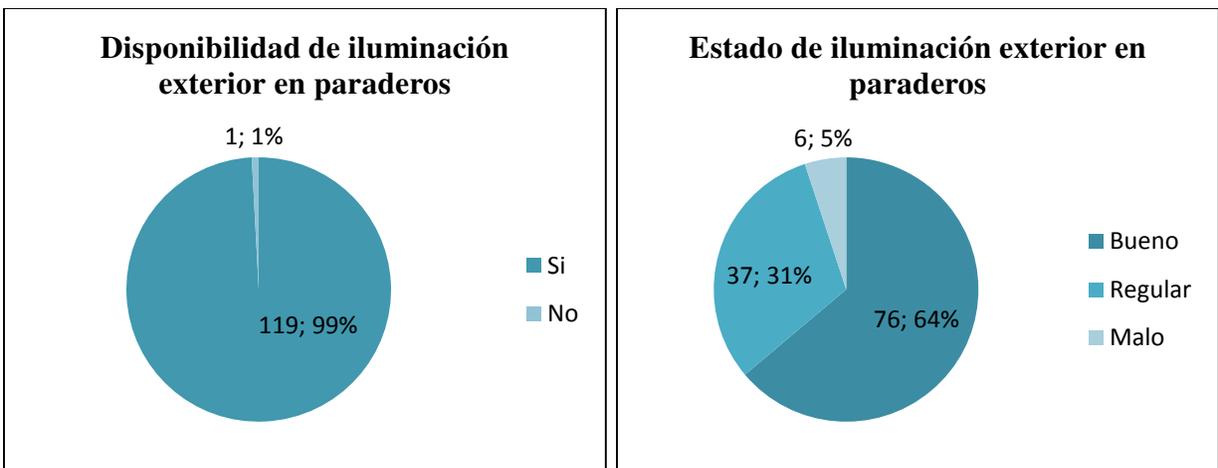
Los resultados del catastro entregan los siguientes indicadores:

- ✓ *Sí existe iluminación exterior*: 119 paraderos (99%)
- ✓ *No existe iluminación exterior*: 1 paradero (1%)

En los casos en que se dispone de iluminación, se identifican los siguientes resultados:

- ✓ *Bueno*: 76 paraderos (64%)
- ✓ *Regular*: 37 paraderos (31%)
- ✓ *Malo*: 6 paraderos (5%)

Ilustración 104. Disponibilidad y estado de la iluminación exterior



Radier

Uno de los puntos más importantes para el confort de los usuarios es la disponibilidad de radier en los paraderos. En los resultados del catastro se pueden identificar aquellos refugios que cuentan o no con radier:

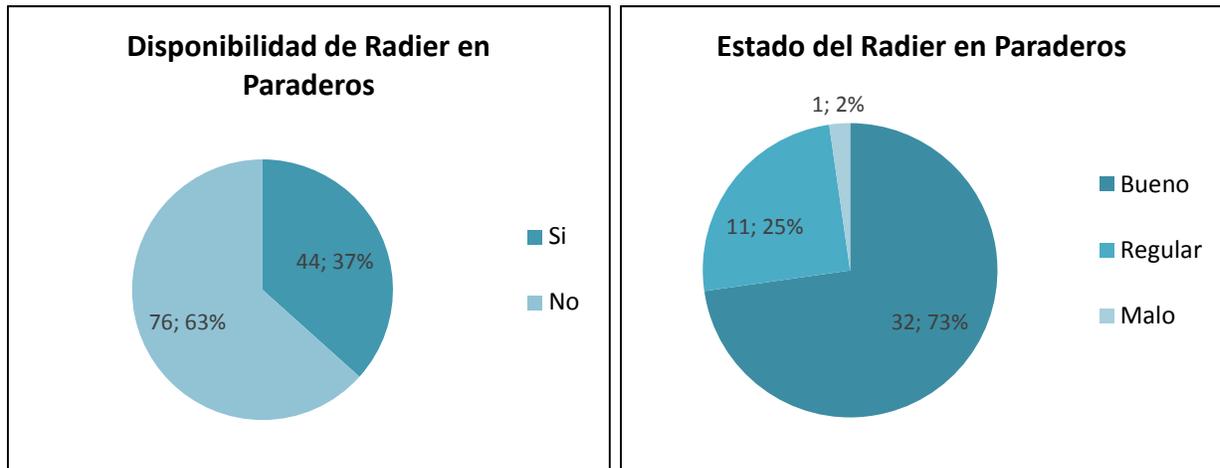
- ✓ *Sí existe radier*: 44 paraderos (37%)

- ✓ No existe radier: 76 paraderos (63%)

En los casos en los que sí se dispone de radier, se identifican estos resultados:

- ✓ Bueno: 32 paraderos (73%)
- ✓ Regular: 11 paraderos (25%)
- ✓ Malo: 1 paradero (2%)

Ilustración 105. Disponibilidad y estado de radier en paraderos



6.2.3. Caracterización de paradas

De las 111 paradas (sin refugio) catastradas se obtiene el siguiente análisis.

Señalización

Gracias al catastro realizado, se han identificado aquellas paradas que **disponen de señal de parada**, pudiéndose además identificar la tipología de la señal empleada.

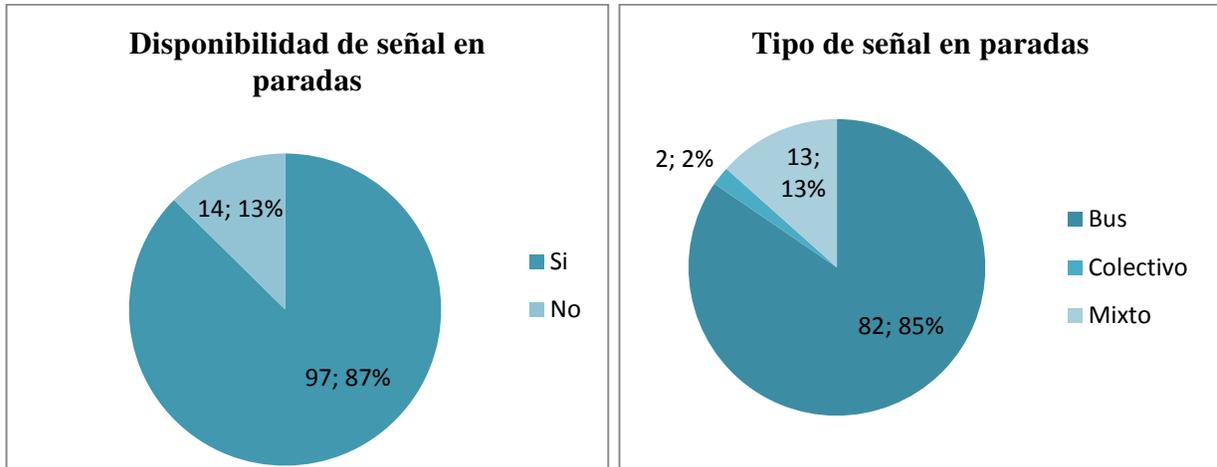
Como resultados globales se obtienen los siguientes indicadores respecto a presencia de la señal:

- ✓ Si existe señalización: 97 paradas (87%)
- ✓ No existe señalización: 14 paradas (13%) (Existe bahía de estacionamiento, pero no refugio ni señal de parada; estos se han clasificado como paradas, Ej: PA307, PA318, PA332...).

En los casos en los que esta señalización está disponible, el **tipo de señal empleada** es:

- ✓ Parada Bus: 82 paradas (85%)
- ✓ Parada Colectivos: 2 paradas (2%)
- ✓ Parada Mixta: 13 paradas (13%)

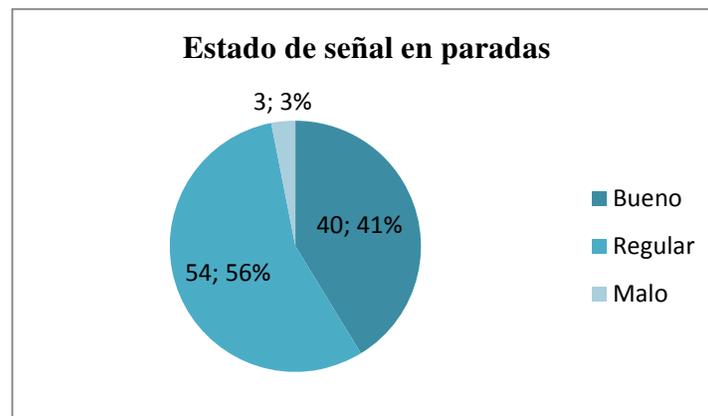
Ilustración 106. Disponibilidad y tipo de señal en paradas



Respecto al **estado de la señal**, se han catastrado los siguientes indicadores:

- ✓ Buena: 40 paradas (41%)
- ✓ Regular: 54 paradas (56%)
- ✓ Mala: 3 paradas (3%)

Ilustración 107. Estado de la señal en paradas



Demarcación

Otro de los factores importantes identificados durante el catastro, es la identificación de aquellas paradas que **disponen de demarcación complementaria**, pudiéndose además identificar la tipología de demarcación empleada.

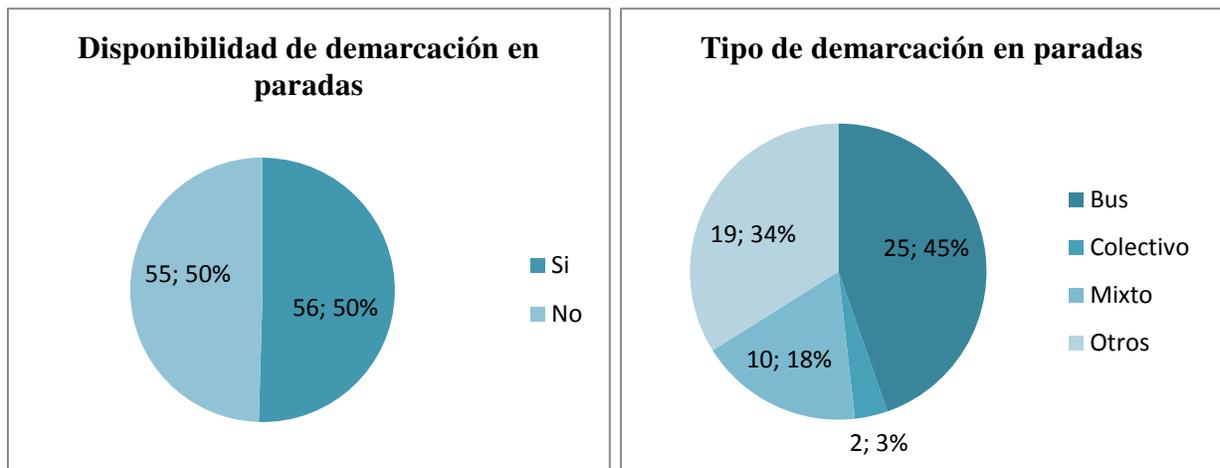
Como resultados globales se obtienen los siguientes indicadores respecto a la presencia de demarcación:

- ✓ Si existe demarcación: 56 paradas (50%)
- ✓ No existe demarcación: 55 paradas (50%)

En los casos en los que esta demarcación está disponible, la tipología empleada es:

- ✓ Parada Bus: 25 paradas (45%)
- ✓ Parada Colectivos: 2 paradas (3%)
- ✓ Parada Mixta: 10 paradas (18%)
- ✓ Otros: 19 paradas (34%). (se considera *otros* en el caso de que falte algo en la demarcación, es decir, tienen delimitado el área de estacionamiento, pero no cuenta con leyenda, o tiene la demarcación correspondiente a prohibido estacionar, por ejemplo. Esto puede verse por ejemplo en las paradas PA318 o PA329).

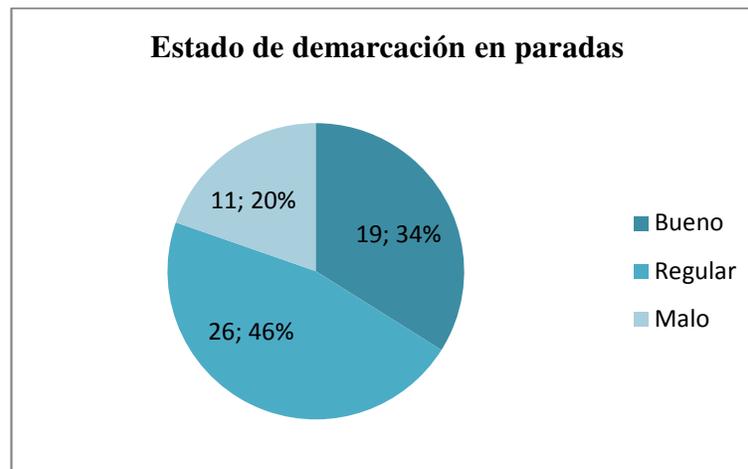
Ilustración 108. Disponibilidad y tipo de demarcación en paradas



Respecto al **estado de la demarcación**, se han identificado los siguientes indicadores:

- ✓ Buena: 19 paradas (34%)
- ✓ Regular: 26 paradas (46%)
- ✓ Mala: 11 paradas (20%)

Ilustración 109. Estado de la demarcación en paradas



Bahía de estacionamiento

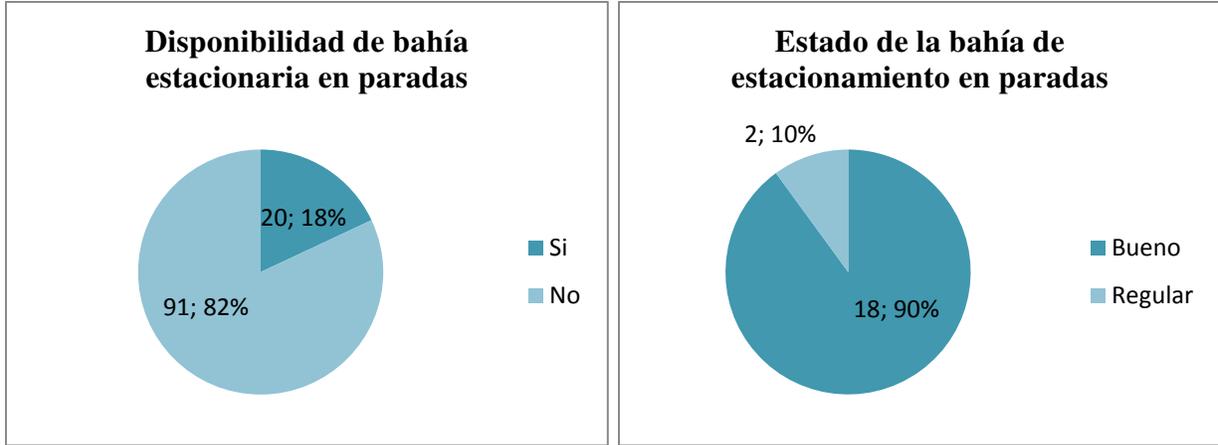
Respecto de la **disponibilidad de bahía de estacionamiento**, los resultados del catastro muestran los siguientes indicadores:

- ✓ Sí existe bahía de estacionamiento: 20 paradas (18%).
- ✓ No existe bahía de estacionamiento: 91 paradas (82%).

En los casos en los que sí se dispone de bahía, se identifican los siguientes resultados:

- ✓ Buena: 18 paradas (90%)
- ✓ Regular: 2 paradas (10%)
- ✓ Mala: ninguna.

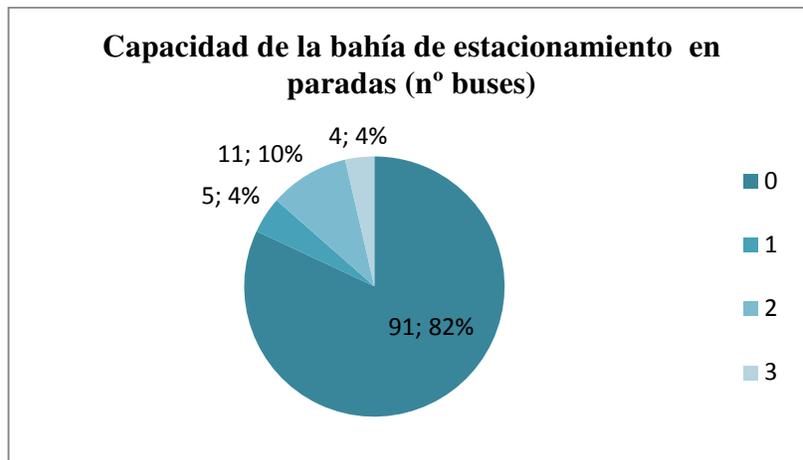
Ilustración 110. Disponibilidad y estado de la bahía de estacionamiento en paradas



Respecto a la **capacidad de la bahía de estacionamiento**, en aquellos casos en los que está disponible, se ha obtenido los siguientes resultados:

- ✓ Sin capacidad: 91 paradas (82%)
- ✓ Capacidad de 1 vehículo: 5 paradas (4%)
- ✓ Capacidad de 2 vehículos: 11 paradas (10%)
- ✓ Capacidad de 3 vehículos: 4 paradas (4%)

Ilustración 111. Capacidad de la bahía de estacionamiento



6.2.4. Estado de construcción y actuaciones a realizar

Las paradas y paraderos catastrados han sido analizados y clasificados en función de su estado y las actuaciones propuestas para cada uno, según se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 22. Clasificación de actuaciones en paradero

Código	Estado	Características
MNT	Mantener	Obras que no presentan daños visibles a la inspección visual realizada, cuentan con sus elementos constituyentes en muy buen estado de conservación. Estas estructuras no requieren de una conservación inmediata de sus elementos. No requiere intervención.
REP	Reparar	Obras que presentan un buen estado general de sus elementos constituyentes, pero que sin embargo se visualizan algunos factores que han comenzado a afectar a sus componentes, ya sea en sus estructuras laterales, radier, techumbre, pintura, etc. Requiere algún tipo de intervención sin embargo no se requiere su retiro total.
RTR	Retirar	Obras que presentan un daño estructural en su materialidad sin opción a ser reparadas.
RTRE	Retirar por Emplazamiento	Obras mal emplazadas. ⁶
AMP	Ampliar	Obras limitadas con su capacidad de albergue. ⁷

Fuente: Bases de licitación

Cada una de las paradas y paraderos han sido analizadas en detalle y su justificación técnica consta en las Fichas de Catastro del *Anexo 3 - Catastro paradas y paraderos*.

Se ha realizado también un análisis zonal de detalle que permite realizar una priorización en las actuaciones a realizar en los paraderos y paradas en las diferentes zonas de la ciudad. En las siguientes gráficas se muestran las actuaciones propuestas a realizar en todos los puntos catastrados, siendo la categoría más extendida la de REPARACIÓN, aunque el porcentaje de MANTENER es elevado.

Esto denota que, si bien se requiere una **fuerte inversión en reparación, no es necesaria una gran inversión en construcción de nuevos paraderos** para renovar la calidad de toda la infraestructura de detención asociada al transporte público de Antofagasta.

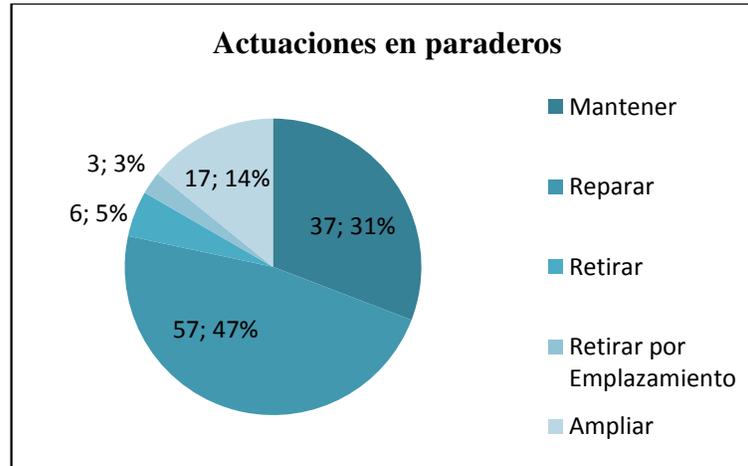
⁶ Emplazamiento (normas de localización) (“manual de carreteras” V3 según numeral 3.302.601(2)), casos que pertenezcan a esta categoría

⁷ Código tarea relacionada con el punto 2.6.2.3 E.C.S

Para el caso de los 120 paraderos catastrados, los resultados finales arrojan los siguientes resultados:

- ✓ Mantener: 37 paraderos (31%)
- ✓ Reparar: 57 paraderos (47%)
- ✓ Retirar: 6 paraderos (5%)
- ✓ Retirar por mal emplazamiento: 3 paraderos (3%)
- ✓ Ampliar: 17 paraderos (14%)

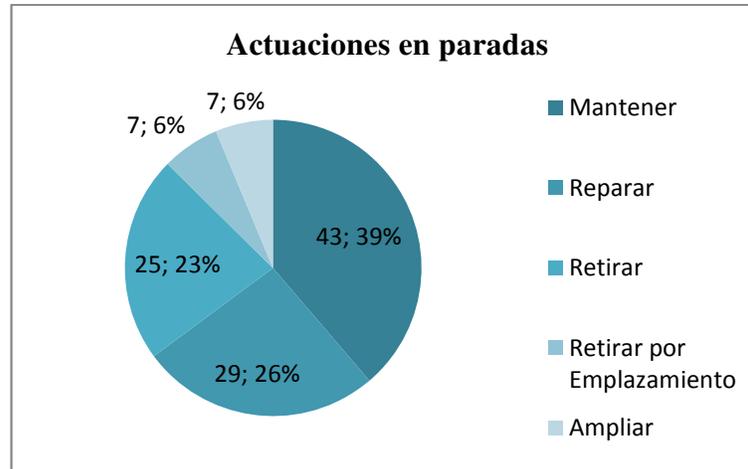
Ilustración 112. Resumen general de actuaciones en paraderos



Para el caso de las 111 paradas catastradas, los resultados finales arrojan los siguientes resultados:

- ✓ Mantener: 43 paradas (39%)
- ✓ Reparar: 29 paradas (26%)
- ✓ Retirar: 25 paradas (23%)
- ✓ Retirar por mal emplazamiento: 7 paradas (6%)
- ✓ Ampliar: 7 paradas (6%)

Ilustración 113. Resumen general de actuaciones en paradas



Según se muestra en las gráficas anteriores, en 86 paraderos y paradas se recomienda la actuación de **REPARAR**. La justificación de este tipo de medidas se detalla en la ficha correspondiente de cada catastro de paradero y parada formal que consta en el *Anexo 3 – Catastro paradas y paraderos*. Existen múltiples causas y el grado de intervención necesario varía desde pequeños desperfectos, por ejemplo, de pintura, que se han detectado en algunos paraderos, hasta paraderos que requieren una reparación mucho más amplia de los diferentes elementos que lo componen.

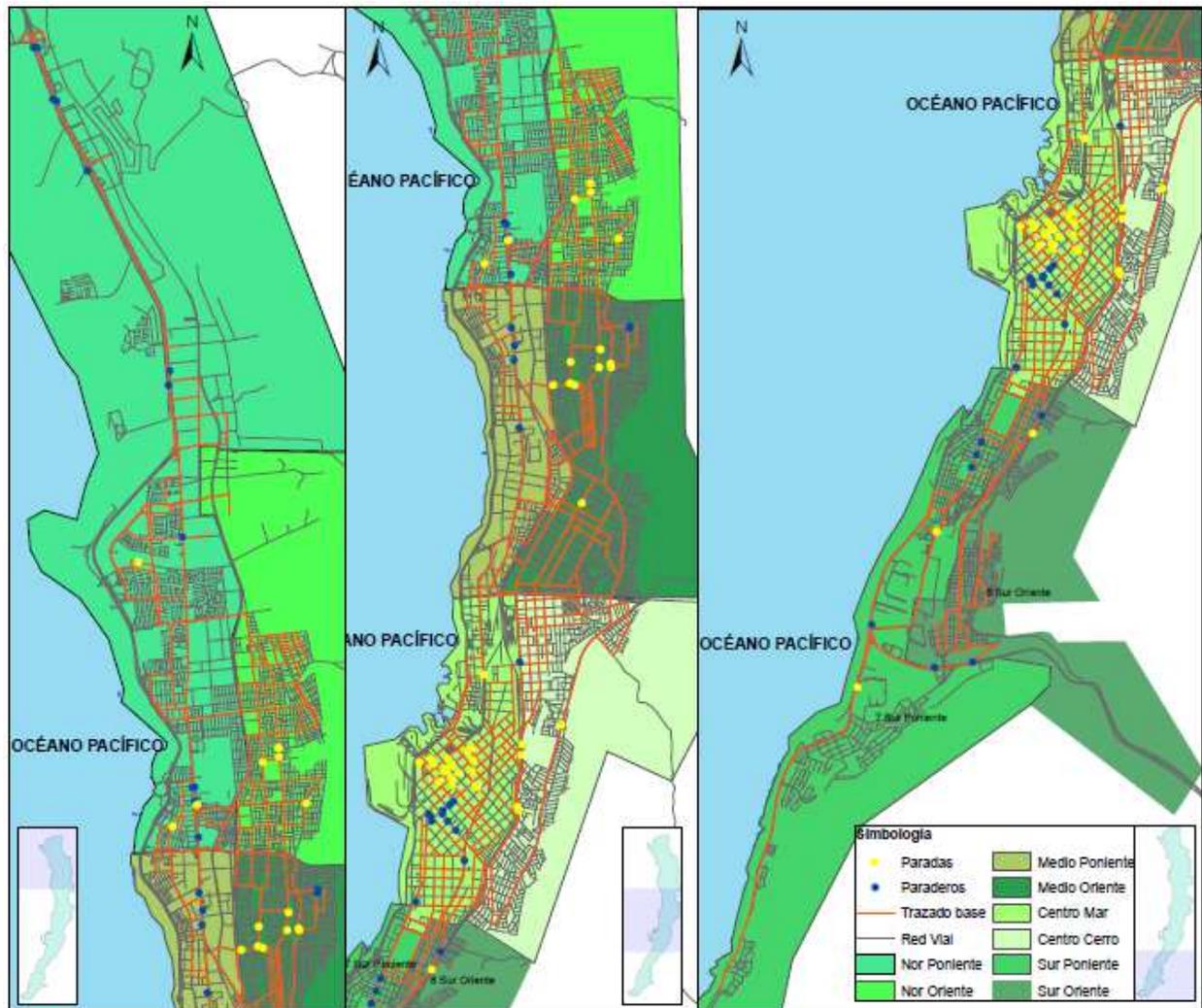
Además, existe la opción otro: 14% (31 paraderos/paradas) donde se recomienda **RETIRAR** por el grave daño estructural que se ha detectado en ellos, ya que pueden poner en riesgo la seguridad de los usuarios. Adicionalmente, se han identificado 24 puntos en los que la demanda ha superado la capacidad del refugio, por lo que se propone la acción de **AMPLIAR** con un nuevo diseño de paradero.

En este apartado se realiza un análisis para cada una de las propuestas de actuación, a fin de poder identificar patrones o zonas donde se concentran los paraderos a intervenir. Cabe mencionar, que en anexos se presenta los **planos de la localización** a fin de ilustrar los conceptos que se describen dentro del informe. Estos planos se encuentran en resolución ampliada para su revisión en detalle en el *Anexo 17 – Planos de catastro*.

MANTENER

A continuación, se muestra la localización de las paradas (43) y los paraderos (37) que se encuentran en **buenas condiciones de mantenimiento**:

Ilustración 114. Localización - Paradas y Paraderos - MANTENER (MNT)



Como se observa en la imagen anterior y en el plano respectivo del *Anexo 17 – Planos de catastro*, los paraderos en buenas condiciones de mantenimiento **se distribuyen homogéneamente por toda la ciudad**.

Sin embargo, pueden identificarse **4 zonas** donde se concentran la mayor cantidad de paradas y paraderos en buenas condiciones:

- Av. Angamos (Entre Homero Ávila y Sangra).
- Av. Pedro Aguirre Cerda (Entre Los Tamarugos-Cavanha y Oficina Anita-Ruta B-446).
- Andrés Sabella (Entre Sucre-Río de Janeiro).
- Centro

REPARAR

A continuación, se muestra la localización de las paradas (43) y paraderos (57) que se encuentran en **condiciones suficientes para su uso público, pero requieren de reparaciones a la estructura**, no siendo necesaria la demolición del paradero para su sustitución por un nuevo modelo.

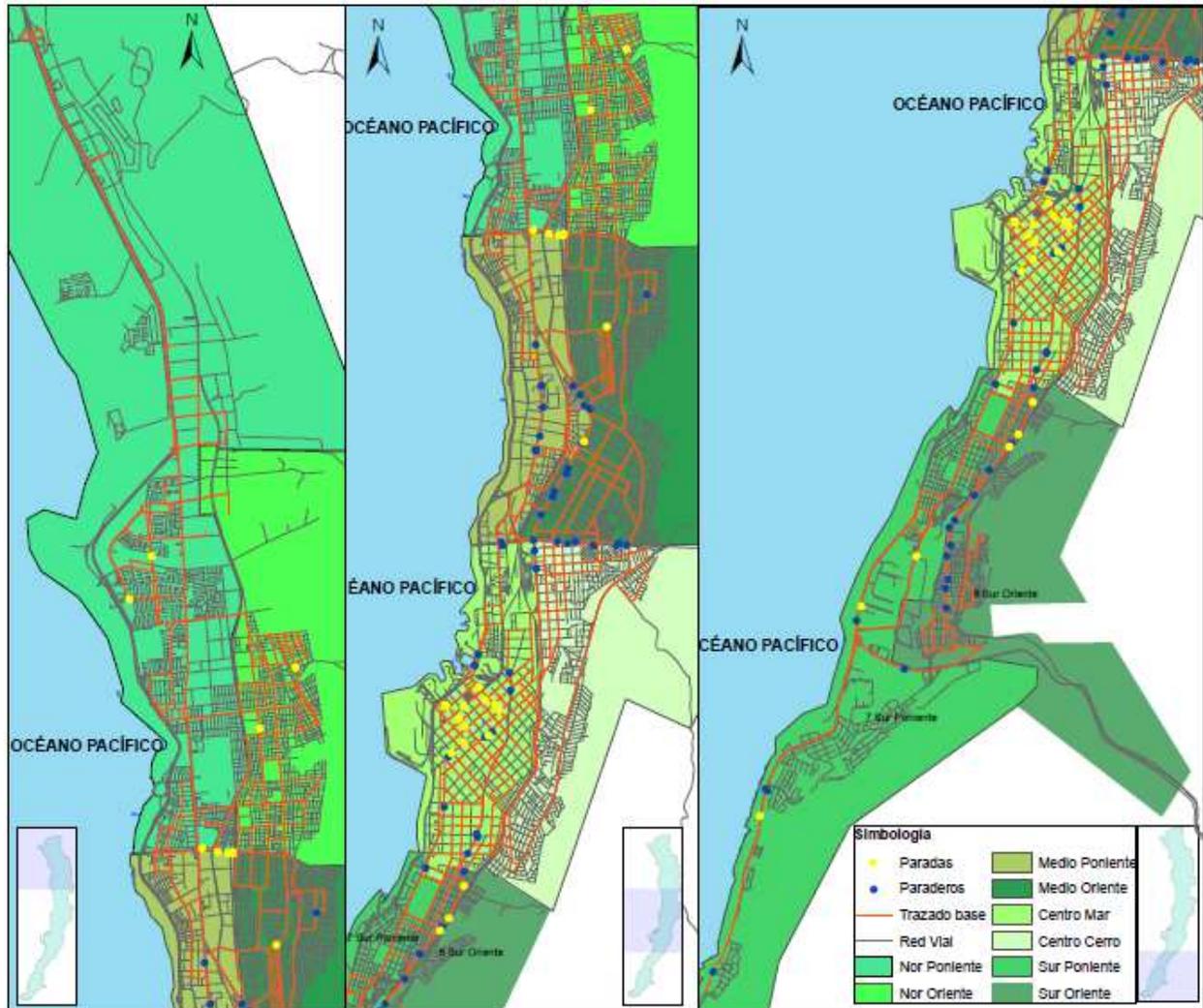
Como se ha indicado anteriormente, existen múltiples causas que determinan este estado y el grado de intervención necesario que varía desde pequeños desperfectos, por ejemplo, de pintura que se han detectado en algunos paraderos, hasta paraderos que requieren una reparación mucho más amplia de los diferentes elementos que lo componen. Cada caso específico se encuentra detallado en la ficha de catastro de cada paradero del *Anexo 3 – Catastro paradas y paraderos*.

En líneas generales, se puede observar cómo todas las actuaciones **se distribuyen homogéneamente por toda la ciudad**.

Sin embargo, pueden identificarse **5 zonas** donde se concentran la mayor cantidad de paradas y paraderos a ser reparados:

- Av. Argentina (Entre Santa Elena- Antonino Toro)
- Av. Salvador Allende (Entre Iquique-General Bonilla)
- Av. Antonio Rendic (Entre Paraguay-Vitacura)
- Av. Pedro Aguirre Cerda (Entre Huasco-Victoria)
- Centro

Ilustración 115. Localización - Paradas y paraderos - REPARAR (REP)



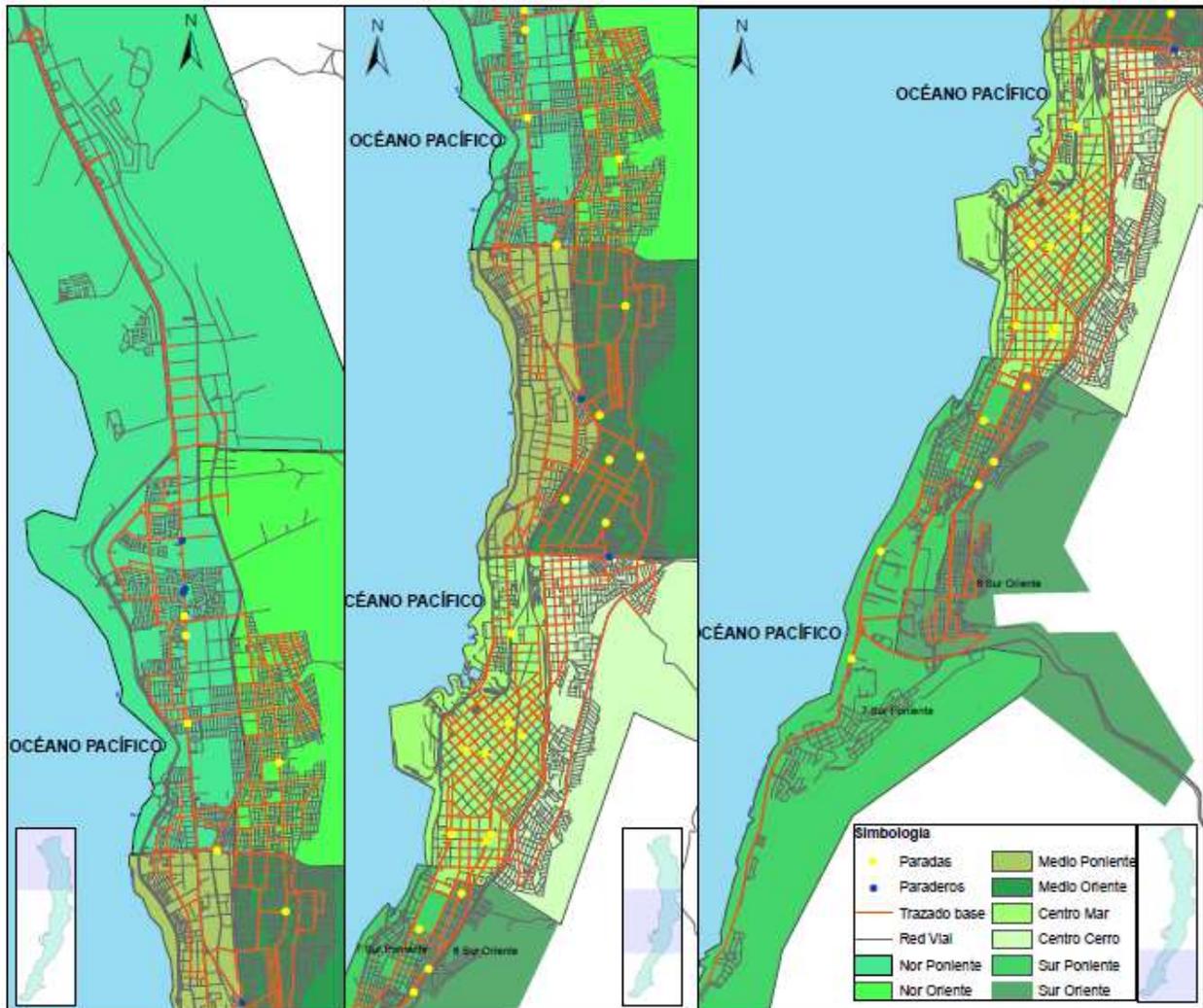
RETIRAR

A continuación, se muestra la localización de las paradas (25) y paraderos (6) que se encuentran en **condiciones deficientes para su uso público**, recomendándose la demolición de los mismos y su sustitución por un nuevo paradero que garantice la seguridad y comodidad del usuario.

En el caso de paradas, se ha considerado su eliminación y sustitución en aquellas señales en las que su desgaste y mal estado no hace posible la reparación.

En el siguiente mapa se muestran los paraderos y paradas que se propone RETIRAR.

Ilustración 116. Localización - Paradas y paraderos - RETIRAR (RTR)



Como se observa en las imágenes siguientes, se identifican principalmente los 6 casos particulares de paraderos a retirar: 1 en Av. Radomiro Tomic, 4 ubicados en Av. Pedro Aguirre Cerda, y 1 en Av. Salvador Allende. Los paraderos son de acero y se encuentran oxidados y con daños importantes de algunos de sus elementos, en especial la techumbre, además con bancas en estado regular-malo. Se recomienda la instalación de nuevos paraderos que garanticen la seguridad y comodidad de los usuarios.

Ilustración 117. Paradas y paraderos que se propone - Retirar



RETIRAR POR EMPLAZAMIENTO

Se ha identificado 3 paraderos y 7 paradas que se encuentran en malas condiciones de mantenimiento y se deben retirar por estar mal emplazados. Respecto a los paraderos se muestran los siguientes:

- **P428:** Este paradero se encuentra ubicado en la calle Antonio Rendic, y se encuentra situado en zona residencial, cercano a colegio y centro de salud. El paradero ha sido eliminado y en el cual solo ha quedado la banca. Este se encuentra en una curva y cercana a otro paradero. **Se recomienda la eliminación del paradero** debido a sus malas

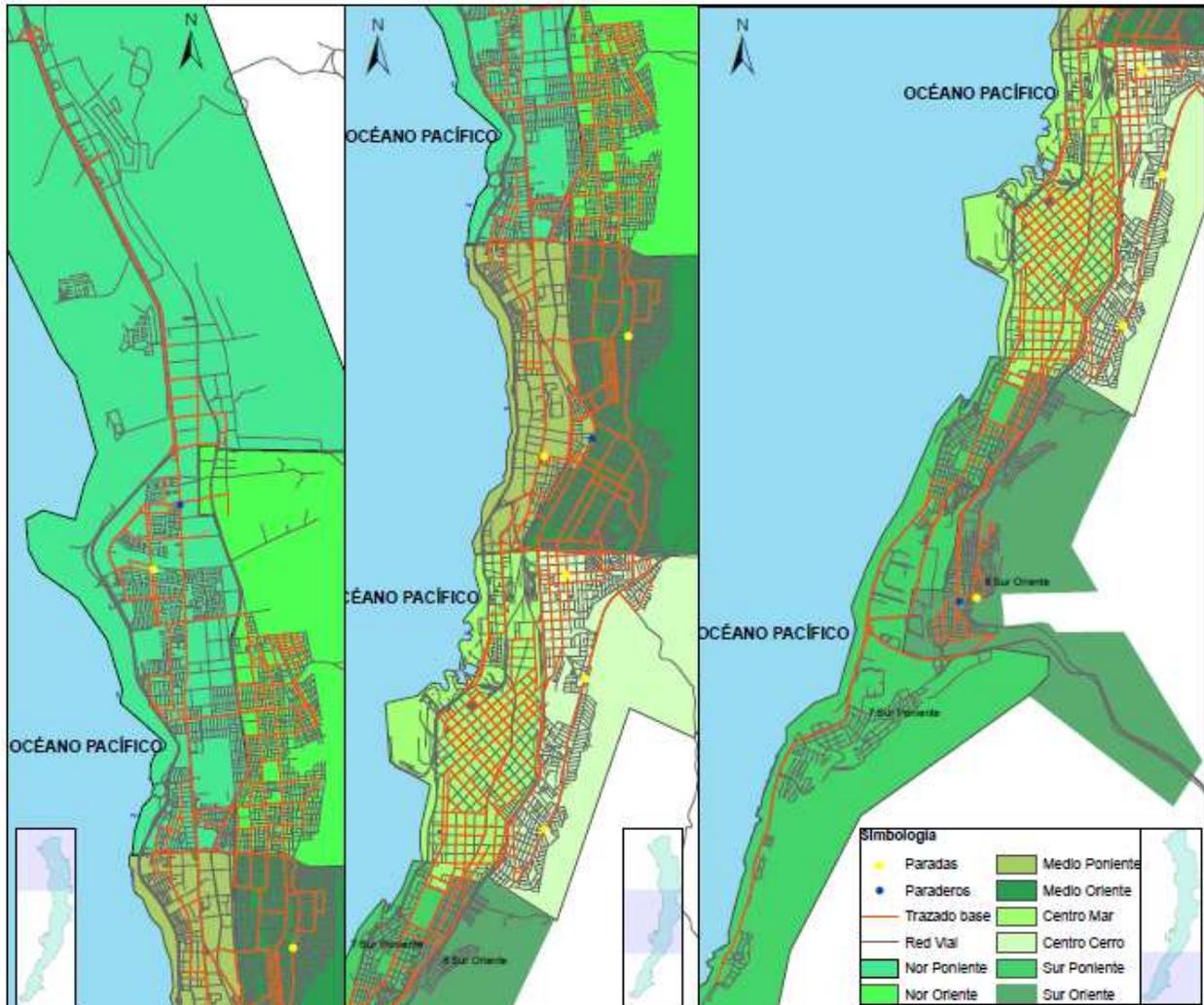
condiciones de mantenimiento, pero **sin ser sustituido por un nuevo paradero** en base a los condicionantes de seguridad vial.

- **P504:** Este paradero se encuentra ubicado en la Av. Argentina, situado en zona residencial, cercano a colegio, supermercado y a escasos metros de otro paradero. El paradero cuenta con refugio, banca y kiosco. El refugio se encuentra con óxido y daños en la techumbre. Se recomienda la eliminación del paradero debido a sus malas condiciones de mantenimiento, sin ser sustituido por un nuevo paradero en base a las condicionantes de seguridad vial.
- **P59:** Este paradero se encuentra ubicado en la Av. Pedro Aguirre Cerda, al costado de condominio habitacionales. El paradero cuenta con refugio y banca, no posee señalética ni demarcación. El refugio posee pilares doblados y con óxido en pilares y vigas, por lo cual se recomienda retirar y reemplazar, pero además se requiere reubicar en un punto cercano al actual al estar en esquina, donde la parada no dificulte la circulación de otros vehículos.

Ilustración 118. Paradas y paraderos que se propone – Retirar por emplazamiento



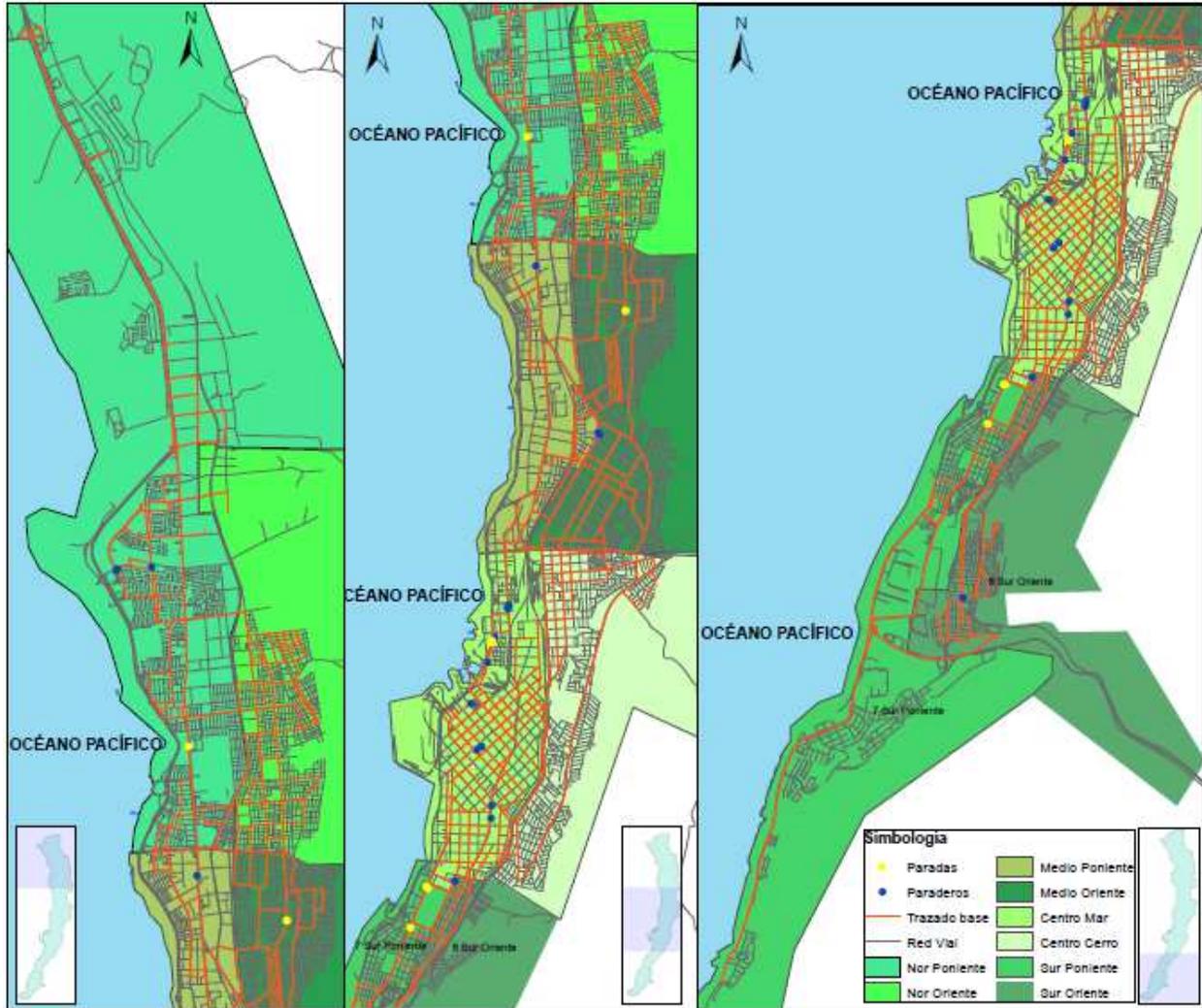
Ilustración 119. Localización – Paraderos - RETIRAR POR EMPLAZAMIENTO (RTRE)



AMPLIAR

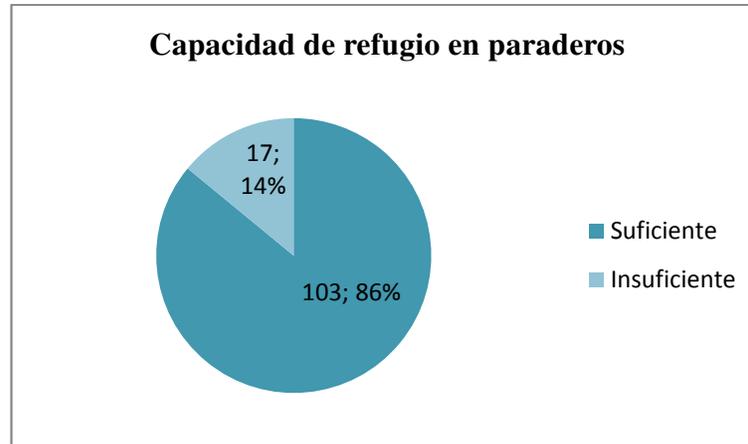
Tras la realización del catastro, se han detectado puntos en los que la **demanda sobrepasa a la capacidad de refugio** de los usuarios. En particular, se han identificado **paraderos de baja capacidad** (17) y puntos de **parada donde existe una alta demanda** (7) y además existe espacio disponible para instalar un paradero.

Ilustración 120. Localización - Paradas y paraderos - AMPLIAR (AMP)



A continuación, se presenta una gráfica donde se muestra la distribución de capacidad de refugios encontrada en el catastro de paraderos formales. En 17 de los paraderos se considera que no hay suficiente capacidad para acoger a todos los usuarios.

Ilustración 121. Capacidad de los refugios



En el mapa expuesto e posible identificar **3 zonas de interés** respecto a falta de capacidad de refugio:

- **Centro:** Existen 9 paraderos ubicados en el centro, donde existe alta demanda de pasajeros, que no poseen la capacidad suficiente para albergar a los usuarios.
 - En los alrededores se ubican grandes **nodos de generación de demanda**, iglesias, colegios, locales comerciales y centros médicos.
 - Existe **espacio disponible** para instalar el paradero.
- **Zona Norte:** Se identifican 6 paraderos con sobredemanda de usuarios. Estos paraderos se encuentran cerca de universidades, colegios, supermercados, zonas residenciales y zonas industriales.



- **Zona Sur:** se han identificado 2 paraderos que, si bien podrían haberse clasificado como reparar porque su estado de conservación no es malo, debido a la **alta demanda del sector** se ha preferido clasificarlos como ampliar, a fin de colocar un nuevo paradero que facilite la espera a todos los usuarios del entorno. Estos se encuentran cercanos a supermercado, colegio, hospital y emplazados en zona residencial.



En el caso de las **paradas** se ha propuesto la **ampliación de 7 paradas** ubicadas por toda la ciudad, en las que se ha detectado una demanda suficiente para instalar un nuevo refugio que de protección a los usuarios, además de verificar que existe espacio disponible para ello.

Tabla 23. Justificaciones actuación AMPLIAR

Nº Paradas	Nº Paraderos	Justificación ampliar
5	7	Alta demanda*
0	0	Zona residencial
1	6	Zona residencial + Zona escolar
0	1	Zona residencial + Zona comercial
1	1	Zona escolar
0	2	Varias zonas
7	17	

* Se ha considerado alta demanda cuando el paradero/parada es usado por 6 líneas o más y está cerca de 3 zonas o más

Estas recomendaciones de ampliación se revisan detenidamente en el apartado de este informe 2.
Propuestas de proyectos de paradas y paraderos.

6.2.5. Análisis por zonificación del área de estudio

A fin de poder realizar un análisis de detalle en zonas específicas de la ciudad, se realiza una zonificación del área de estudio con el objeto de generar la descomposición de datos de forma más desagregada, y así poder **priorizar las zonas de trabajo de mayor interés**. Para ello, se ha considerado la zonificación propuesta por la contraparte, que corresponde a la “*Actualización Diagnóstico del STU de la ciudad de Antofagasta (2014)*”.

Primeramente, se ha estandarizado la zonificación en el área urbana, lo que permitirá el **análisis cruzado** con otros Informes o Estudios, por lo cual se ha generado las siguientes zonas de estudio en la ciudad de Antofagasta:

- *Zona Nor Poniente*
- *Zona Nor Oriente*
- *Zona Medio Poniente*
- *Zona Medio Oriente*
- *Zona Centro Mar*
- *Zona Centro Cerro*
- *Zona Sur Poniente*
- *Zona Sur Oriente*

A continuación, se muestra de forma gráfica la zonificación utilizada y posteriormente, se resume en tabla el número de paraderos y paradas contabilizados en cada una de las zonas definidas.

Ilustración 122. Zonificación del área de estudio

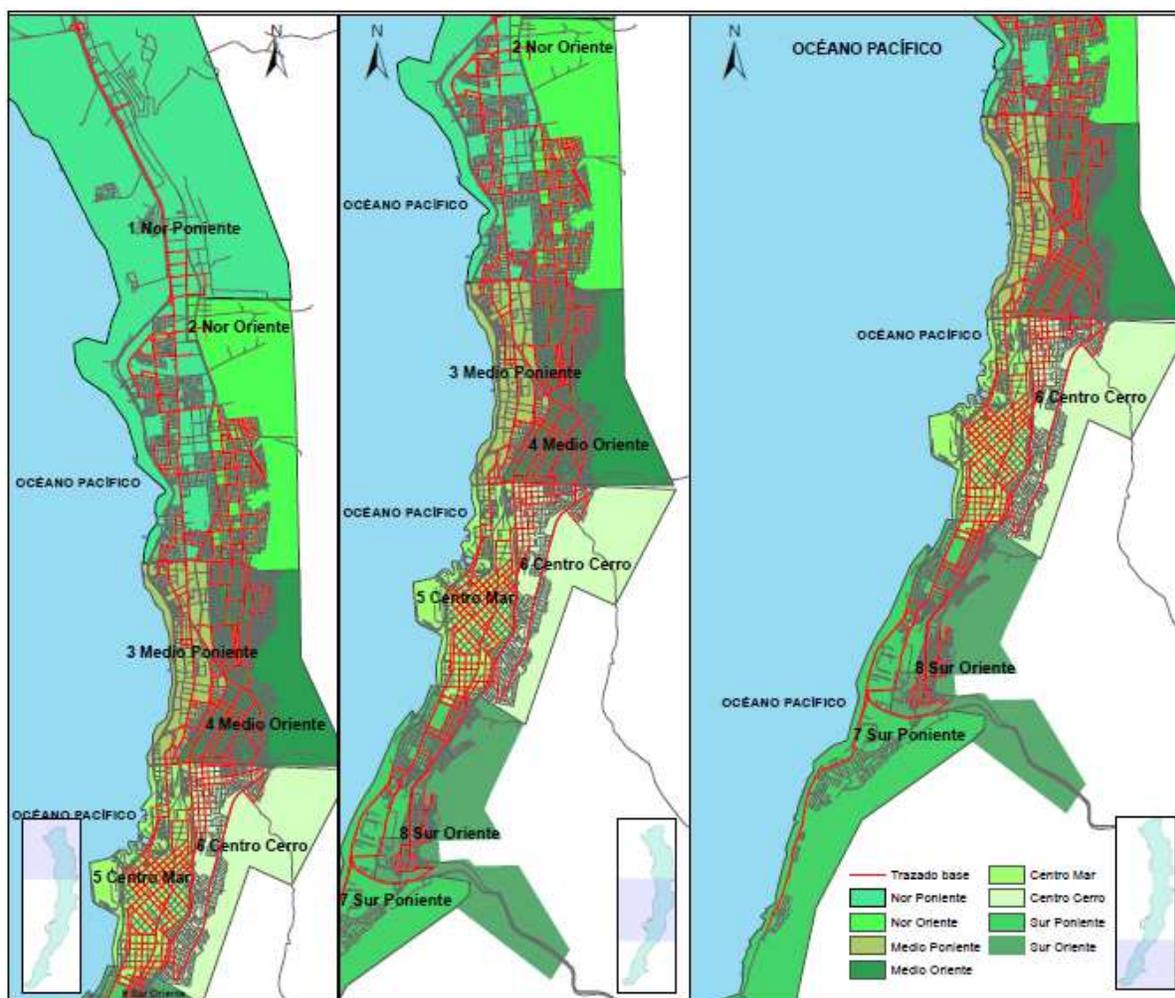


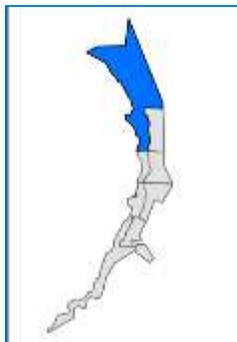
Tabla 24. Paradas y paraderos por Zonas

Zona	Nº Paradas	Nº Paraderos	Total
Nor Poniente	13	20	33
Nor Oriente	7	0	7
Medio Poniente	4	17	21
Medio Oriente	19	17	36
Centro Mar	43	35	78
Centro Cerro	6	5	11
Sur Poniente	11	9	20
Sur Oriente	8	17	25
Total	111	120	

En cada una de las zonas identificadas, se analiza la condición de las paradas y paraderos que pertenecen a dicha zona. El resumen por zona se presenta a continuación.

ZONA NOR PONIENTE

En la zona Nor Poniente, se han catastrado los siguientes indicadores:



ZONA	PARADAS					
	Ampliar	Mantener	Reparar	Retirar	Retirar por Emp.	Total
Nor Poniente	1 7.7%	3 23.1%	4 30.8%	4 30.8%	1 7.7%	13

ZONA	PARADEROS					
	Ampliar	Mantener	Reparar	Retirar	Retirar por Emp.	Total
Nor Poniente	3 15%	12 60%	0 0.0%	4 20%	1 5%	20

En este sector se encuentran **33 paraderos y paradas**, con un estado de conservación bastante bueno.

Respecto a las **paradas**, se recomiendan las siguientes acciones prioritarias:

- **Ampliar:** Existe 1 parada que se debe ampliar, esta se encuentra frente a supermercado Jumbo y colegio. Se ubica en calle Pedro Aguirre Cerda.
- **Mantener:** Existen 3 paradas que se debe mantener, se encuentran en buen estado.
- **Reparación:** Se identifican 4 paradas; la parada que se encuentra en Rica Aventura posee señalética y se encuentra rayada y la que se encuentra en Oficina Petronila tiene una leve oxidación en pilar, las otras 2 paradas se ubican en Av. Nicolás Tirado y solo se encuentran con demarcación, se requiere la instalación de señalética.
- **Retirar:** Se detectan 4 paradas en malas condiciones, 3 ubicadas en Av. Pedro Aguirre Cerda y una ubicada en Nicolás Tirado, cuya reparación no es posible y deben ser sustituidas.
- **Retirar por emplazamiento:** Existe 1 parada que posee señalética y bahía de estacionamiento. Se recomienda retirar la señal y ubicarla en un punto más próximo a la

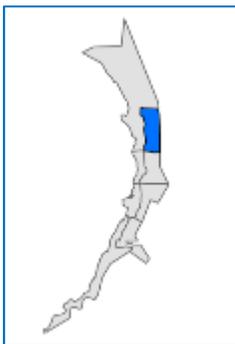
bahía. Esta se encuentra en la vereda y dificulta la circulación. La señalética se encuentra rayada y con pilar oxidado.

Respecto a los **paraderos**, se recomiendan las siguientes acciones prioritarias:

- **Ampliar:** Existen 3 paraderos que se deben ampliar; 2 se encuentra en Oficina Ausonia, estos se encuentran al costado de Inacap y tienen capacidad reducida. Existe otro paradero ubicado en Rica Aventura que está al costado del colegio y posee capacidad reducida.
- **Mantener:** Existen 12 paraderos que se encuentran en buen estado por lo que se debe mantener.
- **Retirar:** Existen 4 paraderos que se encuentran con óxido, rayados y con daño en su techumbre que deben ser reemplazados, estos se ubican en Av. Pedro Aguirre Cerda.
- **Retirar por emplazamiento:** Existe 1 paradero que se encuentra en Av. Pedro Aguirre Cerda con Of. Francisco Puelma que tiene pilares doblados y con oxido, por lo que se debe retirar, reemplazar y reubicar en un punto cercano al actual.

ZONA NOR ORIENTE

En el caso de la zona Nor Oriente, se han catastrado los siguientes indicadores:



PARADAS											
ZONA	Ampliar		Mantener		Reparar		Retirar		Retirar por Emp.		Total
Nor Oriente	0	0%	4	57.1%	2	28.6%	1	14.3%	0	0%	7

PARADEROS											
ZONA	Ampliar		Mantener		Reparar		Retirar		Retirar por Emp.		Total
Nor Oriente	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0

Respecto a las **paradas**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

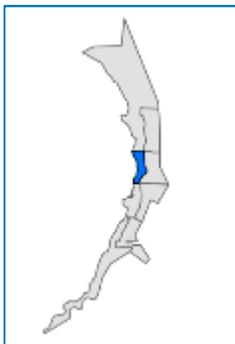
- **Mantener:** Existen 4 paradas que se encuentran en buen estado y por lo cual se recomienda mantener.

- **Reparar:** Existen 2 paradas que se deben reparar a causa de los rayados que existen en la señal, estos se deben limpiar.
- **Retirar:** Existe 1 parada que se encuentra en mal estado debido a que el pilar esta oxidado y doblado y señal rayada por lo que se debe retirar y reemplazar.

Respecto a los **paraderos**, no existen paraderos en esta zona.

ZONA MEDIO PONIENTE

En el caso de la zona Medio Poniente, se han catastrado los siguientes indicadores:



PARADAS						
ZONA	Ampliar	Mantener	Reparar	Retirar	Retirar por Emp.	Total
Medio Poniente	0 0%	0 0%	3 75%	0 0%	1 25%	4

Respecto a las **paradas**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

PARADEROS						
ZONA	Ampliar	Mantener	Reparar	Retirar	Retirar por Emp.	Total
Medio Poniente	2 11.8%	4 23.5%	10 58.8%	0 0%	1 5.9%	17

- **Reparar:** Existen 3 Paradas que se encuentran en Av. Salvador Allende y tienen solo demarcación o bahía estacionaria, por lo que se debe reparar.

- **Retirar por emplazamiento:** La parada se encuentra en Av. Pedro Aguirre Cerda y su señal no cumple con la normativa, por lo cual se debe retirar y reemplazar por otra, ubicándola para que cumpla la normativa.

Respecto a los **paraderos**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

- **Ampliar:** Existen 2 paraderos con capacidad reducida y están cercanos a colegios, estos paraderos se ubican en Av. Antonio Rendic y Av. Pedro Aguirre Cerda.
- **Mantener:** Existen 4 paraderos que se encuentran en buen estado y se ubican en Av. Pedro Aguirre Cerda, se recomienda mantener.
- **Reparar:** Existen 10 paraderos que se encuentran con rayados, polvo y oxido leve, por lo que se debe reparar. Estos se encuentran mayoritariamente en Av. Pedro Aguirre Cerda y Av. Antonio Rendic.

- **Retirar por emplazamiento:** Existe 1 paradero que tiene solo con banca, no posee señalética y ubicada en curva, por lo que se debe retirar por emplazamiento, además existe otro paradero a menos de 90 metros de distancia.

ZONA MEDIO ORIENTE

En el caso de la zona Medio Oriente, se han catastrado los siguientes indicadores:



		PARADAS									
ZONA	Ampliar		Mantener		Reparar		Retirar		Retirar por Emp.		Total
Medio Oriente	1	5%	9	47%	2	11%	6	32%	1	5%	19

		PARADEROS									
ZONA	Ampliar		Mantener		Reparar		Retirar		Retirar por Emp.		Total
Medio Oriente	1	5,9%	2	11%	12	70,6%	2	11%	0	0%	17

Respecto a las **paradas**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

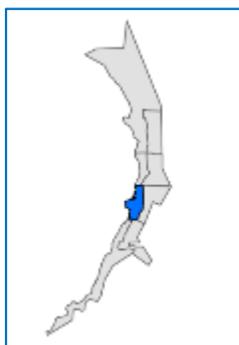
- **Ampliar:** Existe 1 parada que se encuentra en Av. Bonilla que se debe ampliar, esta se encuentra en zona residencial y cercana a colegio y jardín infantil.
- **Mantener:** Existen 9 paradas que se encuentran en buen estado, por lo cual se debe mantener.
- **Reparar:** Existen 2 paradas que se deben reparar; la parada que se encuentra en Av. Angamos posee señal con daños y oxido, mientras que la parada ubicada en Av. Irrarrázaval solo posee demarcación y en estado regular, por lo cual se recomienda reparar e instalar señal.
- **Retirar:** Existen 6 paradas que se encuentran con daño del tipo oxido y rayados, por lo cual se debe retirar y reemplazar.
- **Retirar por emplazamiento:** Existe 1 parada que se encuentra en Av. Irrarrázaval que se debe reubicar en la vereda ya que se encuentra en el centro y las dimensiones de vereda son angostas.

Respecto a los **paraderos**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

- **Ampliar:** Existe 1 paradero que se encuentra cercano a colegio y ubicado en Av. Pedro Aguirre Cerda, por lo cual se recomienda ampliar al poseer capacidad reducida.
- **Mantener:** Existen 2 paraderos ubicados en Mateo Toro y Zambrano que se encuentran en buen estado por lo cual se recomienda mantener.
- **Reparar:** Existen 12 paraderos que tienen óxido en la estructura y rayados, por lo que se deben reparar, estos se ubican mayoritariamente en Av. Salvador Allende y Av. Pedro Aguirre Cerda.
- **Retirar:** Existen 2 paraderos que se encuentran con daños en la estructura a causa del óxido y vandalismo, por lo cual se recomienda retirar y reemplazar.

ZONA CENTRO MAR

En el caso de la zona Centro Mar, se han catastrado los siguientes indicadores:



ZONA	PARADAS										
	Ampliar		Mantener		Reparar		Retirar		Retirar por Emp..		Total
Centro Mar	2	4.7%	21	51%	12	25.6%	8	19%	0	0%	43

ZONA	PARADEROS										
	Ampliar		Mantener		Reparar		Retirar		Retirar por Emp..		Total
Centro Mar	9	26%	12	34%	14	40%	0	0%	0	0%	35

Respecto a las **paradas**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

- **Ampliar:** Existen 2 paradas que se deben ampliar, estas se encuentran en Av. Séptimo de Línea y están en emplazadas en zona comercial, turística y de servicios.
- **Mantener:** Existen 21 paradas que se encuentran en buen estado, por lo cual se recomienda mantener.
- **Reparar:** Existen 12 paradas que se encuentran con rayados y sticker pegados en la señal, por lo cual se recomienda reparar.

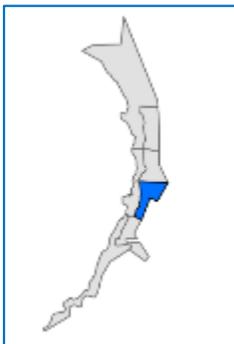
- **Retirar:** Existen 8 paradas que se encuentran con óxido y con rayados en la señal, por lo cual se recomienda retirar y reemplazar.

Respecto a los **paraderos**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

- **Ampliar:** Existen 9 paraderos que tienen capacidad reducida, estos están cercanos a zonas comerciales, servicios, centros de salud y educacionales. Se encuentran dispersos en la zona.
- **Mantener:** Existen 12 paraderos que se encuentran en buen estado y ubicados mayoritariamente en el centro de la ciudad, por lo cual se recomienda mantener.
- **Reparar:** Existen 14 paraderos que se encuentran rayados y con óxido por lo cual se deben reparar. Estos se ubican en avenidas y el centro de la ciudad.

ZONA CENTRO CERRO

En el caso de la zona Centro Cerro, se han catastrado los siguientes indicadores:



PARADAS											
ZONA	Ampliar		Mantener		Reparar		Retirar		Retirar por Emp.		Total
Centro Cerro	0	0%	3	50%	0	0%	0	0%	3	50%	6

PARADEROS											
ZONA	Ampliar		Mantener		Reparar		Retirar		Retirar por Emp.		Total
Centro Cerro	0	0%	0	0%	5	100%	0	0%	0	0%	5

Respecto a las **paradas**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

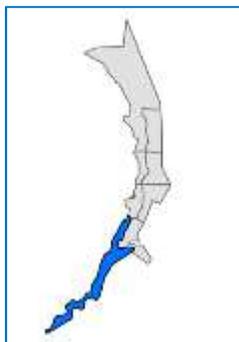
- **Mantener:** Existen 3 paradas que se deben mantener por encontrarse en buen estado.
- **Retirar por emplazamiento:** Existen 3 paradas que se deben retirar por emplazamiento, 2 ubicadas en Av. Padre Alberto Hurtado que se encuentran en espacios no habilitados para una parada y 1 parada ubicada en calle Paraguay que se encuentra en antejardín y se requiere desplazar a un punto cercano que sea perceptible por los usuarios.

Respecto a los **paraderos**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

- **Reparar:** Existen 5 paraderos ubicados en Av. Salvador Allende que se encuentran con óxido en la estructura, por lo que se debe reparar.

ZONA SUR PONIENTE

En el caso de la zona Sur Poniente, se han catastrado los siguientes indicadores:



ZONA	PARADAS					
	Ampliar	Mantener	Reparar	Retirar	Retirar por Emp.	Total
Sur Poniente	3 27.3%	2 18.2%	3 27.3%	3 27.3%	0 0%	11

Respecto a las **paradas**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

ZONA	PARADEROS					
	Ampliar	Mantener	Reparar	Retirar	Retirar por Emp.	Total
Sur Poniente	0 0%	4 50%	5 50%	0 0%	0 0%	9

- **Ampliar:** Existen 3 paradas que se deben ampliar, estas se ubican en Av.

Angamos y cercanas a centro turístico, deportivo y comercial.

- **Mantener:** Existen 2 paradas que se deben mantener debido a que se encuentran en buen estado.
- **Reparar:** Existen 3 paradas que se deben reparar; la parada ubicada en Av. Jaime Guzman se encuentra solo con bahía estacionaria, en cambio la parada que se ubica en Republica de Croacia tiene señalética pero con daño leve en su infraestructura. Además existe una parada en Av. Angamos que solo tiene demarcación y bahía estacionaria en estado regular, por lo que se debe reparar y complementar con señal.
- **Retirar:** Existen 3 paradas que se deben retirar y reemplazar por otras debido a su estado regular-malo; estas se encuentran con óxido y con daño en el soporte de señal.

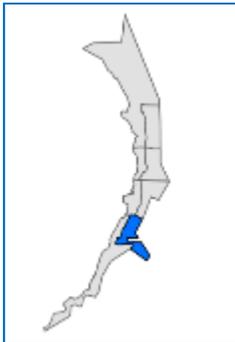
Respecto a los **paraderos**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

- **Mantener:** Existen 4 paraderos que se encuentran en buen estado, por lo que se debe mantener. Se ubican 3 paraderos en Av. Angamos y 1 paradero en Av. Jaime Guzman-Av. Republica de Croacia.

- **Reparar:** Existen 5 paraderos que se encuentran con óxido y rayados en la estructura, por lo cual se deben reparar. Estos se encuentran mayoritariamente en Av. Jaime Guzman-Av. Republica de Croacia.

ZONA SUR ORIENTE

En el caso de la zona Sur Oriente, se han catastrado los siguientes indicadores:



PARADAS											
ZONA	Ampliar		Mantener		Reparar		Retirar		Retirar por Emp.		Total
Sur Oriente	0	0%	1	12.5%	3	37.5%	3	37.5%	1	12.5%	8

PARADEROS											
ZONA	Ampliar		Mantener		Reparar		Retirar		Retirar por Emp.		Total
Sur Oriente	2	11.8%	3	17.6%	11	65%	0	0%	1	5.9%	17

Respecto a las **paradas**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

- **Mantener:** Existe 1 parada ubicada en Av. Argentina que se encuentra en buen estado y se debe mantener.
- **Reparar:** Se deben reparar 3 paradas que se encuentra en Av. Argentina. Estas se encuentran solo con demarcación y en estado desgastado, por lo que se debe repintar e instalar señalética.
- **Retirar:** Existen 3 paradas que se deben retirar y reemplazar, 2 ubicadas en Av. Argentina y su daño es de óxido y pilar doblado, en cambio la que se encuentra en Claudio Orchard no cumple con la normativa.
- **Retirar por emplazamiento:** Existe 1 parada que tiene señalética que no cumple la normativa y se encuentra en antejardín, por lo cual se debe retirar y reubicar.

Respecto a los **paraderos**, se recomienda la siguiente acción prioritaria:

- **Ampliar:** Existen 2 paraderos que tienen capacidad reducida, estos se encuentran en Av. Argentina y calle General Bernardo O'Higgins.

- **Mantener:** Existen 3 paraderos que se encuentran en buen estado, por lo cual se recomienda mantener. Estos paraderos se localizan en Av. De la Minería.
- **Reparar:** Existen 11 paraderos que se encuentran con rayados y con óxido en estado leve, por lo cual se debe reparar. Estos se encuentran principalmente en Av. Argentina.
- **Retirar por emplazamiento:** Existe 1 paradero que se encuentra en Av. Argentina que se encuentra en estado regular-malo y el refugio no es utilizado por los buses, además existe un refugio a menos de 40 metros, por lo cual se recomienda retirar por emplazamiento.

6.2.6. Conclusiones del catastro de paradas y paraderos

6.2.6.1. Distanciamiento entre paraderos

En base a la información recopilada en el catastro de paradas y paraderos (base de datos y representación gráfica en KMZ), se ha obtenido la siguiente tabla donde consta el distanciamiento entre paraderos/parada por línea y sentido. Obteniéndose de esta manera la distancia promedio entre paraderos por línea y sentido.

Este parámetro sirve de referencia para conocer el distanciamiento promedio para la ciudad de Antofagasta, considerando que como referencia la distancia promedio debería ser del orden de 400-500 metros, según recomendación de la contraparte (aunque para hacer un servicio más accesible al ciudadano se recomiendan 200 metros). Al analizar la ubicación de las paradas y paraderos y según línea y sentido, se ha obtenido los siguientes resultados:

Tabla 25. Distanciamiento promedio entre paraderos/parada por línea de bus

Línea	Ida	Retorno
102	920	720
103	817	873
104	888	1.057
107	1.284	981
108	724	844
109	691	621

Línea	Ida	Retorno
110	803	645
111	999	726
112	461	555
114	855	826
119	723	647
121	754	939
129	698	803
Promedio	817	787

La distancia promedio de todas las líneas en sentido Norte-Sur es de 817 metros, mientras que en el sentido Sur-Norte se obtiene un promedio de 787 metros. Estos resultados demuestran que la ubicación de los paradas y paraderos en la ciudad, se encuentran a una distancia mayor a los 400-500 metros promedio considerados. En el centro de la ciudad, la distancia entre paradas/paraderos es menor a los 400 metros, pero existen tramos que se encuentran más alejadas del centro en donde las paradas/paraderos se encuentran a una distancia superior a los 1000 metros e incluso en algunos tramos superan los 2000 metros.

6.2.6.2. *Áreas prioritarias de trabajos de mantenimiento*

Realizando una visión integral de los análisis planteados anteriormente, se pueden identificar diferentes **zonas de actuación prioritaria en la ciudad**, basadas en el estado de mantenimiento de las paradas y paraderos.

Se resume a continuación las acciones prioritarias a ejecutar en cada uno de los ejes importantes de la ciudad y que son de gran interés por los usuarios.

1. ZONA CENTRO

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** paraderos y paradas ubicados en calles Manuel Antonio Matta, José Santos Ossa, Maipú y Simón Bolívar.

- **Retiro y sustitución:** paradas ubicadas en Maipú con Santos Ossa, Matta con Simón Bolívar y Carlos Condell con Luis Uribe.
- **Ampliación:** paraderos ubicados en Tte. Luis Uribe con Matta, Maipú con Matta y Jorge Washington con Arturo Prat.

2. EJE AV. ARGENTINA

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paradas y paraderos en el tramo Poupin-Santa Elena y Paradero en Caracoles.
- **Retiro y eliminación:** Paradero en Santa Elena.
- **Retiro y sustitución:** Paradas en el tramo Antonino Toro - Gral. Velázquez. Además, existen 2 paradas que deben sustituirse, códigos PA502 y PA301.
- **Ampliación:** Paradero en Collico y paraderos en el tramo General Velázquez - Veintiuno de Mayo.

3. EJE AV. ANGAMOS

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paradero en General Borgoño.
- **Ampliación:** Paradas en el tramo Nicanor Plaza – Talca.

4. EJE ANTONIO RENDIC

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paradas y paraderos en el tramo Paraguay - Montegrande e Isabel Riquelme - Radomiro Tomic.
- **Ampliación:** Paraderos en el tramo Cobija - Rancagua.
- **Retiro y eliminación:** Paradero ubicado en Cobija.

5. EJE AV. SALVADOR ALLENDE

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paraderos en el tramo Iquique - General Bonilla.
- **Retiro y sustitución:** Paradero en Colón.

6. EJE AV. PEDRO AGUIRRE CERDA

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paraderos en el tramo Huasco - Victoria.
- **Retiro y sustitución:** Paradas y paraderos en el tramo Lican Ray - Oficina Anita.
- **Ampliación:** Paradero en Río de los Cipreses.

7. EJE AV. GENERAL BONILLA

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Parada en Irarrázaval.
- **Retiro y sustitución:** Paradas en el tramo Juvenal Morla - Julio Montt Salamanca.
- **Ampliación:** Parada en Juan Antonio Ríos.

8. EJE AV. JAIME GUZMÁN ERRAZURIZ-REPUBLICA DE CROACIA

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paraderos en el tramo Caleta Coloso - Agustín Samsó y Parada y paradero en el tramo De la Minera - acceso recinto militar.
- **Retiro y sustitución:** Paradas en el tramo Claudio Arrau - República de Croacia.

9. EJE AV. SEPTIMO DE LÍNEA-GRECIA

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paraderos en el tramo Simón Bolívar - La Cañada.
- **Ampliación:** Paradas y paraderos en el tramo Nuevo Extremo - Zenteno.

10. EJE AV. NICOLAS TIRADO

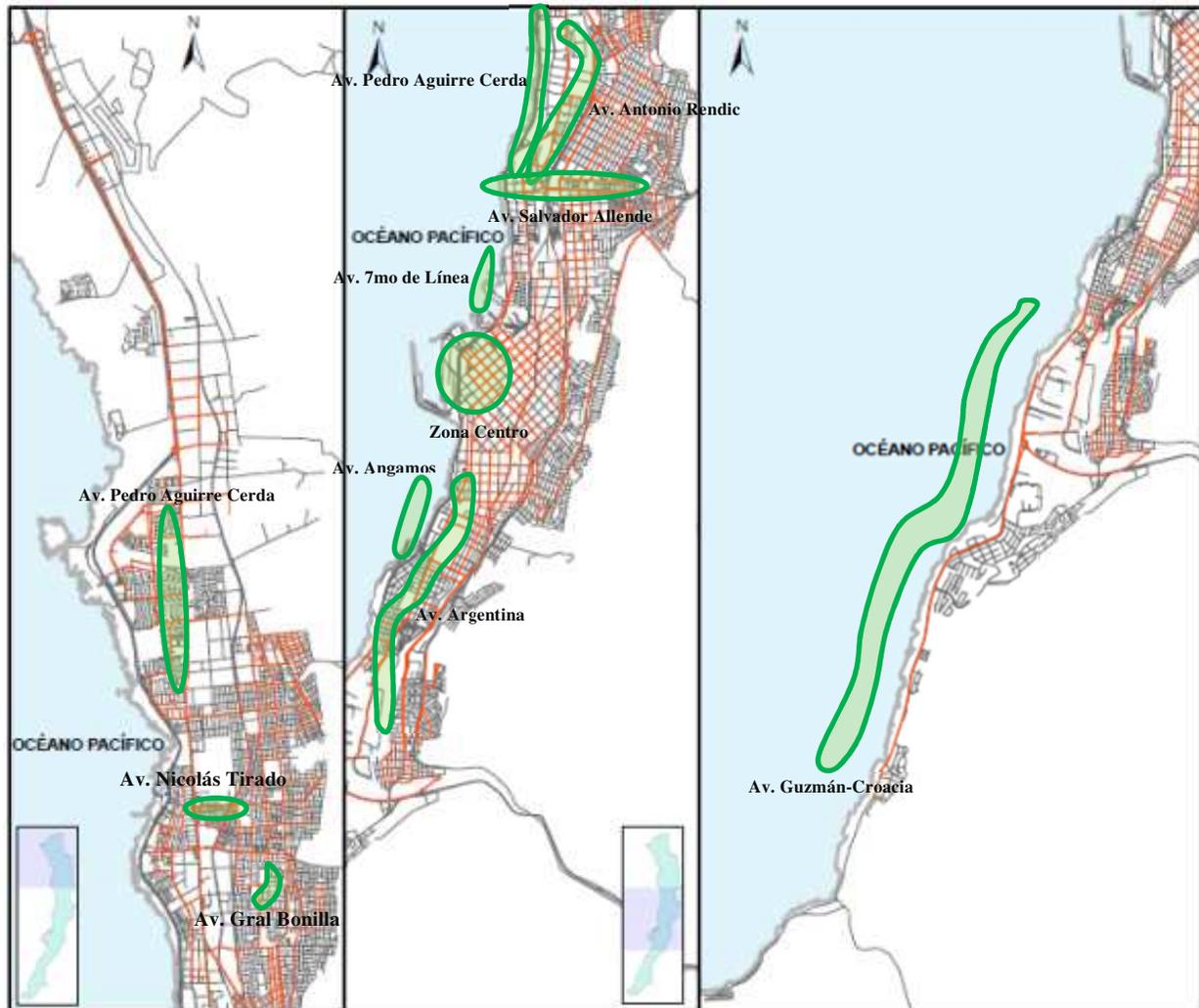
Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paradas en el tramo Pedro Aguirre Cerda - Morro de Arica.

- **Retiro y sustitución:** Parada en Héroes de la Concepción.

Estas áreas se muestran en un plano a continuación:

Ilustración 123. Zonas prioritarias de actuación



6.2.6.3. Necesidades de demarcación complementaria

El catastro ha arrojado **grandes deficiencias en cuanto a demarcación** complementaria para paradas y paraderos.

En el caso de **paraderos**, se han catastrado los siguientes indicadores:

✓ Si existe demarcación: 51 paraderos (42%)

✓ No existe demarcación: 69 paraderos (58%)

En el caso de **paradas**, se han catastrado los siguientes indicadores

✓ Si existe demarcación: 56 paradas (50%)

✓ No existe demarcación: 55 paradas (50%)

Es decir, **menos de la mitad** de la infraestructura de parada asociada al transporte público cuenta con demarcación complementaria.

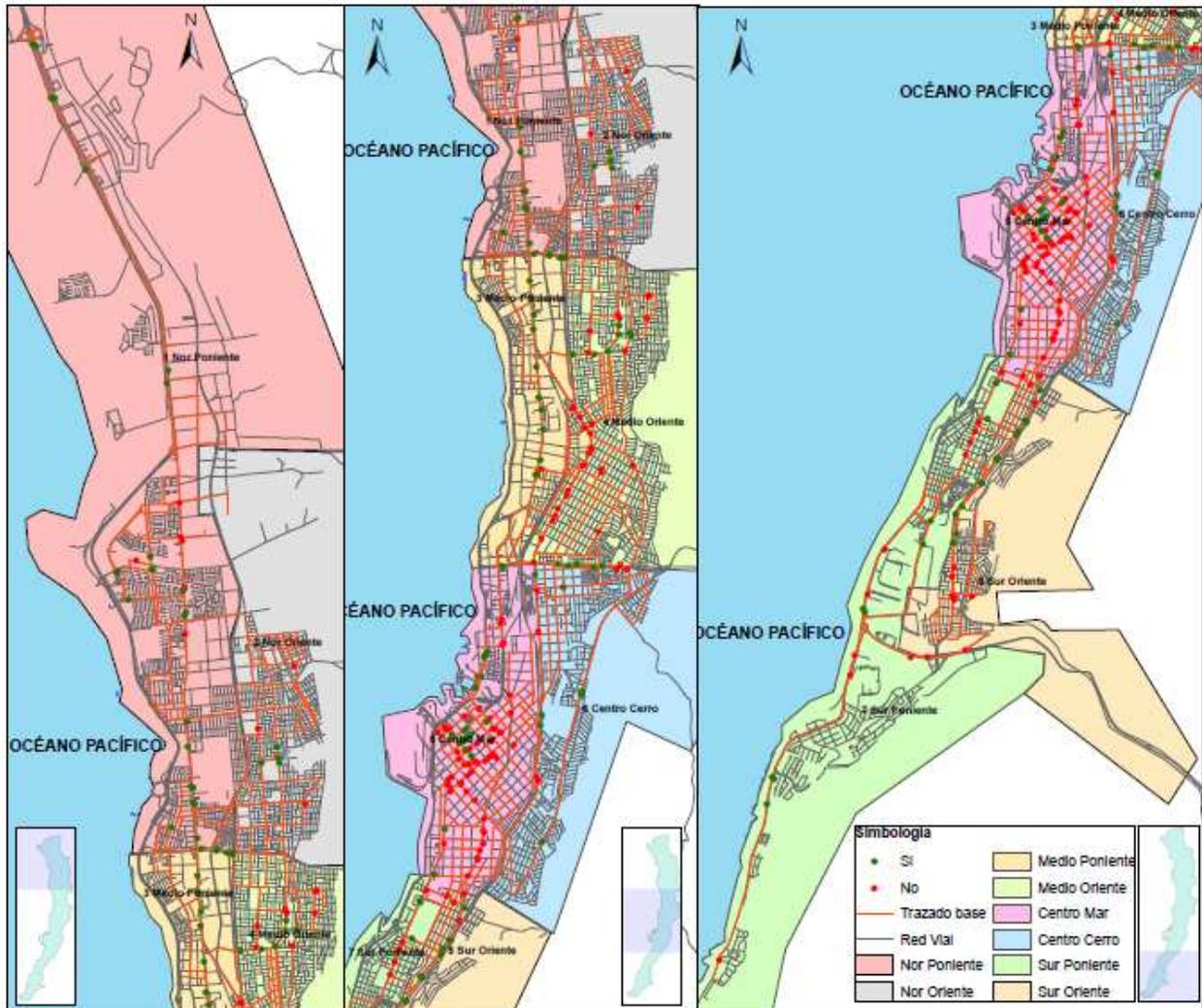
Se detecta además que **la demarcación se concentra en el centro de la ciudad y en los principales ejes** de la ciudad (tramo de la Av. Argentina, Av. Salvador Allende, Av. Pedro Aguirre Cerda, Av. Nicolás Tirado, Maipú y Juan José Latorre).

Sin embargo, se detectan grandes **zonas con déficit de demarcación**, entre las que destacan:

- Centro
- Av. Jaime Guzmán- Av. República de Croacia.
- Av. Antonio Rendic.
- Av. Argentina entre Chillán - Veintiuno de Mayo.

En el **Anexo 17 – Planos de catastro** se han incluido planos de detalle analizando la presencia de demarcación. A modo ilustrativo, se incluye a continuación una visualización de la existencia de demarcación tanto en paradas como en paraderos en la zona urbana de Antofagasta:

Ilustración 124. Existencia de demarcación en paradas y paraderos. (GIS)



6.2.6.4. *Necesidades de señalización complementaria*

El catastro ha arrojado **grandes deficiencias en cuanto a señalización** complementaria al paradero.

En el caso de **paraderos**, se han catastrado los siguientes indicadores:

- ✓ Si existe señalización: 75 paraderos (62%)
- ✓ No existe señalización: 45 paraderos (38%)

En el caso de **paradas**, se han catastrado los siguientes indicadores

- ✓ Si existe señalización: 97 paradas (87%)
- ✓ No existe señalización: 14 paradas (13%)

Es decir, **casi el 75%** de la infraestructura de parada asociada al transporte público cuenta con señalización complementaria al paradero.

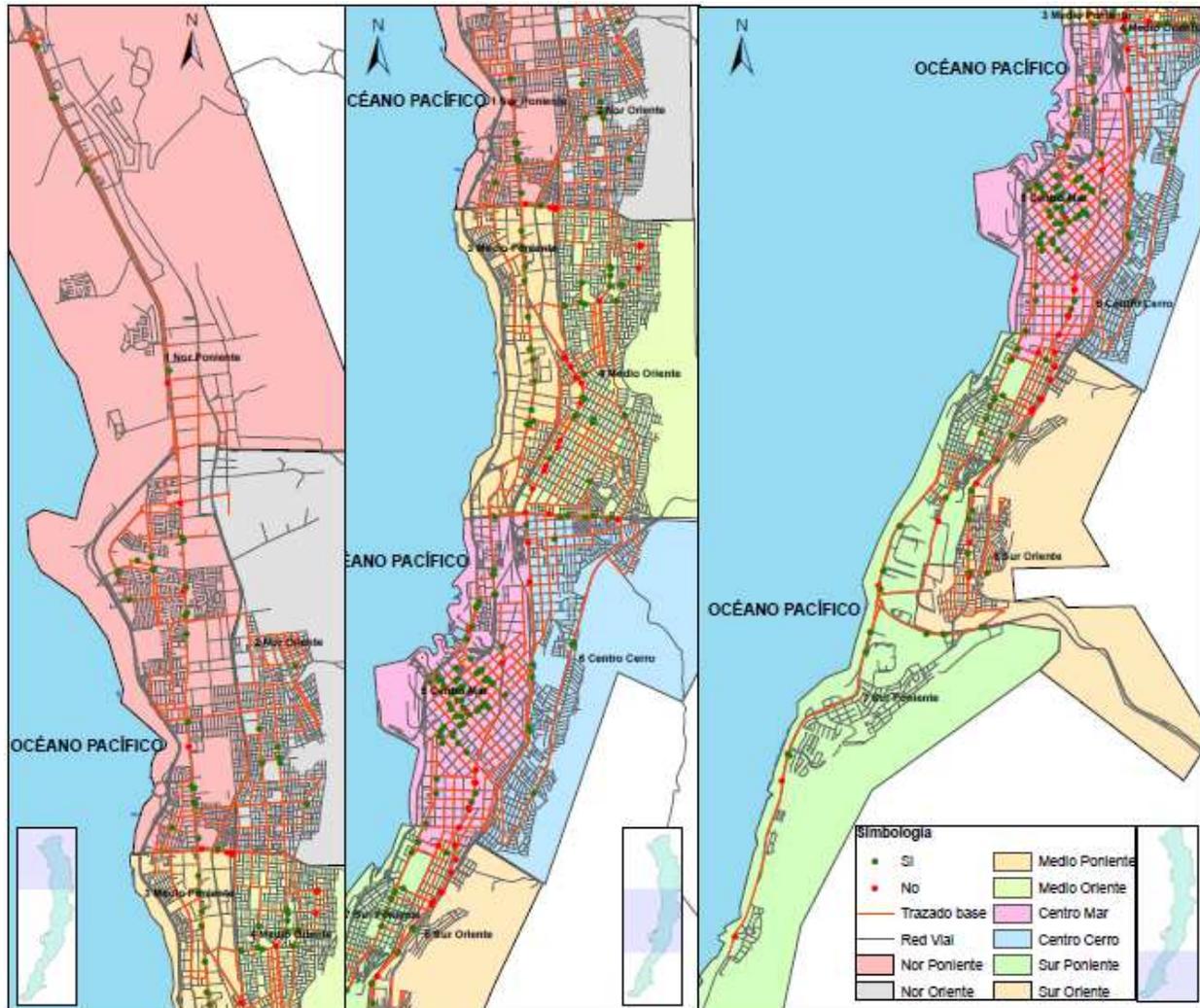
Se detecta que la ubicación de la señalización se encuentra más homogénea que en el caso de demarcación.

Sin embargo, se detectan **zonas con déficit de señalización**, entre las que destacan:

- ✓ Av. Antonio Rendic.
- ✓ Av. Argentina.

En el **Anexo 17 – Planos de catastro** se han incluido mapas de detalle analizando la presencia de demarcación. A modo ilustrativo, se incluye a continuación una visualización de la existencia de demarcación tanto en paradas como en paraderos en la zona urbana de Antofagasta:

Ilustración 125. Existencia de señalización en paradas y paraderos.



6.2.6.5. *Revisión de accesibilidad universal*

Uno de los aspectos más relevantes del estudio es el análisis de la accesibilidad universal de los paraderos, ya que **además es el foco del nuevo diseño de paraderos** definido en los siguientes capítulos.

Para poder realizar este análisis, en el catastro se incluyó el análisis de la **interferencia del paradero en la vereda**. Los resultados arrojados son muy interesantes:

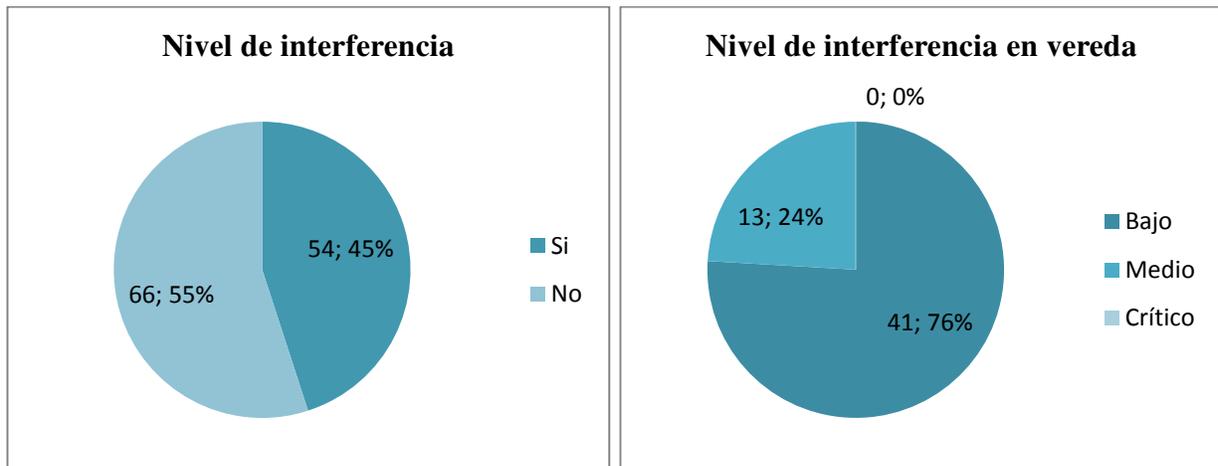
- ✓ *No generan interferencia con la vereda:* 66 paraderos (55%)
- ✓ *Si generan interferencia con la vereda:* 54 paraderos (45%)

De los 54 paraderos que interfieren, estos los hacen en el siguiente nivel de interferencia:

- ✓ *Baja:* 41 paraderos (76%)
- ✓ *Media:* 13 paraderos (24%)
- ✓ *Crítica:* 0 paraderos (0%)

No existen paraderos con nivel de interferencia crítica en vereda, que dificulten el paso de los peatones.

Ilustración 126. Interferencia en la vereda



6.3. Propuestas de proyectos de paradas y paraderos

Durante la realización del trabajo de campo se han identificado una serie de paradas informales donde se registraron ascenso y descenso de pasajeros, pero no cuentan con infraestructura ni señal de parada o demarcación. Estas paradas informales fueron la base para la propuesta de instalación de nuevas paradas y paraderos en la ciudad de Antofagasta.

La propuesta de proyectos de paradas y paraderos incluyó en una primera etapa las paradas informales registradas en campo durante la elaboración del Trazado Base (medido), en total **355**

paradas informales, que atienden a la necesidad de los usuarios de los buses. Además, se tienen en consideración las **59 paradas** adicionales propuestas por los usuarios del servicio detectadas en las **encuestas de opinión** realizadas, Anexo **13 – Opinión ciudadana**. Por último, se han definido en **gabinete 82 paradas** nuevas propuestas en base al Trazado Base oficial (Enero 2017), considerando también una distancia de separación aproximada de 200 metros entre paradas, distancia recomendada para facilitar el acceso al servicio de transporte público.

La propuesta de nuevas paradas y paraderos se ha realizado, a partir de este listado, atendiendo a diferentes variables analizadas durante el estudio:

- La proximidad al paradero/parada anterior o siguiente.
- El número de líneas a las que daría servicio ese paradero/parada propuesto.
- La ubicación y su proximidad a zonas generadoras de viajes.

Además, se ha realizado el análisis de los paraderos formales que se propusieron ampliar (código AMP) y retirar por emplazamiento (código RTRE).

Pero la decisión de instalar o no un nuevo paradero o parada ha dependido además de las siguientes premisas:

- ✓ Que no existan problemas de accesibilidad alrededor de la parada.
- ✓ Que no existan problemas de seguridad vial y peligros para los usuarios, tanto del transporte público como de la vía.
- ✓ Que se ubique en un tramo recto con buena visibilidad.
- ✓ Que no esté oculta por vegetación, carteles, o en curva, etc.
- ✓ Que no obstruya la circulación peatonal.
- ✓ Que no dificulte la circulación de los vehículos, que no provoque congestión ni inseguridad al tránsito.
- ✓ Que no esté muy cercana ni lejana a otras paradas/paraderos.
- ✓ Que el bus no tenga que realizar muchas maniobras y pueda reincorporarse fácilmente a la vía.

Estos factores se han analizado mediante trabajo en terreno, a través de la visita a aquellos lugares donde podrían ubicarse estos nuevos paraderos o paradas. Además se ha tenido en cuenta las características sobre normas de localización de paraderos de buses señaladas por el MOP en su Manual de Carreteras⁸.

A continuación, se ha analizado cada uno de los aspectos a contemplar para la propuesta de nuevos paraderos o paradas en la ciudad de Antofagasta.

6.3.1. Paradas informales identificadas en el Trazado Base

Durante el catastro de recorrido o ruta de buses se han identificado las paradas informales de buses para cada una de las líneas que operan en la zona urbana de la ciudad. En la siguiente tabla constan las paradas informales identificadas en los trabajos de campo, por línea de bus y sentido de tránsito.

Tabla 26. Distribución de paradas informales por línea en Trazado Base medido

Línea	Sentido	Nº paradas informales	Identificación
102	N-S	55	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 42, 43, 60, 61, 63, 77, 80, 81, 161, 165, 166, 168, 169, 170, 184, 185, 186, 187, 333, 334, 397, 432, 436, 440, 471, 502, 503, 504, 524, 525, 712, 718, 720, 754, 795, 874, 880, 881, 986 y 988.
102	S-N	34	18, 21, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 35, 82, 83, 84, 87, 89, 106, 126, 190, 191, 193, 321, 330, 331, 332, 364, 456, 457, 470, 541, 735, 850, 853, 991 y 995.
103	N-S	55	2, 9, 41, 42, 43, 45, 46, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 67, 70, 74, 77, 80, 81, 132, 145, 147, 148, 150, 184, 185, 186, 187, 232, 242, 243, 244, 249, 256, 334, 388, 442, 512, 514, 515, 654, 732, 770, 785, 795, 855, 880, 881, 986 y 988.
103	S-N	47	21, 31, 32, 82, 83, 84, 86, 89, 99, 102, 103, 106, 110, 111, 112, 114, 115, 117, 119, 121, 122, 123, 126, 128, 130, 143, 144, 190, 191, 193, 228, 327, 330, 331, 370, 419, 463, 481, 482, 699, 707, 735, 829, 833, 912, 991 y 1066.
104	N-S	58	59, 77, 80, 81, 122, 123, 131, 132, 134, 135, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 173, 178, 184, 185, 186, 187, 261, 262, 265, 422, 440, 465, 482, 618, 624, 637, 770, 795, 833, 980, 983, 986 y 988.
104	S-N	47	21, 50, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 111, 112, 190, 191, 193, 201, 204, 205, 206, 207, 214, 215, 217, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 228, 231, 232, 234, 236, 239, 240, 242, 318, 388, 463, 467, 547, 581, 690, 691, 735, 991, 995 y 1007.
107	N-S	66	42, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 74, 77, 80, 81, 147, 148, 159, 160, 161, 162, 184, 185, 219, 241, 242, 243, 244, 249, 256, 259, 260, 261, 262, 265, 266, 269, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 278, 279, 280, 281, 283, 286, 289, 334, 352, 356, 387, 388, 440, 442, 471, 615, 624, 637, 654, 720, 732, 756, 757, 785, 795 y 988.

⁸ <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/manualdecarreteras/Paginas/default.aspx>

Línea	Sentido	N° paradas informales	Identificación
107	S-N	43	21, 84, 86, 89, 112, 114, 115, 117, 119, 121, 122, 191, 193, 220, 224, 297, 299, 301, 303, 304, 306, 307, 309, 310, 313, 318, 321, 327, 329, 330, 331, 332, 374, 463, 690, 691, 735, 829, 833, 944, 991, 1007 y 1066.
108	N-S	38	4, 10, 42, 43, 159, 165, 166, 168, 169, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 278, 333, 334, 337, 338, 339, 340, 341, 343, 344, 345, 347, 348, 349, 350, 352, 356, 370, 470, 629, 712, 720 y 778.
108	S-N	36	26, 67, 70, 126, 215, 217, 219, 220, 223, 301, 303, 304, 306, 307, 309, 310, 330, 331, 364, 374, 377, 378, 380, 383, 507, 508, 514, 515, 540, 641, 684, 685, 688, 845, 848 y 850.
109	N-S	44	2, 41, 42, 50, 51, 54, 58, 59, 63, 67, 70, 80, 81, 130, 132, 140, 142, 147, 148, 150, 178, 185, 241, 242, 243, 256, 334, 387, 388, 391, 392, 397, 422, 423, 512, 514, 515, 756, 770, 795, 855, 980, 1027 y 1029.
109	S-N	33	29, 111, 112, 114, 115, 121, 122, 128, 139, 191, 193, 228, 236, 329, 330, 331, 370, 411, 412, 419, 446, 463, 465, 466, 467, 550, 735, 810, 812, 833, 944, 991 y 1066.
110	N-S	34	11, 12, 13, 14, 15, 16, 54, 58, 59, 60, 148, 161, 165, 166, 168, 169, 170, 178, 207, 392, 422, 423, 429, 431, 432, 433, 436, 440, 442, 443, 607, 609, 611 y 785.
110	S-N	24	27, 31, 32, 114, 115, 139, 214, 215, 412, 446, 456, 457, 462, 463, 465, 466, 467, 547, 581, 698, 699, 912, 1006 y 1066.
111	N-S	45	1, 2, 5, 17, 58, 67, 70, 121, 122, 134, 143, 144, 147, 178, 232, 256, 397, 468, 470, 471, 472, 473, 481, 482, 488, 491, 495, 497, 502, 503, 504, 505, 506, 510, 511, 512, 514, 515, 518, 524, 525, 712, 718, 728 y 833.
111	S-N	32	35, 45, 50, 51, 99, 102, 128, 201, 232, 240, 242, 243, 332, 370, 388, 412, 419, 462, 529, 541, 543, 545, 547, 548, 549, 588, 613, 749, 844, 870, 872 y 874.
112	N-S	25	9, 54, 58, 59, 60, 61, 63, 147, 148, 150, 173, 178, 249, 256, 391, 550, 569, 770, 778, 780, 880, 881, 980, 1033 y 1035.
112	S-N	28	27, 29, 31, 32, 46, 106, 110, 111, 115, 145, 228, 232, 242, 388, 412, 456, 457, 462, 466, 570, 571, 581, 587, 588, 594, 807, 870 y 917.
114	N-S	51	2, 41, 42, 43, 45, 54, 58, 67, 70, 74, 130, 132, 138, 144, 151, 152, 153, 159, 161, 232, 259, 261, 262, 334, 343, 344, 345, 429, 442, 488, 491, 514, 515, 518, 607, 609, 611, 613, 615, 618, 624, 629, 634, 637, 641, 654, 662, 732, 785, 855 y 931.
114	S-N	45	14, 89, 114, 115, 123, 126, 128, 143, 144, 221, 223, 224, 318, 330, 331, 370, 378, 380, 412, 419, 462, 463, 481, 482, 529, 571, 587, 664, 665, 666, 677, 683, 684, 685, 688, 690, 691, 694, 698, 699, 707, 810, 912, 1007 y 1066.
119	N-S	28	1, 2, 4, 5, 42, 43, 70, 74, 77, 80, 184, 333, 334, 337, 442, 470, 510, 511, 515, 654, 712, 718, 720, 728, 732, 785, 986 y 988.
119	S-N	17	18, 21, 87, 89, 99, 102, 126, 128, 330, 331, 370, 735, 749, 848, 850, 912 y 995.
121	N-S	46	1, 2, 3, 4, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 60, 74, 77, 80, 81, 147, 148, 150, 185, 241, 242, 243, 244, 249, 256, 333, 387, 388, 442, 654, 712, 732, 754, 756, 757, 770, 772, 773, 778, 780, 785, 795, 986, 1033 y 1035.
121	S-N	47	18, 21, 31, 32, 84, 87, 89, 110, 111, 112, 114, 115, 117, 119, 121, 122, 191, 193, 228, 327, 329, 463, 470, 548, 735, 807, 810, 812, 829, 833, 835, 837, 839, 841, 844, 845, 848, 850, 853, 912, 917, 918, 919, 944, 991, 995 y 1066.
129	N-S	50	2, 9, 41, 42, 60, 61, 63, 77, 80, 81, 123, 130, 132, 143, 144, 170, 173, 184, 185, 241, 289, 334, 387, 419, 431, 432, 440, 481, 482, 545, 613, 756, 778, 780, 795, 833, 855, 858, 859, 861, 870, 872, 874, 880, 881, 895, 897, 898, 988 y 1033..
129	S-N	33	21, 29, 31, 32, 86, 89, 106, 128, 144, 191, 193, 201, 232, 242, 329, 330, 331, 388, 495, 735, 807, 810, 812, 909, 910, 912, 917, 918, 919, 931, 942, 944 y 991.
204	N-S	41	54, 58, 59, 77, 80, 81, 121, 122, 131, 132, 134, 138, 147, 148, 159, 170, 173, 184, 185, 186, 187, 256, 259, 260, 261, 262, 343, 344, 345, 419, 440, 473, 615, 624, 629, 778, 795, 833, 980, 986 y 988.

Línea	Sentido	N° paradas informales	Identificación
204	S-N	38	21, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 112, 114, 115, 117, 190, 191, 193, 207, 223, 224, 240, 260, 327, 378, 380, 463, 547, 684, 685, 688, 690, 691, 735, 829, 918, 919, 991, 995, 1006, 1007 y 1066.
214	N-S	34	1, 2, 52, 53, 54, 58, 59, 63, 74, 77, 80, 132, 134, 147, 148, 150, 184, 244, 249, 256, 442, 473, 654, 732, 770, 778, 780, 785, 986, 988, 1027, 1029, 1033 y 1035.
214	S-N	26	21, 86, 87, 89, 111, 112, 114, 115, 117, 119, 128, 228, 240, 327, 463, 547, 735, 810, 812, 829, 912, 918, 919, 995, 1006 y 1066.

Las paradas y paraderos informales se ha georreferenciado y se puede visualizar gráficamente en google earth, con el archivo KMZ que se ha incluido en el **Anexo 18 – Archivos KMZ y GIS**, dentro de la carpeta Informe Final, en el ítem 1 – Propuesta parada/paraderos , en la carpeta paraderos informales.

6.3.2. Paradas propuestas por los usuarios encuestados

Las 252 encuestas de opinión realizadas a los usuarios del transporte público han permitido han permitido obtener información, por un lado, de solicitudes de propuestas de paradas o paraderos, y por otro, de aspectos relacionados con su diseño y ubicación. El 26% de los encuestados considera la necesidad de incluir algún paradero adicional a los paraderos formales. Otros usuarios manifiestan que los buses realizan demasiadas detenciones de forma informal a lo largo de sus recorridos, lo que provoca aumento en los tiempos de viaje. Mediante la propuesta de formalización de algunas de estas detenciones, se ha tratado de **formalizar el servicio** de tal manera que los conductores utilicen únicamente los paraderos y paradas formales en el recorrido, sin alargar excesivamente los tiempos de viaje.

Las encuestas de opinión han propuesto hasta **66 paradas/paraderos adicionales**, sin embargo, como se presenta en el análisis posterior, algunos pertenecen a los paraderos formales detectados durante el trabajo de campo y que pertenecen al Trazado Base oficial (Enero_2017), por lo que finalmente se ha propuesto un total de **59 propuestas según los usuarios encuestados**, que se muestran en la siguiente ilustración.

Ilustración 127. Ubicación de las nuevas propuestas de paraderos por los encuestados



Los motivos por los que se ha propuesto estos paraderos son variados, principalmente los siguientes:

- ✓ Zonas de alta demanda.
- ✓ Zonas donde informalmente se han realizado detenciones.
- ✓ Propuesta de instalación de paradero donde sólo existe parada.
- ✓ Sectores donde faltan paraderos.
- ✓ Hay mucha distancia con los paraderos más próximos.

Luego de un análisis de los 59 sitios propuestos en las encuestas y para destacar la importancia que dan los usuarios a ciertos emplazamientos, se ha detallado en la siguiente tabla los paraderos propuestos, así como las coincidencias de ellos en el mismo punto, seguido por su respectiva propuesta de actuación consolidada:

Tabla 27. Análisis de las propuestas realizadas por los usuarios encuestados

Número paraderos coincidentes	ID propuestas encuestas	Análisis	Propuesta actuación
2	E04, E79	No considerar esta propuesta	No proponer como paradero
2	E17, E43	Analizar ampliación	Ver apartado Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE
1	E22	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
2	E54, E73	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 099
3	E65, E83, E123	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
1	E70	Analizar ampliación	Ver apartado Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE
1	E87	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 016
1	E101	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
1	E105	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 666
2	E107, E204	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 735
3	E109, E181, E192	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
1	E111	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
1	E114	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
1	E119	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 637
2	E120, E125	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
1	E124	Analizar ampliación	Ver apartado Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE
1	E139	Analizar ampliación	Ver apartado Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE
1	E141	Analizar ampliación	Ver apartado Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE
1	E142	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
1	E144	No considerar esta propuesta	No proponer como paradero
1	E145	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
1	E147	No considerar esta propuesta	No proponer como paradero
1	E157	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
3	E161, E238, E243	No considerar esta propuesta	No proponer como paradero
1	E162	Analizar ampliación	Ver apartado Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE

Número paraderos coincidentes	ID propuestas encuestas	Análisis	Propuesta actuación
1	E164	Analizar ampliación	Ver apartado Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE
1	E171	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 874
1	E182	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
1	E187	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
2	E188, E193	No considerar esta propuesta	No proponer como paradero
1	E198	Analizar ampliación	Ver apartado Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE
1	E207	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 456
2	E210, E227	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 031
4	E215, E217, E218, E219	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 067
1	E220	Analizar distancia entre paraderos	Analizar distancia con paraderos próximos
3	E233, E240, E241	Analizar ampliación	Ver apartado Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE
1	E236	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 161
1	E245	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 749
1	E250	Considerar propuesta parada informal	Descartar, considerar parada informal 217
1	E252	Analizar ampliación	Ver apartado Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE

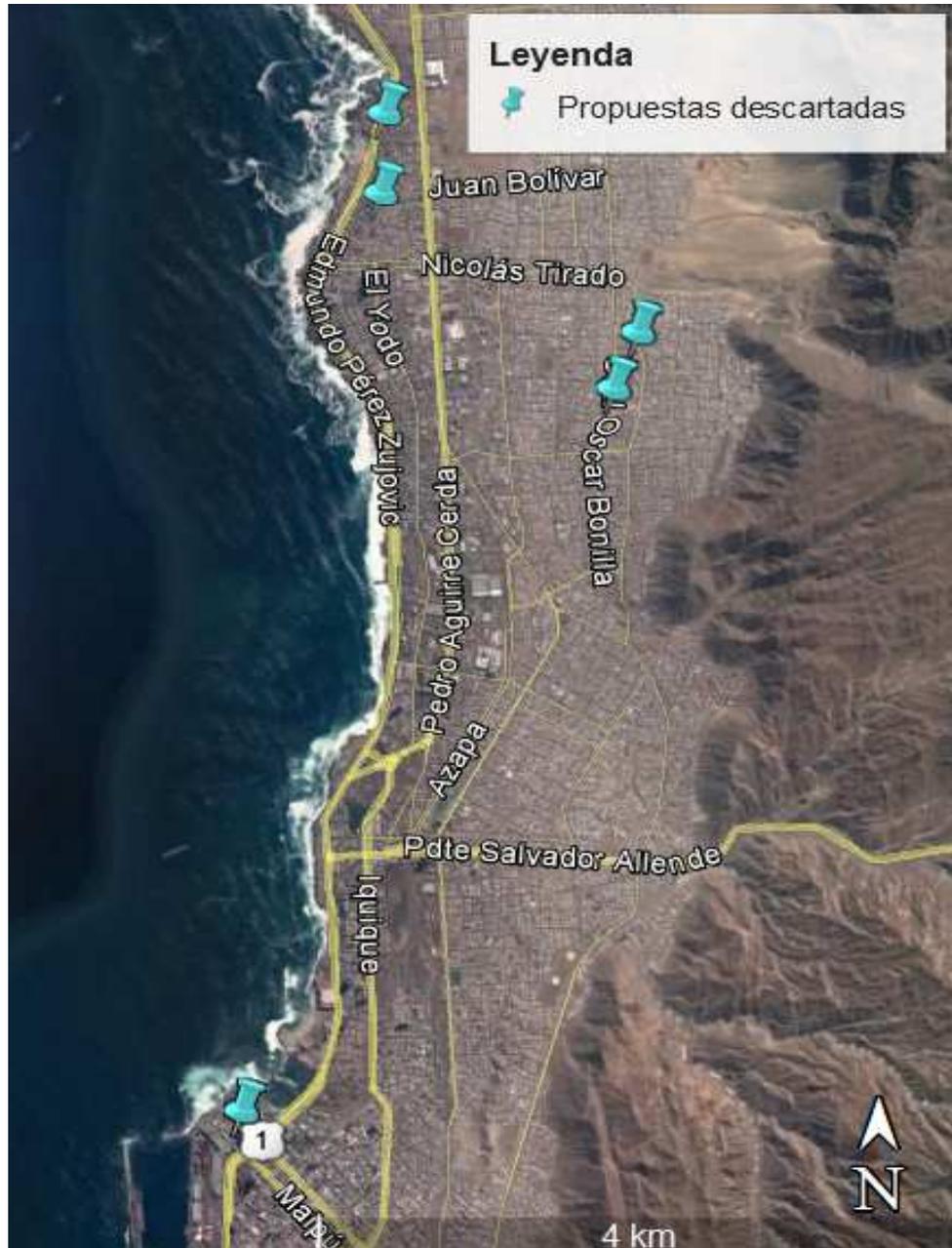
Tras este análisis se ha consolidado las siguientes propuestas de actuación:

- ✓ Descartar la propuesta.
 - ✓ Analizar la viabilidad de implantación de un paradero o parada formal, considerando la distancia entre paraderos.
 - ✓ Analizar ampliación de paradero.
 - ✓ Considerar propuesta parada informal.
- **Descartar 9 propuestas** que se muestran en la siguiente imagen, porque no circula ninguna línea de bus.

Tabla 28. Propuesta descartada porque no circula ninguna línea

ID Paradero propuesto encuestas	Observaciones
E04, E79	No circula ninguna línea de bus por este paradero propuesto en las encuestas. Considerar el más cercano, parada formal 319
E144	No circula ninguna línea de bus por este paradero propuesto en las encuestas. Considerar el más cercano, paradero formal 610
E147	No circula ninguna línea de bus por este paradero propuesto en las encuestas. Considerar el más cercano, parada formal 601
E161, E238, E243	No circula ninguna línea de bus por este paradero propuesto en las encuestas. Considerar el más cercano, parada formal 26 o parada formal 27
E188, E193	No circula ninguna línea de bus por este paradero propuesto en las encuestas. Considerar el más cercano, parada formal 322

Ilustración 128. Localización de propuesta descartada porque no circula ninguna línea



- **Analizar la viabilidad de implantación de un paradero o parada formal, considerando la distancia entre paraderos** en el lugar donde se ubican las **18 propuestas** que se muestran en la siguiente imagen (ver apartado **6.3.5 Propuestas de proyectos de paradas y paraderos**).

Tabla 29. Propuestas a analizar su viabilidad de implantación

ID Paradero propuesto encuestas	Observaciones
E22	Entre parada formal 12 y parada informal 286 correspondiente a las líneas 107 N-S y el parada informal 207 correspondiente a línea 110 N-S
E65, E83, E123	Entre parada formal 101 y parada informal 331 correspondiente a las líneas 102 S-N, 103 S-N, 107 S-N, 108 S-N, 109 S-N, 114 S-N, 119 S-N, 129 S-N
E101	Entre parada formal 306 y paradero formal 305 correspondientes a las líneas 103 N-S, 107 N-S, 114 N-S, 119 N-S, 121 N-S, 129 N-S, 214 N-S
E109, E181, E192	Entre parada informal 21 y parada informal 87 correspondientes a las líneas 102 S-N, 103 S-N, 104 S-N, 107 S-N, 119 S-N, 121 S-N, 129 S-N, 204 S-N, 214 S-N
E111	Entre parada informal 221 y parada informal 222 correspondientes a la línea 104 S-N
E114	Entre parada informal 232 y parada informal 231 correspondientes a las líneas 104 S-N y 111 S-N, y parada informal 145 correspondiente a la línea 103 N-S
E120, E125	Entre paradero formal 425 y parada formal 405 correspondientes a las líneas 109 S-N, 121 S-N, 129 S-N y 214 S-N
E142	Entre parada informal 457 y parada formal 405 correspondientes a las líneas 110 S-N y 112 S-N, y entre parada informal 11 y parada formal 703 correspondientes a las líneas 102 S-N y 107 S-N
E145	Entre paraderos informales 378 y 688 correspondientes a las líneas 108 S-N, 114 S-N y 204 S-N
E157	Entre parada formal 321 y parada informal 228 correspondientes a las líneas 103 S-N, 109 S-N, 112 S-N, 121 S-N y 214 S-N
E182	Entre parada formal 506 y parada informal 297 correspondientes a la línea 107 S-N
E187	Entre paradas informales 147 y 148 correspondientes a las líneas 103 N-S, 104 N-S, 107 N-S, 109 N-S, 111 N-S, 112 N-S, 121 N-S, 204 N-S y 214 N-S
E220	Entre parada informal 089 y parada formal 308 correspondientes a las líneas 102 S-N, 103 S-N, 104 S-N, 107 S-N, 114 S-N, 119 S-N, 121 S-N, 129 S-N, 204 S-N y 214 S-N

Ilustración 129. Localización de propuestas a analizar su viabilidad de implantación



- **No se consideran las 13 propuestas** que se muestran en la siguiente tabla e imagen, ya que coinciden con paraderos formales que fueron catastrados y se descarta la ampliación de los mismos. (ver apartado **6.3.4 Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE**).

Tabla 30. Propuestas que coinciden con paraderos formales, donde no se recomienda su ampliación

ID Paradero propuesto encuestas	Observaciones
E17, E43	Coincide con la parada formal PA18
E70	Coincide con la parada formal PA209
E124	Coincide con el paradero formal P409
E139	Coincide con la parada formal PA508
E141	Coincide con la parada formal PA405
E162	Coincide con la parada formal PA308
E164	Coincide con la parada formal PA213
E198	Coincide con la parada formal PA309
E233, E240, E241	Coincide con la parada formal PA25
E252	Coincide con la parada formal PA22

Ilustración 130. Localización de propuestas que coinciden con paraderos formales, donde no se recomienda su ampliación



- **Descartar las 18 propuestas** que se muestran en la siguiente tabla e imagen, ya que coinciden con paradas informales detectadas en el Trazado Base, las cuales se analizará su viabilidad de implantación de paradero o parada (ver apartado **6.3.5 Propuestas de proyectos de paradas y paraderos**).

Tabla 31. Propuestas descartadas por coincidir con paradas informales Trazado Base

ID Paradero propuesto encuestas	Observaciones
E54, E73	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 099 correspondiente a líneas 103 S-N, 111 S-N y 119 S-N
E87	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 016 correspondiente a líneas 102 N-S y 110 N-S
E105	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 666 correspondiente a línea 114 S-N
E107, E204	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 735 correspondiente a líneas 102 S-N, 103 S-N, 104 S-N, 107 S-N, 109 S-N, 119 S-N, 121 S-N, 129 S-N, 204 S-N y 214 S-N
E119	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 637 correspondiente a líneas 104 N-S, 107 N-S y 114 N-S
E171	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 874 correspondiente a líneas 102 N-S y 129 N-S
E207	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 456 correspondiente a líneas 102 S-N, 110 S-N y 112 S-N
E210, E227	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 031 correspondiente a líneas 102 S-N, 103 S-N, 110 S-N, 112 S-N, 121 S-N y 122 S-N
E215, E217, E218, E219	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 067 correspondiente a líneas 103 N-S, 108 S-N, 109 N-S, 111 N-S y 114 N-S
E236	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 161 correspondiente a líneas 102 N-S, 104 N-S, 107 N-S, 110 N-S y 114 N-S
E245	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 749 correspondiente a líneas 111 S-N y 119 S-N
E250	Coincide con parada informal identificada en el Trazado Base como 217 correspondiente a líneas 104 S-N y 108 S-N

Ilustración 131. Localización propuestas descartadas por coincidir con paradas informales
Trazado Base



6.3.3. Paradas propuestas en gabinete

En función de las paradas identificadas como informales mediante las mediciones en campo, se ha realizado un análisis de su ubicación, incluyendo además los paraderos formales, con el objetivo de proponer nuevas paradas cada 200 metros para facilitar el acceso a los usuarios.

Por ello, en una primera etapa, se han propuesto **368 nuevas paradas** para que en el trazado de las distintas líneas los usuarios tengan **acceso al bus cada 200 metros**, mejorando su accesibilidad y como recomendación futura.

De estas ubicaciones, y tras un análisis más profundo con el fin de descartar las propuestas que no fueran factibles de realizar por las características físicas del terreno o por la ubicación, y cruzando los datos con los análisis de las paradas informales detectadas en el Trazado Base medido y las paradas propuestas por los usuarios encuestados, se ha obtenido un total de **82 propuestas** que finalmente se han analizado en conjunto con las propuestas en las encuestadas y las paradas informales detectadas en terreno, esto con el objeto de obtener el **listado definitivo de propuestas**, las que se han analizado su viabilidad de instalación de un paradero o parada, mediante trabajo en terreno.

Tabla 32. Distribución de paradas informales por línea en trazado base

ID parada propuesta en gabinete	N° líneas	Líneas que la utilizarían
PP1	9	L102 N-S, L103 N-S, L109 N-S, L111 N-S, L114 N-S, L119 N-S, L121 N-S, L129 N-S, L214 N-S
PP2	4	L102 N-S, L108 N-S, L119 N-S, L121 N-S
PP3	2	L102 N-S, L110 N-S
PP4	9	L102 S-N, L103 S-N, L104 S-N, L107 S-N, L119 S-N, L121 S-N, L129 S-N, L204 S-N, L214 S-N
PP5	6	L102 S-N, L103 S-N, L110 S-N, L112 S-N, L121 S-N, L129 S-N
PP6	8	L102 N-S, L103 N-S, L107 N-S, L108 N-S, L109 N-S, L114 N-S, L119 N-S, L129 N-S
PP7	6	L103 N-S, L104 S-N, L107 N-S, L109 N-S, L111 S-N, L121 N-S
PP8	9	L103 N-S, L104 N-S, L107 N-S, L109 N-S, L110 N-S, L112 N-S, L121 N-S, L204 N-S, L214 N-S
PP9	4	L102 N-S, L103 N-S, L112 N-S, L129 N-S
PP10	6	L102 N-S, L103 N-S, L109 N-S, L112 N-S, L129 N-S, L214 N-S
PP11	5	L103 N-S, L108 S-N, L109 N-S, L111 N-S, L114 N-S
PP12	6	L103 N-S, L108 S-N, L109 N-S, L111 N-S, L114 N-S, L119 N-S

ID parada propuesta en gabinete	N° líneas	Líneas que la utilizarían
PP13	6	L103 N-S, L107 N-S, L114 N-S, L119 N-S, L121 N-S, L214 N-S
PP14	9	L102 N-S, L103 N-S, L104 N-S, L107 N-S, L119 N-S, L121 N-S, L129 N-S, L204 N-S, L214 N-S
PP15	8	L102 N-S, L103 N-S, L104 N-S, L107 N-S, L109 N-S, L121 N-S, L129 N-S, L204 N-S
PP16	4	L102 S-N, L103 S-N, L104 S-N, L204 S-N
PP17	6	L102 S-N, L103 S-N, L104 S-N, L107 S-N, L121 S-N, L204 S-N
PP18	6	L102 S-N, L104 S-N, L119 S-N, L121 S-N, L204 S-N, L214 S-N
PP19	10	L102 S-N, L103 S-N, L104 S-N, L107 S-N, L114 S-N, L119 S-N, L121 S-N, L129 S-N, L204 S-N, L214 S-N
PP20	4	L102 S-N, L103 S-N, L112 S-N, L129 S-N
PP21	6	L103 S-N, L104 S-N, L109 S-N, L112 S-N, L121 S-N, L214 S-N
PP22	7	L103 S-N, L104 S-N, L107 S-N, L109 S-N, L121 S-N, L204 S-N, L214 S-N
PP23	9	L103 S-N, L107 S-N, L109 S-N, L110 S-N, L112 S-N, L114 S-N, L121 S-N, L204 SN, L214 S-N-
PP24	6	L103 S-N, L107 S-N, L109 S-N, L111 N-S, L121 S-N, L204 N-S
PP25	7	L103 S-N, L104 N-S, L107 S-N, L109 S-N, L111 N-S, L121 S-N, L204 N-S
PP26	4	L103 S-N, L104 N-S, L114 S-N, L129 N-S
PP27	5	L102 S-N, L103 S-N, L108 S-N, L114 S-N, L119 S-N
PP28	7	L103 S-N, L109 S-N, L111 S-N, L114 S-N, L119 S-N, L129 S-N, L214 S-N
PP29	7	L103 N-S, L104 N-S, L109 N-S, L114 N-S, L129 N-S, L204 N-S, L214 N-S
PP30	4	L104 N-S, L111 N-S, L204 N-S, L214 N-S
PP31	3	L104 N-S, L109 S-N, L110 S-N
PP32	5	L103 S-N, L104 N-S, L111 N-S, L114 S-N, L129 N-S
PP33	9	L103 N-S, L104 N-S, L107 N-S, L109 N-S, L111 N-S, L112 N-S, L121 N-S, L204 N-S, L214 N-S
PP34	6	L103 N-S, L104 N-S, L109 N-S, L112 N-S, L121 N-S, L214 N-S
PP35	5	L104 N-S, L107 N-S, L108 N-S, L114 N-S, L204 N-S
PP36	2	L104 N-S, L107 N-S
PP37	5	L102 N-S, L104 N-S, L107 N-S, L110 N-S, L114 N-S
PP38	4	L102 N-S, L104 N-S, L108 N-S, L110 N-S
PP39	4	L102 N-S, L104 N-S, L108 N-S, L110 N-S
PP40	4	L104 N-S, L112 N-S, L129 N-S, L204 N-S
PP41	8	L102 N-S, L103 N-S, L104 N-S, L107 N-S, L119 N-S, L129 N-S, L204 N-S, L214 N-S
PP42	8	L102 N-S, L103 N-S, L104 N-S, L107 N-S, L109 N-S, L121 N-S, L129 N-S, L204 N-S
PP43	4	L102 N-S, L103 N-S, L104 N-S, L204 N-S
PP44	8	L102 S-N, L103 S-N, L104 S-N, L107 S-N, L109 S-N, L121 S-N, L129 S-N, L204 S-N
PP45	3	L104 S-N, L110 N-S, L204 S-N
PP46	4	L104 S-N, L107 S-N, L114 S-N, L204 S-N
PP47	6	L103 S-N, L104 S-N, L109 S-N, L112 S-N, L121 S-N, L214 S-N
PP48	8	L103 N-S, L104 S-N, L107 N-S, L109 N-S, L111 S-N, L112 S-N, L121 N-S, L129 S-N
PP49	4	L103 N-S, L107 N-S, L121 N-S, L214 N-S
PP50	5	L103 N-S, L107 N-S, L112 N-S, L121 N-S, L214 N-S

ID parada propuesta en gabinete	N° líneas	Líneas que la utilizarían
PP51	8	L103 N-S, L107 N-S, L109 N-S, L111 N-S, L112 N-S, L121 N-S, L204 N-S, L214 N-S
PP52	4	L104 N-S, L107 N-S, L114 N-S, L204 N-S
PP53	5	L103 S-N, L107 S-N, L121 S-N, L204 S-N, L214 S-N
PP54	4	L107 S-N, L109 S-N, L121 S-N, L129 S-N
PP55	8	L102 S-N, L103 S-N, L107 S-N, L108 S-N, L109 S-N, L114 S-N, L119 S-N, L129 S-N
PP56	8	L102 S-N, L103 S-N, L107 S-N, L108 S-N, L109 S-N, L114 S-N, L119 S-N, L129 S-N
PP57	3	L108 N-S, L114 N-S, L204 N-S
PP58	6	L103 S-N, L108 N-S, L109 S-N, L111 S-N, L114 S-N, L119 S-N
PP59	3	L108 S-N, L114 S-N, L204 S-N
PP60	3	L108 S-N, L114 S-N, L204 S-N
PP61	3	L102 N-S, L109 N-S, L111 N-S
PP62	3	L102 N-S, L110 N-S, L129 N-S
PP63	6	L102 N-S, L104 N-S, L107 N-S, L110 N-S, L129 N-S, L204 N-S
PP64	7	L103 N-S, L107 N-S, L110 N-S, L114 N-S, L119 N-S, L121 N-S, L214 N-S
PP65	9	L103 S-N, L104 S-N, L107 S-N, L109 S-N, L110 S-N, L114 S-N, L121 S-N, L204 S-N, L214 S-N
PP66	5	L102 S-N, L108 N-S, L111 N-S, L119 N-S, L121 S-N
PP67	5	L104 S-N, L110 S-N, L111 S-N, L204 S-N, L214 S-N
PP68	3	L108 N-S, L114 N-S, L204 N-S
PP69	6	L103 N-S, L107 N-S, L114 N-S, L119 N-S, L121 N-S, L214 N-S
PP70	3	L108 S-N, L114 S-N, L204 S-N
PP71	4	L107 N-S, L109 N-S, L121 N-S, L129 N-S
PP72	4	L112 N-S, L121 N-S, L129 N-S, L214 N-S
PP73	8	L102 N-S, L103 N-S, L104 N-S, L107 N-S, L109 N-S, L121 N-S, L129 N-S, L204 N-S
PP74	5	L109 S-N, L114 S-N, L121 S-N, L129 S-N, L214 S-N
PP75	3	L111 S-N, L112 S-N, L129 N-S
PP76	3	L102 N-S, L111 S-N, L129 N-S
PP77	4	L102 N-S, L103 N-S, L112 N-S, L129 N-S
PP78	8	L102 N-S, L103 N-S, L104 N-S, L107 N-S, L119 N-S, L129 N-S, L204 N-S, L214 N-S
PP79	8	L102 S-N, L103 S-N, L104 S-N, L107 S-N, L109 S-N, L121 S-N, L129 S-N, L204 S-N
PP80	6	L102 S-N, L104 S-N, L119 S-N, L121 S-N, L204 S-N, L214 S-N
PP81	4	L104 S-N, L107 S-N, L114 S-N, L204 S-N
PP82	3	L112 N-S, L121 N-S, L214 N-S

Ilustración 132. Paradas propuestas en gabinete



Estas propuestas se han analizado junto con las propuestas anteriormente definidas para detallar en conjunto el listado de propuestas de paradas y paraderos que fueron analizadas en terreno.

6.3.4. Paradas y paraderos formales con código AMP/RTRE

Durante el catastro de paraderos formales se detectaron una serie de paraderos o paradas que, por diversos motivos, se recomendaron ampliar (AMP) o retirar por mal emplazamiento (RTRE). Estos paraderos o paradas se han analizado para determinar si es necesaria y viable su ampliación o reubicación.

En la siguiente tabla se muestran los paraderos y las paradas formales que se consideraron en el análisis del estado de construcción de paradas y paraderos del ***Apartado 6.2 Análisis del estado de construcción de paradas y paraderos***, necesario ampliar o reubicar y su justificación. También se muestra su ubicación en los siguientes mapas, distinguiendo en color naranja los paraderos y en azul las paradas.

Ilustración 133. Paraderos formales que se proponen ampliar



Ilustración 134. Paradas formales que se proponen ampliar



Ilustración 135. Paraderos formales que se proponen retirar por mal emplazamiento



Ilustración 136. Paradas formales que se proponen retirar por mal emplazamiento



Tabla 33. Análisis de los paraderos/paradas con código AMP / RTRE

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
P10		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se recomienda ampliar el paradero debido a que se encuentra en zona comercial y zona turística, frente a Plaza de Armas y catedral de Antofagasta. Además, se debe pintar demarcación y limpiar señalética.</p> <p>El paradero es utilizado por 5 líneas de buses.</p>
P11		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se recomienda ampliar el paradero debido a que se encuentra ubicado en la calle Maipú, al costado del mercado municipal y de la Plaza Sotomayor, siendo utilizado por una gran cantidad de usuarios. Además, se debe pintar demarcación e instalar señalética y basurero.</p> <p>El paradero es utilizado por 3 líneas de buses.</p>
P12		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se recomienda ampliar el paradero debido a que se encuentra ubicado en la calle Teniente Luis Uribe, al costado del mercado municipal y de la plaza Sotomayor, siendo utilizado por una gran cantidad de usuarios. Además, se debe pintar demarcación.</p> <p>El paradero es utilizado por 7 líneas de buses.</p>

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
P108		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se recomienda ampliar debido a que el paradero se encuentra en una zona residencial y frente a Inacap, donde existe alta demanda y no tiene las dimensiones para albergar a todos los usuarios. Además, se debe pintar poste de la señalética y repintar la demarcación. El paradero es utilizado por 4 líneas de buses.</p>
P109		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación de este paradero ya que está cerca de una zona residencial y al costado de Inacap, por lo cual existe una alta demanda de pasajeros y este no posee el espacio suficiente para albergar a los usuarios. Además, se debe pintar el poste de la señalética y repintar la demarcación. El paradero es utilizado por 3 líneas de buses.</p>
P110		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación de este paradero ya que está en una zona residencial y al costado de colegio y no tiene la capacidad para albergar a los usuarios. Además, se debe repintar demarcación. El paradero es utilizado por 3 líneas de buses.</p>

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
P203		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación del paradero ya que se encuentra en zona residencial, cercana a colegio y frente a la Universidad Santo Tomás y no es capaz de albergar a todos los usuarios. Además, se debe construir radier, pintar demarcación e instalar basurero.</p> <p>El paradero es utilizado por 6 líneas de buses.</p>
P204		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación del paradero ya que el refugio no alberga a todos los usuarios y se ubica en una zona residencial, cercana a colegio y frente a Universidad Santo Tomás. Además, se debe pintar demarcación.</p> <p>El paradero es utilizado por 6 líneas de buses.</p>
P205		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación de este paradero ya que se encuentra en zona comercial, cercana a colegio, y no posee la capacidad para albergar a los estudiantes y clientes del supermercado Líder. Además, se debe repintar demarcación e instalar basurero.</p> <p>El paradero es utilizado por 6 líneas de buses.</p>

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
P206		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación de este paradero ya que se encuentra en zona residencial, comercial y turística y es utilizado por una gran cantidad de usuarios. Además, se debe limpiar señalética de rayados, repintar demarcación e instalar basurero.</p> <p>El paradero es utilizado por 6 líneas de buses.</p>
P312		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación del paradero debido a que se encuentra en zona comercial y cercana a colegio, por lo que la capacidad es insuficiente para albergar a todos los usuarios. Además, se debe repintar demarcación e instalar basurero.</p> <p>El paradero es utilizado por 3 líneas de buses.</p>
P407		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación de este paradero ya que se encuentra en zona residencial, cercana a colegio, universidad y zona deportiva y no posee la capacidad para albergar a todos los usuarios por falta de espacio. Además, se debe instalar señalética, basurero y pintar demarcación.</p> <p>El paradero es utilizado por 6 líneas de buses.</p>

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
P411		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación del paradero debido a que se encuentra ubicado en zona residencial, cercana a colegio y al costado del hospital militar. Además, se debe pintar demarcación e instalar señalética y basurero.</p> <p>El paradero es utilizado por 3 líneas de buses.</p>
P417		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación del paradero debido a que se encuentra ubicado en zona residencial y al costado del hospital regional de Antofagasta, cercana a colegio y universidad y no posee el espacio suficiente para albergar a todos los usuarios. Además, se debe pintar demarcación e instalar señalética y basurero.</p> <p>El paradero es utilizado por 8 líneas de buses.</p>
P428		Retirar por emplazamiento. Eliminar	<p>Se propone retirar por emplazamiento este paradero debido a que se encuentra en curva y se encuentra a menos de 90 metros de otro paradero. Este no posee refugio ni señalética, solo cuenta con banca.</p>

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
P429		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación del paradero debido a que se encuentra en zona residencial y se encuentra cercano a colegio y centro de salud, pero el refugio no posee la capacidad para albergar a todos los usuarios en los horarios de entrada y salida del colegio. Además, se debe instalar basurero y pintar demarcación.</p> <p>El paradero es utilizado por 7 líneas de buses.</p>
P430		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación de este paradero ya que está cercano a zona residencial, colegio y centro de salud y el refugio no posee la capacidad para albergar a todos los usuarios en los horarios de entrada y salida del colegio. Además, se debe instalar basurero y pintar demarcación.</p> <p>El paradero es utilizado por 7 líneas de buses.</p>

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
P59		Retirar por emplazamiento. Reubicar	<p>Se propone retirar por emplazamiento debido a que el refugio se encuentra con pilares doblados y óxido en las vigas y se ubica al costado de la intersección de dos calles, por lo que se requiere reubicar en un punto cercano al actual.</p> <p>El paradero es utilizado por 7 líneas de buses.</p>
P504		Retirar por emplazamiento. Eliminar	<p>Se propone retirar por emplazamiento este refugio ya que no es utilizado por las líneas de buses que circulan por Av. Argentina al estar estacionado una patrulla de carabineros. Además existe otro paradero que está a menos de 50 metros y que si es ocupado por las líneas de buses.</p>
P505		Ampliar tamaño del paradero	<p>Se propone la ampliación de este paradero ya que se encuentra a la salida de supermercado y de colegio y colapsa en las horas de entrada y salida del colegio. Además, se debe pintar demarcación. El paradero dispone de espacio para su ampliación.</p>

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
PA54		Retirar por emplazamiento. Reubicar	<p>Se propone retirar por emplazamiento debido a que la señal de parada no es visible al existir un kiosco y además no cumple con la normativa, por lo cual se recomienda retirar, reemplazar y reubicar en un punto cercano al actual.</p> <p>La parada es utilizada por 2 líneas de buses.</p>
PA106		Retirar por emplazamiento. Reubicar	<p>Se propone retirar por emplazamiento debido a que la señalética se encuentra alejada de la bahía estacionaria y se requiere reubicar en un punto donde la parada quede mejor ubicada y cercana a la bahía estacionaria. Además, se recomienda repintar demarcación e instalar basurero.</p> <p>La parada es utilizada por 2 líneas de buses.</p>
PA207		Ampliar de parada a paradero (con refugio)	<p>La parada no cuenta con refugio, sólo cuenta con la señalética. Se encuentra en buen estado y en una zona con gran afluencia de gente, se recomienda instalar un refugio para proteger a los usuarios de esta línea y demarcar.</p>

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
PA208		Ampliar de parada a paradero (con refugio)	La parada no cuenta con refugio, cuenta con señalética y demarcación. Se encuentra en buen estado y en una zona con gran afluencia de gente, se recomienda instalar un refugio para proteger a los usuarios de esta línea.
PA306		Ampliar de parada a paradero (con refugio)	La parada cuenta con señalética y demarcación, no posee refugio. Se encuentra en buen estado y es utilizado por siete líneas de buses, por lo que es una parada muy utilizada; se recomienda instalar un refugio para proteger a los usuarios de esta línea y repintar demarcación e instalar basurero.
PA307		Ampliar de parada a paradero (con refugio)	La parada no cuenta con refugio ni señalética. Se recomienda instalar un paradero ya que se encuentra en zona residencial, frente a supermercado y estadio regional de Antofagasta. Además, se debe repintar demarcación, instalar señalética y basurero. La parada es utilizada por ocho líneas de buses, por lo que se utiliza mucho. La parada dispone de espacio para poder ampliarlo.

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
PA308		Ampliar de parada a paradero (con refugio)	<p>La parada no cuenta con refugio, pero si señalética. Se recomienda instalar un paradero ya que se encuentra en zona residencial, cercana a centro deportivo y turístico de Antofagasta. Además, se debe limpiar señalética, pintar demarcación e instalar basurero. La parada es utilizada por ocho líneas de buses.</p> <p>Esta parada se recomendó ampliar también por los usuarios encuestados.</p>
PA317		Retirar por emplazamiento. Reubicar	<p>Se propone retirar por emplazamiento esta parada ya que se encuentra mal ubicada en la vereda y se debe reubicar en otro punto. Además, se requiere demarcar e instalar basurero.</p> <p>La parada es utilizada por 4 líneas de buses.</p>
PA320		Ampliar de parada a paradero (con refugio)	<p>La parada no cuenta con refugio, solo con señalética. Se recomienda instalar un paradero ya que está cerca de colegio y jardín infantil, además de estar emplazado en una zona residencial. Esta parada es utilizada por dos líneas de buses. Además, se debe se debe pintar demarcación e instalar basurero. La parada dispone de espacio para poder ampliar.</p>

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
PA501		Retirar por emplazamiento. Eliminar	Se propone retirar por emplazamiento esta parada debido a que la señalética no cumple con la normativa y no se encuentra bien ubicada, al estar en los arbustos y no considerar espacio para dejar pasajeros. Por lo cual se propone eliminar, ya que no hay espacio suficiente a lo largo de la vereda.
PA503		Retirar por emplazamiento. Reubicar	Se propone retirar por emplazamiento debido a que se encuentra en una zona donde no existe vereda, dificultando la circulación peatonal, por lo que se debe reubicar en un sector cercano al que se encuentra. La parada es utilizada por las líneas de buses 107 y 108.
PA505		Retirar por emplazamiento. Reubicar	Se propone retirar por emplazamiento esta parada debido a que se encuentra en el centro de la vereda, dificultando la circulación peatonal y en el costado hay un desnivel de 20 cm aproximadamente. Se recomienda reubicar, repintar la demarcación e instalar basurero. La parada es utilizada por 2 líneas de buses.

ID paradero/parada formal	Fotografía	Actuación	Justificación
PA510		Retirar por emplazamiento. Reubicar	Se propone retirar por emplazamiento esta parada debido a que se encuentra entre arbustos y no se permite la visualización de la señalética, por lo cual se recomienda reubicar, repintar demarcación e instalar basurero. Esta parada es utilizada por buses interurbanos, además el bus de la línea 104 circula por esta calle.
PA603		Ampliar de parada a paradero (con refugio)	La parada no cuenta con refugio ni señalética. Se recomienda instalar un paradero ya que está frente a supermercado Jumbo y colegio, además instalar señalética y basurero. La parada dispone de espacio para poder ampliarlo.

6.3.5. Propuestas de proyectos de paradas y paraderos

A partir del análisis de las propuestas realizadas en los apartados anteriores, se obtiene un listado de **82 propuestas** diferentes de las cuales se analizará su viabilidad de implantación a través de trabajo en campo. Este listado se ha obtenido de la consideración de “Descartar” o “Analizar viabilidad en terreno”, en base a los siguientes criterios:

- La distancia con los paraderos formales más próximos. A priori se han descartado las propuestas que se ubican a menos de 200 metros de un paradero formal.
- La demanda de una propuesta de paradero o parada atendiendo a la opinión ciudadana gracias a la realización de encuestas.
- Focos de atracción y generación de viajes, como supermercados, centros comerciales, lugares de interés turístico, centros de estudios, centros de trabajo, iglesias, etc.
- El número de líneas de buses que podrían utilizar esa propuesta.
- Factibilidad de construcción del refugio dado las condiciones actuales de infraestructura vial (acera).

Este análisis puede verse en la base de datos del *Anexo 4 - Propuesta de paradas y paraderos* de este documento.

A continuación, se muestra el **listado con las 82 propuestas de paraderos seleccionados**, en base a los criterios descritos anteriormente. Gracias a esto, se podrá analizar posteriormente su viabilidad de implantación mediante trabajo en terreno.

Tabla 34. Listado propuestas de paraderos/paradas para analizar la viabilidad de implantación en terreno

ID	Calle Principal	Calle Referencia	Justificación
PP1	Av. Pedro Aguirre Cerda	Enlace Pedro Aguirre Cerda	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP2	Avenida Rica Aventura	Oficina Anita	No existen paraderos formales próximos
PP3	Castro	Pisagua	No existen paraderos formales próximos
PP4	Av. Angamos	Luis Mancilla	No existen paraderos formales próximos. Tiene elevada demanda de pasajeros en las encuestas
PP5	Bandera	Juvenal Moria	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP6	Av. Pedro Aguirre Cerda	La Florida	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP7	Av. Huamachuco	Félix García	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP8	Gral Oscar Bonilla	Emilio Correa	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP9	Bandera	Capuchino	No existen paraderos formales próximos
PP10	Isabel Riquelme	Quechereguas	No existen paraderos formales próximos
PP11	Pdte Salvador Allende	Tarapacá	No existen paraderos formales próximos
PP12	Iquique	México	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP13	José Miguel Carrera	Gral Velásquez	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP14	Av. Angamos	Espronceda	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP15	Av. Universidad de Antofagasta	Claudio Arrau	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP16	Avenida Jaime Guzmán	Punta Sur	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano

ID	Calle Principal	Calle Referencia	Justificación
PP17	Avenida Jaime Guzmán	Subida del sur	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP18	Av. Angamos	Mauret Caamaño	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP19	Av. Angamos	Javier Rengifo	No existen paraderos formales próximos. Tiene elevada demanda de pasajeros en las encuestas
PP20	Teatinos	San Francisco	No existen paraderos formales próximos
PP21	Av. Gral Oscar Bonilla	Fermin Vivaceta	No existen paraderos formales próximos
PP22	Av. Gral Oscar Bonilla	Soldado Vicente Muñoz	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP23	Av. Gral Oscar Bonilla	Río Toltén	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP24	Av. Huamachuco	Los Nitratos	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP25	Av. Huamachuco	Vladimir Saavedra	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP26	El Roble	Cabo Juan Bolívar	No existen paraderos formales próximos
PP27	Av. Pedro Aguirre Cerda	Sierra Nevada	No existen paraderos formales próximos
PP28	Av. Pedro Aguirre Cerda	Quebrada La Chimba	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP29	Av. Pedro Aguirre Cerda	Ascotán Sur	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP30	Caparrosa	Magnetita	No existen paraderos formales próximos
PP31	Av. Arturo Pérez Canto	Inspector Raúl Cisternas	No existen paraderos formales próximos
PP32	Héroes De La Concepción	Camar	No existen paraderos formales próximos
PP33	Av. Gral Oscar Bonilla	Sgto. Manuel Silva	No existen paraderos formales próximos. Tiene elevada demanda de pasajeros en las encuestas
PP34	Av. Gral Oscar Bonilla	Mateo De Toro Y Zambrano	No existen paraderos formales próximos

ID	Calle Principal	Calle Referencia	Justificación
PP35	Av. Gral Oscar Bonilla	Pto. Natales	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP36	Pto. Natales	Huasco	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es bajo
PP37	Domingo Sarmiento Faustino	Francisco Vergara	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP38	Llanquihue	Quito	No existen paraderos formales próximos
PP39	Llanquihue	Buenos Aires	No existen paraderos formales próximos
PP40	Copiapó	Esmeralda	No existen paraderos formales próximos
PP41	Av. Ejercito	Gral Maturana	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP42	Travesía de Coloso	Subida la Queb	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP43	Av. Jaime Guzmán	Punta Sur	No existen paraderos formales próximos
PP44	Travesía de Coloso	Subida del desierto	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP45	Tte Luis Uribe	Av. Argentina	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP46	Av. Los Leones	Santa Lucía Sur	No existen paraderos formales próximos
PP47	Av. Gral Oscar Bonilla	Mateo de Toro y Zambrano	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP48	Av. Huamachuco	Vladimir Saavedra	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP49	Av. Gral Oscar Bonilla	Mario Silva Iriarte	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP50	Av. Gral Oscar Bonilla	Arturo Pérez Canto	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP51	Av. Gral Oscar Bonilla	Juan Bolívar	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP52	Av. Los Leones	Isabel Riquelme	No existen paraderos formales próximos

ID	Calle Principal	Calle Referencia	Justificación
PP53	Av. Gral Oscar Bonilla	Vladimir Saavedra	No existen paraderos formales próximos
PP54	Arturo Pérez Canto	Héroes de la Concepción	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP55	Av. Pedro Aguirre Cerda	Vladimir Saavedra	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP56	Av. Pedro Aguirre Cerda	Lidia Moreno	No existen paraderos formales próximos. Tiene elevada demanda de pasajeros en las encuestas
PP57	Av. Gral Oscar Bonilla	Edecan Arturo Araya	No existen paraderos formales próximos
PP58	Iquique	Paraguay	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP59	Av. Gral Oscar Bonilla	Vicuña	No existen paraderos formales próximos
PP60	Av. Gral Oscar Bonilla	Puerto Natales	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP61	Av. Iquique	Paraguay	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP62	Bandera	Juan Glasinovic	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP63	Manuel Antonio Matta	Av. Argentina	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP64	Maipú	Atacama	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP65	Av. Gral Oscar Bonilla	Soldado Heriberto Novoa	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP66	Oficina Francisco Puelma	Oficina Lastenia	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP67	Huamachuco	Caparrosa	No existen paraderos formales próximos
PP68	Av. Gral Oscar Bonilla	Paihuano	No existen paraderos formales próximos
PP69	Av. Angamos	Avelino Contardo	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP70	Fresia	Claudio Gay	No existen paraderos formales próximos

ID	Calle Principal	Calle Referencia	Justificación
PP71	Arturo Pérez Canto	Víctor Farías	No existen paraderos formales próximos
PP72	Calle Valdivia	Buenos Aires	No existen paraderos formales próximos. Tiene un punto de concentración de demanda cercano
PP73	Av. Travesía Coloso	Subida Corta	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP74	Av Antonio Rendic	Av. Salvador Allende	No existen paraderos formales próximos
PP75	Morro de Arica	Soldado Emilio Rubilar	No existen paraderos formales próximos
PP76	Av. Nicolás Tirado	El Roble	No existen paraderos formales próximos
PP77	Bandera	San Miguel	No existen paraderos formales próximos
PP78	Av. Ejército	Av. República de Croacia	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP79	Av. Jaime Guzmán Errázuriz	Subida la Queb	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP80	Av. Angamos	Sangra	No existen paraderos formales próximos. El número de líneas que podrían usar esta parada es elevado
PP81	Av. Gral Oscar Bonilla	Quechereguas	No existen paraderos formales próximos
PP82	Almirante Juan José Latorre	Porras	No existen paraderos formales próximos

En el siguiente mapa se muestra la ubicación de estas propuestas.

Ilustración 137. Propuesta de paraderos/paradas a analizar en terreno



6.3.6. Análisis de paradas y paraderos propuestos

Tras los análisis anteriores se han analizado en terreno un total de **82 propuestas**, con objeto de determinar su viabilidad de implantación, así como decidir si la propuesta más adecuada es de un paradero o una parada, y en el caso de paradero, el tamaño necesario en base a la demanda estimada (alta capacidad o baja capacidad).

En el *Anexo 4 - Propuesta de paradas y paraderos* se incluyen las fichas resumen del trabajo de campo realizado en la posible ubicación de las propuestas.

Ilustración 138. Ilustrativa ficha propuesta de paradas y paraderos

CATASTRO										PP X	
PROPUESTA PARADA Y PARADERO											
DATOS DE LA VISITA			Fecha		Hora						
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO											
Coordenadas:		Latitud		Longitud							
Dirección Principal		Calle		Nº							
Dirección Referencia		Calle									
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL EMPLAZAMIENTO											
Orientación Paradero		N / N-O / O / S-O / S / S-E / E / N-E			Área	m ²					
Sentido tránsito		N / N-O / O / S-O / S / S-E / E / N-E			Capacidad	nº buses					
		102	103	104	107	108	109	110	111		
Líneas de buses		112	114	119	121	129	204	214			
Nº pistas		N-S		S-N							
Tipo de vía		Exclusiva / Compartida									
Focos de atracción y generación de viajes cercanos		Universidad		Terminal		Religioso					
		Colegio		Centro		Z. Turística					
		De Salud		Z. Comercial		Z. Deportiva					
		Residencia									
Comentarios											
CHECKLIST DEL EMPLAZAMIENTO											
¿Existen problemas de accesibilidad alrededor del emplazamiento?											S/N
Descripción											
¿Existen problemas de seguridad vial y peligros para los usuarios del bus o de la vía?											
Descripción											
¿El emplazamiento está en un tramo recto con buena visibilidad?											
Descripción											
¿El emplazamiento está en un sector con buena iluminación?											
Descripción											
¿La parada quedaría oculta por vegetación, carteles, una curva, etc?											
Descripción											
¿Un paradero obstruiría la circulación peatonal?											
Descripción											
¿La parada dificultaría la circulación de los vehículos, congestión o inseguridad al tránsito?											
Descripción											
¿Existen otras paradas/paraderos muy cercanas?											
Descripción											
¿El bus puede reincorporarse fácilmente a la vía sin muchas maniobras?											
Descripción											
DEFINICIÓN DE LA PARADA O PARADERO											
Demanda actual de la parada informal		Nº personas que suben		Nº personas que bajan							
Definición de la propuesta		Nueva parada / Nuevo paradero / No se recomienda									
En caso de nuevo paradero, indicar la capacidad requerida		Baja / Alta									
Características físicas del emplazamiento (descripción)											
Justificación de la propuesta (descripción)											

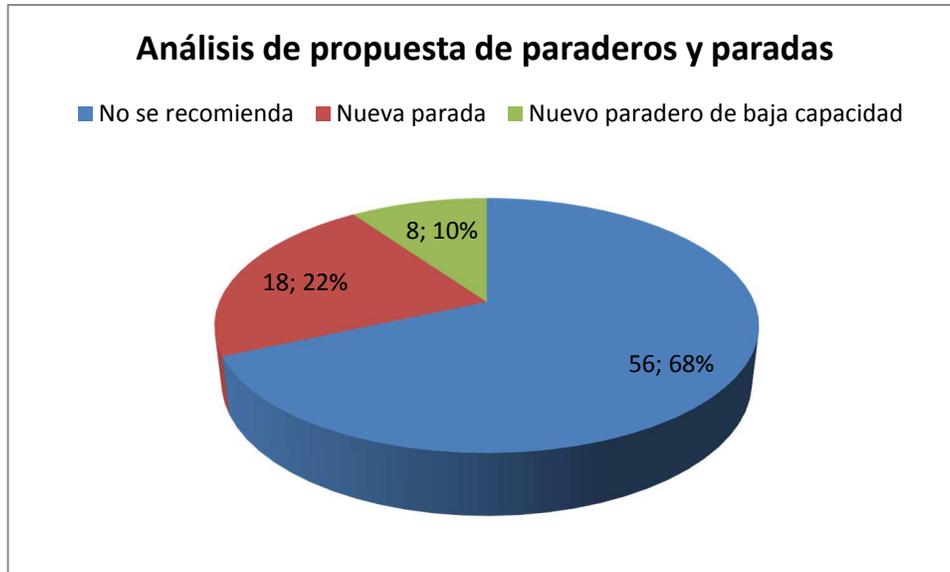
En esta ficha se muestra información relativa a la posible ubicación de la propuesta, indicando las líneas de buses que la utilizarían, el área disponible y la capacidad requerida de la bahía. Además, se ha realizado un checklist del emplazamiento, donde se identifica si existe algún problema para el emplazamiento de un paradero o parada en dicha ubicación; ésta también relacionado con la accesibilidad, seguridad vial, visibilidad, etc.

En base a este análisis se ha realizado la propuesta de “nueva parada”, “nuevo paradero” o “no se recomienda” la propuesta indicando el motivo por el que no se recomienda la propuesta tras la ejecución del trabajo en terreno. En caso de un nuevo paradero, se indica si se requiere un “paradero de baja capacidad” similar a los actuales, o un “paradero de alta capacidad” si la demanda es elevada. Por último, se ha realizado una justificación de la propuesta.

De las 82 propuestas, tras el análisis realizado en terreno, se recomienda la instalación de **8 nuevos paraderos**, todos ellos de **baja capacidad**, similares a los existentes actualmente en la ciudad, ya que no hay alta demanda e infraestructura disponible que lo justifique, Además se recomienda la instalación de **18 paradas**. En general, estas propuestas se han realizado en puntos donde no existen impedimentos claros para la instalación de un paradero o parada, donde por su ubicación y características de alta demanda o por la larga distancia de separación entre los paraderos formales existentes anterior y posterior.

En el resto de propuestas, tras la inspección en terreno, no se recomienda ninguna instalación, por diversos motivos, que pueden verse en las fichas correspondientes en el *Anexo 4 - Propuesta de paradas y paraderos*.

Ilustración 139. Análisis de la propuesta de paradas y paraderos



La ubicación de los **8 paraderos propuestos** se representa mediante un archivo KMZ y se muestra en la siguiente tabla e imagen.

Tabla 35. Propuesta de nuevos paraderos

Id	Latitud	Longitud	Calle Ppal	Calle Ref
1	-23.546259	-70.391818	Av. Pedro Aguirre Cerda	Enlace Pedro Aguirre Cerda
4	-23.679024	-70.409566	Av. Angamos	Luis Mancilla
6	-23.573344	-70.391211	Av. Pedro Aguirre Cerda	La Florida
7	-23.570882	-70.382501	Av. Huamachuco	Félix García
39	-23.639696	-70.387636	Llanquihue	Buenos Aires
51	-23.586201	-70.378944	Av. Gral Oscar Bonilla	Juan Bolívar
56	-23.568584	-70.390787	Av. Pedro Aguirre Cerda	Lidia Moreno
76	-23.592533	-70.383367	Av. Nicolás Tirado	El Roble

Ilustración 140. Propuestas de nuevos paraderos



Además, se propone la instalación de **18 paradas**, normalmente en las propuestas en las que un paradero con refugio podría obstruir la circulación peatonal, donde no hay mucho espacio para colocar un paradero o donde no es necesario por la baja demanda y las condiciones de tráfico existentes.

La justificación de la propuesta de cada una de las paradas se muestra en el **Anexo 4 - Propuesta de paradas y paraderos**, en la BBDD Propuestas para todas las propuestas o en las fichas de cada una de las propuestas. Su ubicación se representa mediante un archivo KMZ.

Ilustración 141. Propuestas de nuevas paradas



Tabla 36. Propuesta de nuevas paradas

ID	Latitud	Longitud	Calle Ppal	Calle Ref
3	-23.624348	-70.383874	Castro	Pisagua
8	-23.59222	-70.378675	Gral Oscar Bonilla	Emilio Correa
13	-23.661017	-70.401959	José Miguel Carrera	Gral Velásquez
14	-23.678854	-70.409636	Av. Angamos	Espronceda
19	-23.675372	-70.407879	Av. Angamos	Javier Rengifo
20	-23.6077724	-70.380159	Teatinos	San Francisco
21	-23.593151	-70.378487	Av. Gral Oscar Bonilla	Fermin Vivaceta
24	-23.56957	-70.382765	Av. Huamachuco	Los Nitratos
27	-23.580045	-70.390515	Av. Pedro Aguirre Cerda	Sierra Nevada
33	-23.588999	-70.378815	Av. Gral Oscar Bonilla	Sgto. Manuel Silva
34	-23.596306	-70.37861	Av. Gral Oscar Bonilla	Mateo De Toro Y Zambrano
38	-23.634198	-70.387923	Llanquihue	Quito
62	-23.596997	-70.38188	Bandera	Juan Glasinovic
69	-23.66392	-70.402592	Av. Angamos	Avelino Contardo
71	-23.576285	-70.385848	Arturo Pérez Canto	Víctor Farías
74	-23.628053	-70.389416	Av. Antonio Rendic	Av. Salvador Allende
75	-23.588512	-70.384559	Morro de Arica	Soldado Emilio Rubilar
77	-23.60873	-70.380587	Bandera	San Miguel

En el resto de casos analizados, **56** propuestas en total, **no se recomienda** la instalación de un paradero o parada, por no considerarse necesario debido a la baja demanda, por potenciales conflictos vehiculares con detenciones de buses en esos sitios o por entrañar riesgos para la seguridad vial de los usuarios de la vía o atendiendo al *punto 3.302.601(2) Localización del Manual de Carreteras del MOP* (No se aceptará paraderos enfrentados cuando se trate de vías bidireccionales. La distancia mínima a que pueden quedar es de 100 m, entre los puntos terminales...).

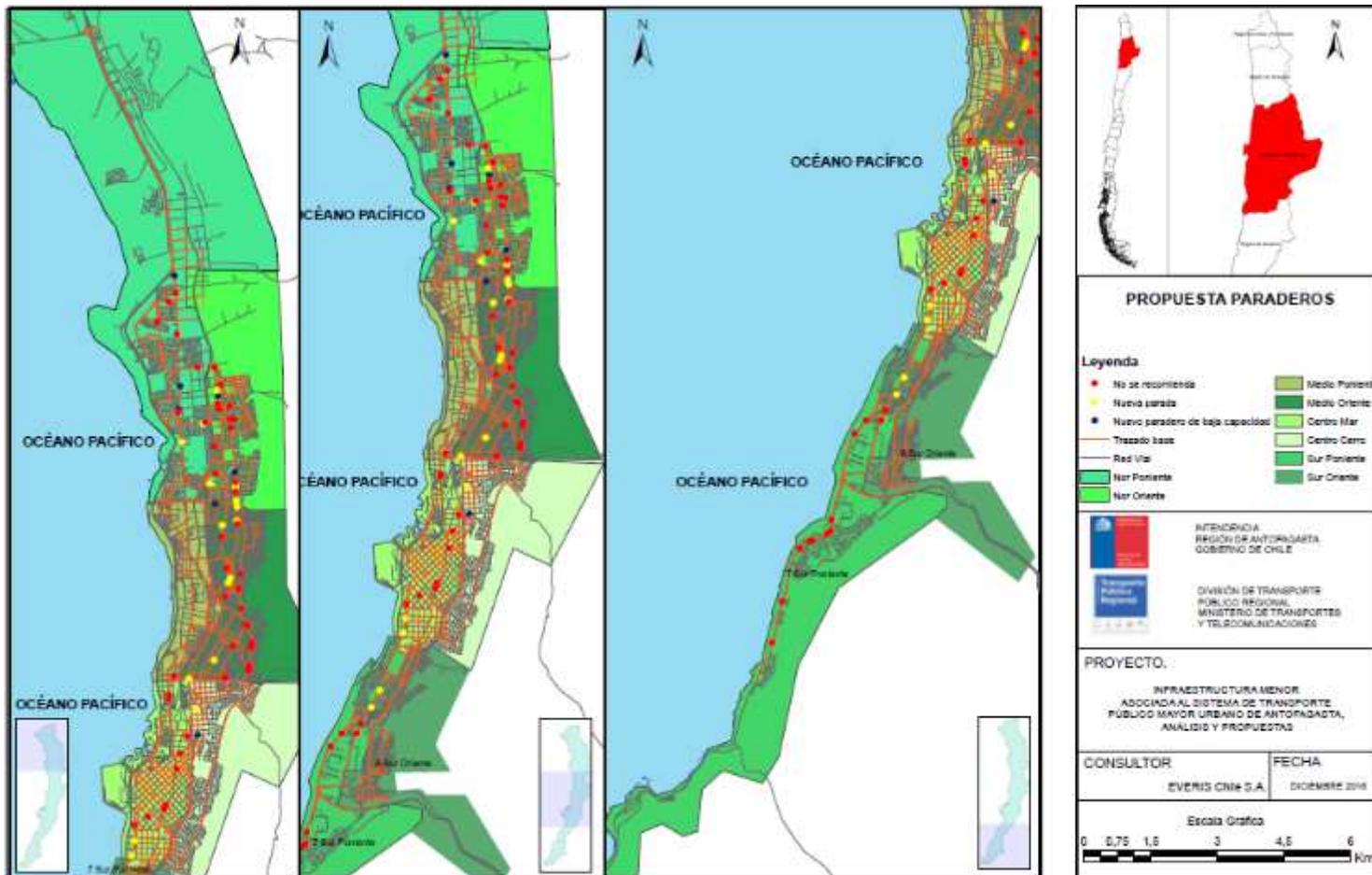
La justificación para no recomendar estas propuestas se muestra en el *Anexo 4 - Propuesta de paradas y paraderos*, en la BBDD Propuestas para todas las propuestas o en las fichas de cada una de las propuestas. Su ubicación se representa mediante un archivo KMZ.

Ilustración 142. Propuestas no recomendadas



En el siguiente plano se muestra la ubicación de cada una de estas propuestas.

Ilustración 143. Mapa de propuesta de paradas y paraderos



6.3.7. Conclusiones. Instalación de nueva infraestructura

El análisis realizado en los puntos anteriores sintetiza la metodología de trabajo para determinar finalmente los **nuevos puntos que requieren la instalación** de nuevas paradas o paraderos.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

- Nuevas Paradas: 18
- Nuevos paraderos de baja capacidad: 8
- Nuevos paraderos de alta capacidad: 0

A lo anterior se deben adicionar los resultados del análisis de los paraderos / paradas con código ampliar o retirar por emplazamiento (AMP / RTRE):

- Retiro y reemplazo de paradas: 6
- Retiro y reemplazo de paraderos: 2
- Ampliación de paradas a paraderos de baja capacidad: 7
- Ampliación de paraderos de baja a alta capacidad: 17

Por tanto, las necesidades de **instalación de nuevas infraestructuras** son:

- Instalación de paradas: 24
- Instalación de paraderos de baja capacidad: 16
- Instalación de paraderos de alta capacidad: 17

7. Análisis de carpeta, resaltos, señalética, semáforos, demarcación y otras restricciones

7.1. Objetivos y alcance

7.1.1. Objetivos

El objetivo principal del análisis es realizar un **catastro de los elementos de infraestructura** existentes en las calles que conforman el “Trazado Base” del Estudio (rutas, vías, calles, avenidas, etc., por donde circula el transporte público en la zona en estudio), analizando su estado y proponiendo medidas de intervención o instalación cuando sea necesario.

Considerando la magnitud del trabajo de campo de estas tareas, los catastros se realizaron de forma paralela, con un equipo de trabajo especializado para cada caso, durante los meses de **octubre, noviembre y diciembre del 2016 y los meses de enero y febrero del 2017.**

De forma complementaria y por petición de la contraparte se ha incluido dentro del análisis de catastros una **propuesta de nivel de intervención** asociada a parámetros que constan en las fichas de catastro y permitirá priorizar cada intervención por tipo de catastro, como se explicará más adelante. Se ha consultado con la contraparte dudas puntuales de casos que difieren de la norma y en los casos restantes, se ha mantenido la normativa vigente. El objetivo de esta tarea comprende las siguientes sub-tareas:

A) Análisis de carpeta

El objetivo de esta tarea fue evaluar el estado existente de la carpeta de rodadura de las calles que conforman el “Trazado Base” del estudio mediante un análisis técnico visual del trazado. Una vez realizada la tarea de análisis técnico del estado de carpetas en el trazado base del estudio, se ha generado propuestas de proyectos de intervención (conservación) de acuerdo a acciones recomendadas según tipo de pavimento y estado.

B) Análisis de resaltos

El objetivo de esta tarea fue evaluar el estado existente de los resaltos reductores de velocidad que se han encontrado en el “Trazado Base” y que pertenece al área urbana de la ciudad de Antofagasta. Para lo cual se ha realizado una inspección visual y dimensionamiento de las principales variables que componen el diseño del resalto, ya sea esto ancho, alto del resalto entre otros. En función a las principales características asociadas al resalto, como son diseño, ubicación, señalética y demarcación se han propuesto soluciones de mejora de los mismos para su normalización. Además, se ha incluido en esta tarea un informe de resultados de estado de resaltos de velocidad y propuestas de intervención.

C) Análisis de señalética

En esta tarea se ha analizado la señalética existente en las rutas identificadas en el Trazado Base, aquella que interviene en la operación del servicio (señalética relacionada a velocidades; preferenciales; prohibitivas; de estacionamientos; pare; información de resaltos, cruces, etc.) y se ha identificado aquellas que presenten algún grado de deterioro, daño material, o de terceros que hacen que la señalética induzca a error, señalética poco visible, etc. Una vez analizada, se ha diferenciado aquella señalética que debe ser parte de un proyecto para ser reemplazados por nueva señalética de aquellos casos donde sólo es necesario repararla. Además, se ha incluido la tarea de proponer la instalación de señalética que influye en las rutas identificadas en la tarea base, debido a la inexistencia total de ella.

D) Análisis de semáforos

El análisis de semáforos en ruta constituye una mejora propuesta por la consultora. El objetivo del catastro ha sido identificar el estado de los semáforos peatonales y vehiculares a lo largo del trazado base, específicamente de la identificación del funcionamiento o no de las lámparas por tipo de semáforo, para posteriormente localizarlos en mapas temáticos.

E) Análisis de demarcación

El objetivo de este análisis has sido identificar en el Trazado Base aquellas señales horizontales o marcas efectuadas en la superficie de la vía, tales como líneas, símbolos,

letras u otras indicaciones, conocidas como demarcaciones, las cuales, al igual que las señales verticales, se emplean para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía. Una vez identificadas, se ha analizado su estado y se ha propuesto mejoras en las demarcaciones en las rutas donde transita el transporte público, utilizadas también por los usuarios del sistema.

F) Análisis de otras restricciones

Una vez realizadas las tareas anteriores, esta fase tuvo por objeto informar de situaciones asociadas a la infraestructura observadas dentro del área del Trazado Base durante el trabajo en terreno y que afectan de manera reiterativa a la operación de los servicios (estacionamientos que afectan el tiempo de viaje o que entorpecen el acceso a paradas y paraderos, radios de giro que dificultan realizar el viraje, virajes que requieren utilizar pistas adicionales, señalética que impide el movimiento y/o dificulta a usuarios del servicio, resaltos que impiden circulación de buses u otros). Además, en el caso que corresponda a obras de conservación, se ha propuesto alternativas de solución (señales horizontales o marcas efectuadas en la superficie de la vía, tachas y tachones, señales verticales que indiquen el uso exclusivo, etc.).

7.1.2. Alcance

La cantidad de elementos catastrados y propuestas se ha determinado realizando el análisis de todos los elementos existentes en el Trazado Base, tal y como se solicitaba en los términos de referencia del proyecto. El Trazado Base que se considera ha sido validado por la contraparte y la versión final fue entregada en enero 2017 y se encuentra identificado en el ***Apartado 5 – Rutas y Trazado Base*** del presente informe.

Para el levantamiento de información se ha contado con un equipo en terreno que fue realizando el levantamiento de información a pie, identificando y caracterizando cada uno de los elementos a catastrar. Los catastros de semáforo, resalto, señalética – carpeta – demarcación y otras restricciones se realizaron en forma secuencial.

Además, se ha contado con un equipo de ingenieros civiles y afines para la revisión de la información levantada y para la realización de las propuestas de intervención. La propuesta de nivel de intervención fue asociada a la información existente, una vez que la ficha estuviera completa.

Los catastros y propuestas realizadas a partir de los análisis anteriores se han recogido en fichas individuales para cada elemento catastrado. El número total de fichas de cada tipo se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 37. Cantidad de fichas realizadas

Tipo	Nº Fichas
Catastro carpeta	2755
Catastro resalto	107
Catastro señalética	1897
Catastro semáforos	194
Catastro propuesta de nueva señalética	106
Catastro demarcación	5599
Catastro propuesta de nueva demarcación	237
Catastro otras restricciones o impedimentos	7
Total fichas	10.902

Todas las fichas anteriores se han entregado en formato digital en sus correspondientes Anexos a este informe. Junto con ello se ha incluido un archivo con las bases de datos de todas las fichas de catastro por tipo y que se ha incluido en la tabla anterior.

Los siguientes apartados detallan la metodología de trabajo seguida para llevar a cabo cada uno de los catastros y propuestas realizadas, así como los principales resultados alcanzados.

7.1.2.1. Propuesta de nivel de intervención

A petición de la contraparte y con el objeto de facilitar el manejo de la información proveniente de los catastros, se ha incluido un indicador solo en aquellos casos en los que sea necesario priorizar la intervención, como en el caso de los catastros de carpeta, demarcación, señalética y resalto. El indicador “**Prioridad de Intervención**” lleva asociado una formulación en función de

parámetros específicos de cada ficha. Los parámetros que se han considerado son los siguientes: Trazado, Vía, Estado de conservación, Percepción al usuario, Otros.

Estos parámetros son traducidos a valores numéricos considerando su nivel de importancia (criticidad), en una escala de 1 a 3; donde 3 es altamente importante. El valor numérico total obtenido de la suma de los parámetros es asociado a uno de los tres rangos posibles de Nivel de Prioridad de Intervención, que puede ser **bajo**, **medio** o **alto**.

Estos rangos fueron obtenidos considerando ponderadores para cada parámetro y distribuidos en forma homogénea. De esta manera, el nivel de prioridad de intervención estará definido de forma analítica más que subjetiva, y en caso que fuera necesario se recomienda calibrar los ponderadores en función de las solicitudes o necesidades puntuales de la contraparte. El análisis asociado a la prioridad de intervención de cada ficha consta en la siguiente ilustración.

Ilustración 144. Prioridad de Intervención en fichas de catastro

CATASTRO		Prioridad Intervención	
PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN EN DEMARCACIÓN		Media	
DATOS DE LA VISITA		Fecha	06-12-2016
		Hora	12:15:00

NIVEL DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN			
Parámetros seleccionados para nivel de propuesta de intervención			
Parámetro	Características	Nivel criticidad	Simbología
1. Trazado	11-15 líneas de buses pasan por la vía	3	Alta
	6-10 líneas de buses pasan por la vía	2	Media
	0-5 líneas de buses pasan por la vía	1	Baja
2. Vía	Principal	3	
	Secundaria	2	
	Otro tipo	1	
3. Estado de conservación	Malo	3	
	Regular	2	
	Buena	1	
4. Perceptible al usuario	NO (el usuario no observa la demarcación)	3	
	SI (el usuario puede observar la demarcación)	1	
5. Otro	La demarcación no está correctamente ubicada	3	
	La demarcación está correctamente ubicada	1	
		Valor indicador	1,80
Ponderador por tipo de parámetro en función de la importancia			
	Trazado	30%	
	Vía	10%	
	Estado de conservación	50%	
	Perceptible al usuario	5%	
	Otro	5%	
Rangos			
0	Alta: [2-3]	3,00	
1	Media: [1-2]	2,00	Media
0	Baja: [0-1]	1,00	

7.2. Análisis de carpeta

7.2.1. Catastro de carpeta

El objetivo de esta tarea consiste en **evaluar el estado actual de la carpeta de rodadura** (pavimento, asfalto u otra materialidad) de las vías que conforman el “Trazado Base” del Estudio, y que consta en el Apartado 5. *Rutas y trazado base*. Para ello, el equipo de campo calificado recorrió a pie el trazado base y realizó un análisis técnico visual de todos los daños visibles en la carpeta de rodadura que fueron posteriormente registrados como catastro con su ficha respectiva. Una vez analizados todos los catastros, se ha diferenciado aquellos que deben ser intervenidos, ya sea en secciones de calzada o por tramo y en función del tipo de deterioro se ha establecido una propuesta de solución específica.

7.2.1.1. Metodología de trabajo

Para realizar el análisis técnico se ha contado con un equipo de trabajo en terreno que ha recorrido todas las calles que conforman el “Trazado Base”, registrando mediante un catastro las principales características, deficiencias detectadas en el pavimento. Como criterio general, en terreno se consideraron aquellas deficiencias perceptibles por el conductor del vehículo y que pueden afectar a la normal conducción por la vía. En el análisis se ha registrado la siguiente información:

- Datos de la visita, identificación y ubicación del emplazamiento:
 - ✓ Fecha y hora del registro.
 - ✓ Código de incidencia.
 - ✓ Tipo de incidencia (puntual / tramo).
 - ✓ Coordenadas de la incidencia (latitud y longitud).
 - ✓ Dirección de la incidencia.
 - ✓ Comentarios a la ubicación.
 - ✓ Línea de buses que atraviesan el punto de incidencia.

- Características de la carpeta:
 - ✓ Clasificación según funcionalidad (vías principales, secundarias, caminos, rotonda, otros).
 - ✓ Materialidad de la carpeta (asfalto, pavimento, adoquines, tierra, otra).
 - ✓ Identificación de deterioro (grietas, sellos, tratamiento superficial, daño estructural, baches, otros).
 - ✓ Clasificación de deterioro según tipo de carpeta (alto, medio y bajo).
 - ✓ Metros cuadrados dañados de la carpeta propuestos a intervenir.
 - ✓ Comentarios sobre el deterioro.
 - ✓ Registro fotográfico de la incidencia para justificar la intervención.

Esta información ha sido recogida en un catastro en terreno y se han incluido registros fotográficos. Toda esta información ha sido revisada por el equipo de ingenieros y entregada en formato digital en el *Anexo 5 – Catastro Carpeta*.

Ilustración 145. Catastro – Análisis estado de carpetas

CATASTRO				Prioridad Intervención			
ANÁLISIS ESTADO DE CARPETAS				#N/A			
DATOS DE LA VISITA		Fecha			Hora		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO							
Código de Carpeta				Tipo	Puntual/Tramo		
Coordenadas punto / inicio tramo (°):		Latitud			Longitud		
Coordenadas final tramo (°):		Latitud			Longitud		
Dirección principal	Calle					Nº	
Dirección referencia	Intersección1			Intersección2			
Comentarios ubicación							
Líneas de buses	102	103	104	107	108	109	110
	112	114	119	121	129	204	214
CARACTERÍSTICAS DE LA CARPETA							
Funcionalidad	Vía principal/Vía secundaria/Camino/Rotonda					Otros	
Materialidad	Asfalto/Hormigón/Adoquines/Tierra					Otros	
Comentarios materialidad							
Identificación del deterioro						Otros	
Grado de deterioro	Alto /Medio/Bajo				Área dañada (m ²)		
Comentarios deterioro							

7.2.2. Análisis y propuesta de intervención de carpeta existente

Una vez realizada la tarea de análisis técnico del estado de carpeta en el trazado base del estudio, un equipo de ingenieros civiles y afines han generado propuestas de proyectos de intervención (conservación) de acuerdo a acciones recomendadas según tipo de pavimento y estado.

Las propuestas de conservación se han realizado siguiendo los criterios establecidos en el **Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación** del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Los pavimentos son diseñados para desempeñarse en forma óptima durante una cierta cantidad de años, los cuales se denominan “vida útil” del pavimento. Si bien este período de tiempo es un parámetro de diseño teórico, en la práctica los pavimentos se van desgastando de tal forma que muchas veces, no son capaces de alcanzar la vida útil para la cual fueron diseñados, deteriorándose mucho antes de lo esperado.

Existen muchos factores que contribuyen al deterioro progresivo de los pavimentos, pero sin duda, los que tienen una mayor influencia son: los factores climáticos (variación de temperatura, precipitaciones, etc.) y las cargas del tránsito. Como estos factores no son controlables, se hace necesario aplicar sobre los pavimentos acciones que permitan disminuir o retardar la creciente tasa de deterioro generada por la constante influencia de estos factores.

A medida que los deterioros van aumentando su severidad, se reduce la serviciabilidad del pavimento y con esto, la seguridad de conducción para el usuario. Estos deterioros se clasifican según la característica que afectan, en funcionales y estructurales.

- **Deterioro funcional:** es aquel que se relaciona con la calidad de la superficie de éste y afecta negativamente la serviciabilidad (confort y costo de operación del usuario) y la seguridad de circulación. Entre este tipo de deficiencias se encuentran: la rugosidad, fallas superficiales y pérdidas de fricción.

- **Deterioro estructural:** es aquel que se origina por la pérdida de la capacidad estructural del suelo de fundación o de algunas de las capas que componen el pavimento. Este deterioro se puede manifestar en forma de deformaciones o agrietamientos.

Las distintas estrategias que se apliquen a un pavimento durante su vida útil y la definición y propósito de cada una, dependen directamente del estado en que se encuentre el pavimento.

Las estrategias de conservación consisten en la ejecución de trabajos que tienen por objeto aumentar la capacidad de servicio del pavimento, sin modificar lo existente. Estos trabajos son los primeros que se realizan estando aún el pavimento en buen estado, con el propósito de conservar por un mayor tiempo las buenas condiciones funcionales y estructurales que tiene el pavimento en los primeros años de servicio.

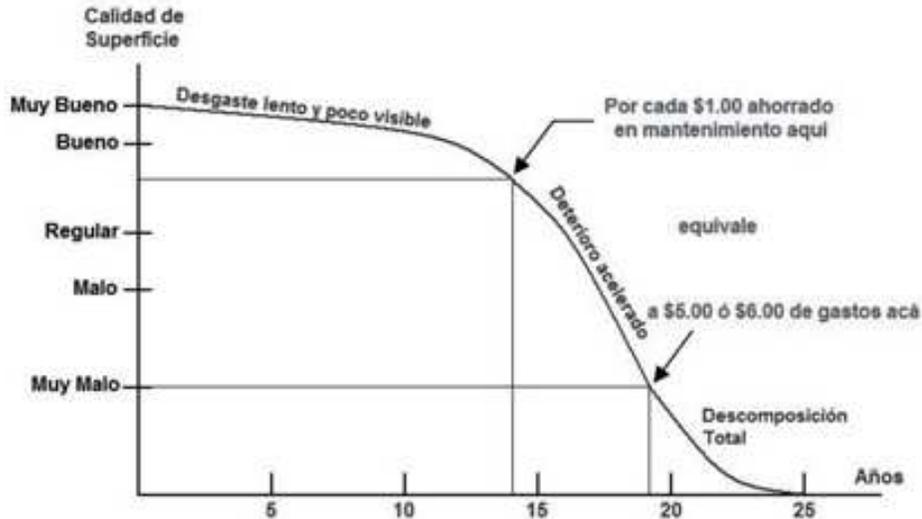
Las estrategias de reparación son aquellas que tienen como finalidad recuperar el deterioro ocasional sufrido por un pavimento. Estos trabajos siguen a los de conservación ya que en algún momento los pavimentos comienzan a presentar defectos, producto del inevitable deterioro que éstos sufren. A través de estos trabajos se mejoran los defectos puntuales, evitando de este modo el aumento de la severidad de éstos, manteniendo las propiedades funcionales y estructurales dentro de rangos aceptables para los usuarios de la vía.

Finalmente, entre las últimas estrategias a aplicar durante la vida útil de un pavimento, están **las estrategias de reposición**, las cuales tienen por objeto reparar elementos para volverlos al estado o estimación de lo original.

El código de normas de pavimentación aconseja establecer medidas de reparación dentro del 75% de la vida útil del pavimento, donde se produce el 40% del deterioro.

El pavimento inevitablemente en algún momento de su vida útil llega a un punto donde pasa de un estado superficial regular a otro malo y es en este lapso de tiempo donde se aplican acciones de reposición para poder recuperar los estándares mínimos de confort y seguridad que provee la vía al usuario, antes que el pavimento se deteriore por completo y su única solución sea la reconstrucción.

Ilustración 146. Curva de deterioro del pavimento



Fuente: Revista de la Construcción vol.9 no.2 Santiago dic. 2010

Toda la información relativa a las propuestas generadas se recoge en la ficha de propuesta de intervención (conservación) de las carpetas, donde se identifica, además de todos los antecedentes y datos recogidos en los cuadernos de campo anteriores (calles, kilómetros cuadrados de intervención, coordenadas donde se ubica el daño o deterioro, materialidad actual, funcionalidad...), la propuesta de intervención o acción de conservación, junto con la justificación de la misma. Las fichas elaboradas se entregan en un archivo en formato digital junto con el catastro del apartado anterior en el *Anexo 5 – Catastro Carpeta*.

Ilustración 147. Ficha – Propuesta de intervención (conservación) de carpeta

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN CARPETAS		0	
Trabajo Campo		 Trabajo Campo	
Imagen		Plano	
DESCRIPCIÓN			
Código Carpeta		Puntual/Tramo	
Ubicación		Nº	
Dirección referencia 1		Dirección referencia 2	
Funcionalidad		Otros	
Latitud inicial		Longitud inicial	
Latitud final		Longitud final	
Comentarios ubicación			
CARACTERÍSTICAS DE LA CARPETA			
Materialidad		Otros	
Comentarios materialidad			
Identificación del deterioro		Otros	
Grado de deterioro		Área dañada (m ²)	
Comentarios deterioro			
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN			
Definición de la propuesta	propuesta		
COMENTARIOS Y JUSTIFICACIÓN			
<i>comentario</i>			

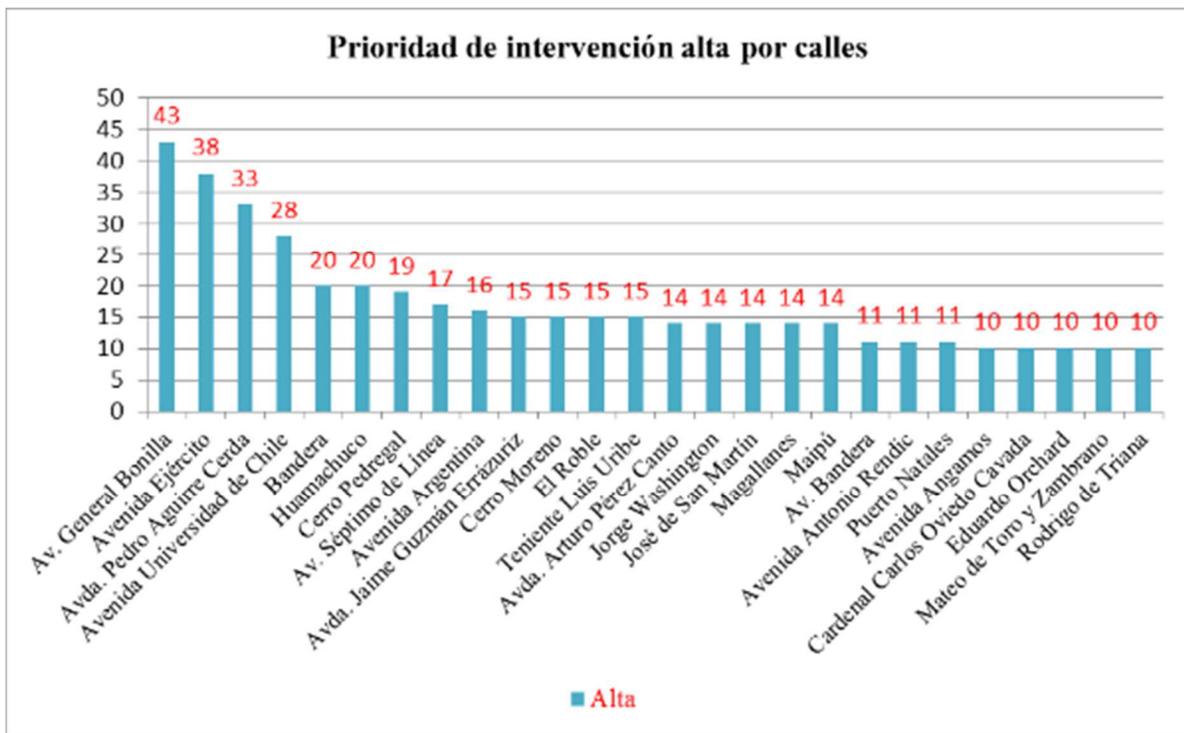
7.2.3. Conclusiones y comentarios

Además, toda la información contenida en las fichas anteriores se encuentra recogida en una base de datos que incluye las coordenadas de ubicación de cada intervención y las principales características (prioridad de intervención, materialidad, ID de deterioro, metros cuadrados a intervenir y acción de conservación propuesta...), lo que permite importar de forma sencilla todos estos datos en programas para su visualización en diferentes formatos (KMZ, TransCAD, GIS...). El catastro de carpetas está conformado por **2.755 fichas** asociadas a actuaciones sobre las deficiencias detectadas durante el trabajo en terreno.

Se han encontrado daños en **188 calles**, y hay alguna intervención con **prioridad alta** en 121 de ellas (64%).

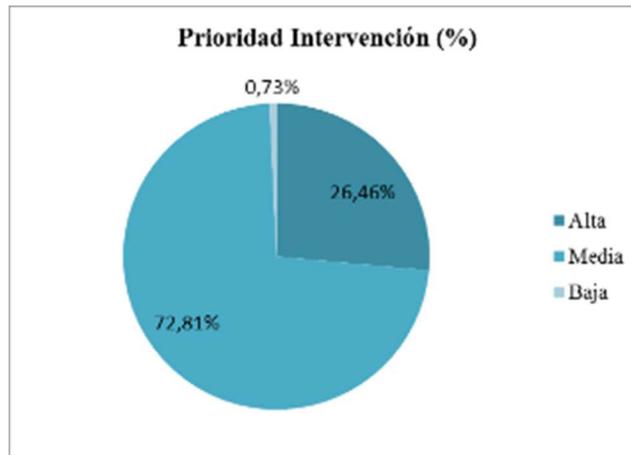
Las calles con mayor número de intervenciones de prioridad alta son las siguientes:

Ilustración 148. Calles con intervención de prioridad alta



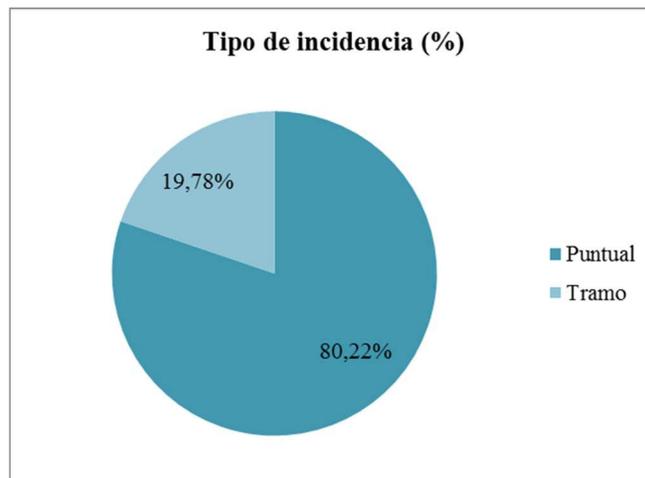
En el total de los catastros, la mayor parte de las intervenciones son de **prioridad media** (aproximadamente el 73%), siendo el resto de **prioridad alta** (el 26,5%) y una cantidad mínima de **prioridad baja** (menos del 1%).

Ilustración 149. Prioridad de intervención



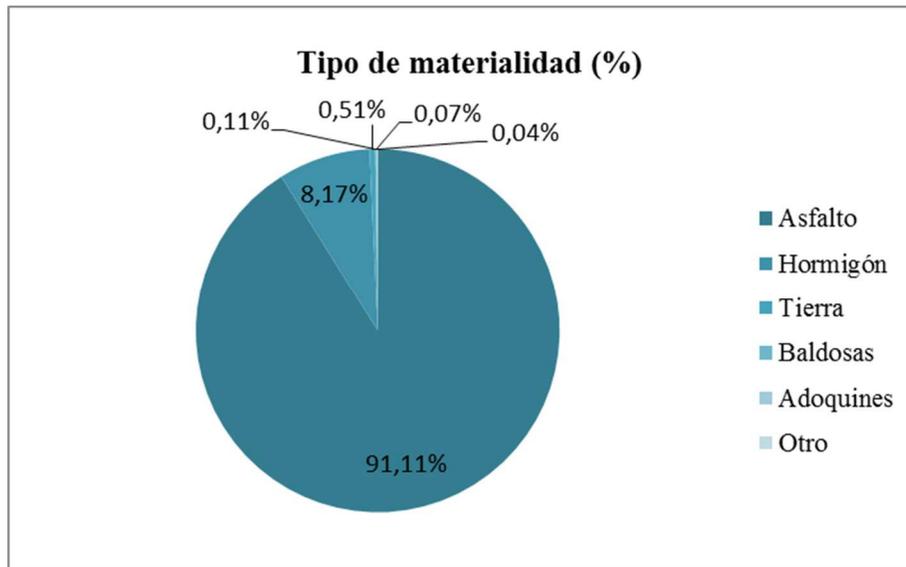
Respecto al **tipo de incidencia** en cuanto a su extensión, aproximadamente el 80% de las deficiencias detectadas afectan a **zonas puntuales** de las carpetas, mientras que el resto afecta a tramos donde se concentran varias deficiencias o las deficiencias son generalizadas en el tramo.

Ilustración 150. Tipo de incidencia



Por **tipo de materialidad**, el 91% de los daños se dan en calles con **pavimento asfáltico**, seguidas por el 8% en calles con pavimento de **losas de hormigón**. El resto de pavimentos afectados con deficiencias son de tierra, baldosas, adoquines y bischofita, que suman el 0,73 %.

Ilustración 151. Tipo de materialidad



Las **principales deficiencias** detectadas en el conjunto de todas las materialidades corresponden a:

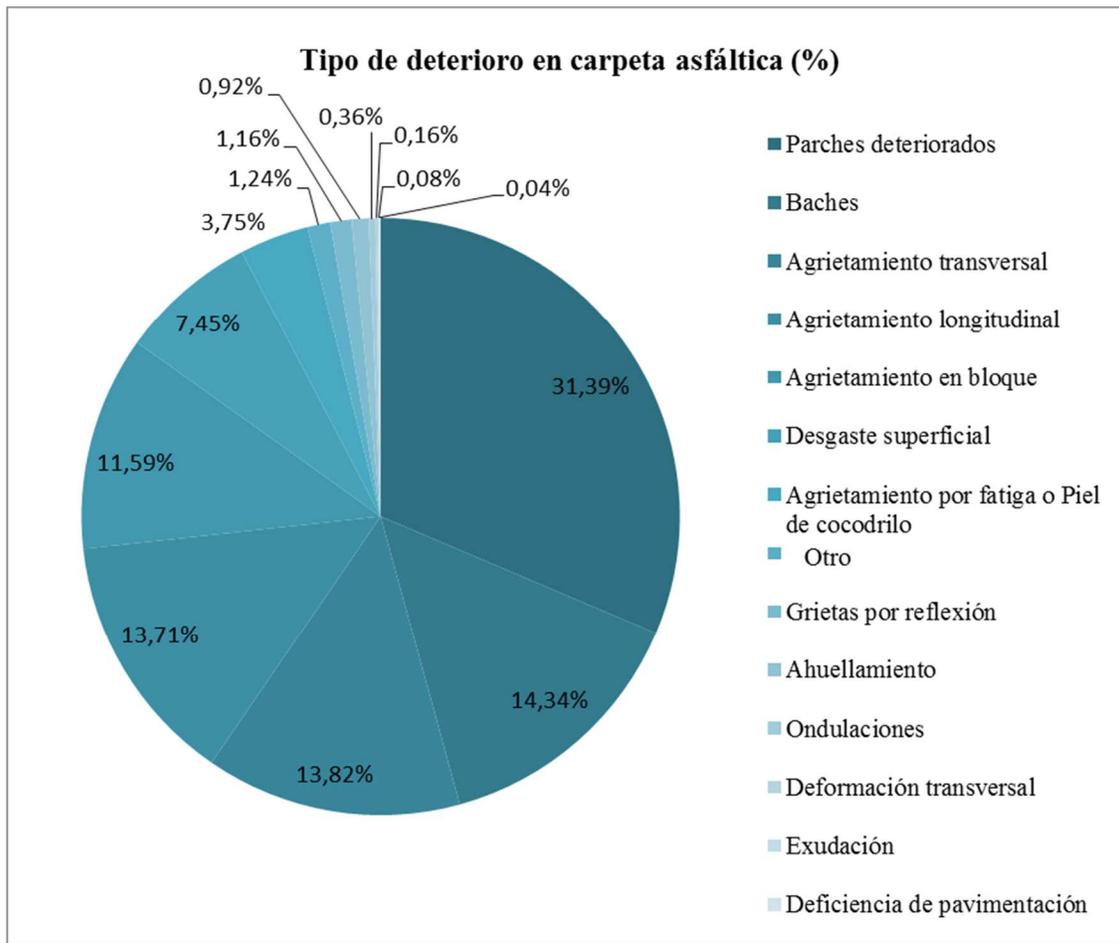
- ✓ Agrietamientos de diversos tipos: 38%
- ✓ Parches deteriorados: 29%
- ✓ Baches: 13%
- ✓ Desgaste superficial: 11%
- ✓ Juntas saltadas: 7%

En las **carpetas asfálticas** los principales deterioros son:

- ✓ Parches deteriorados: 31%
- ✓ Baches: 14%
- ✓ Agrietamiento transversal: 14%

- ✓ Agrietamiento longitudinal: 14%
- ✓ Agrietamiento en bloque: 12%

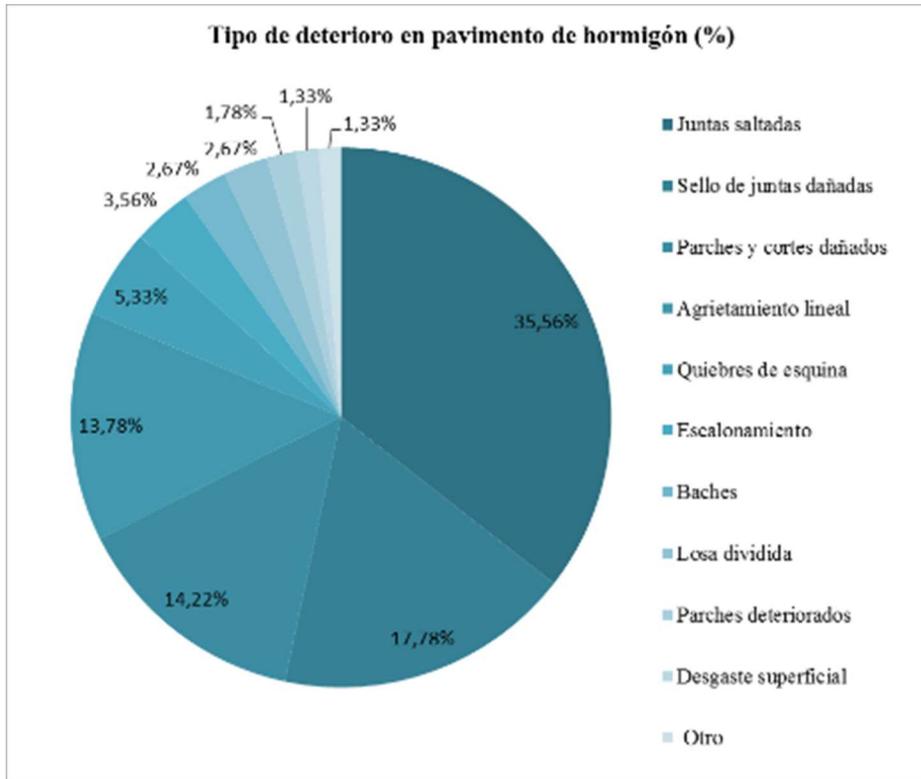
Ilustración 152. Tipo de deterioro en carpeta asfáltica



En el **pavimento de hormigón** los principales deterioros son:

- ✓ Juntas saltadas: 36%
- ✓ Sello de juntas dañadas: 18%
- ✓ Parches y cortes dañados: 14%
- ✓ Agrietamiento lineal: 14%

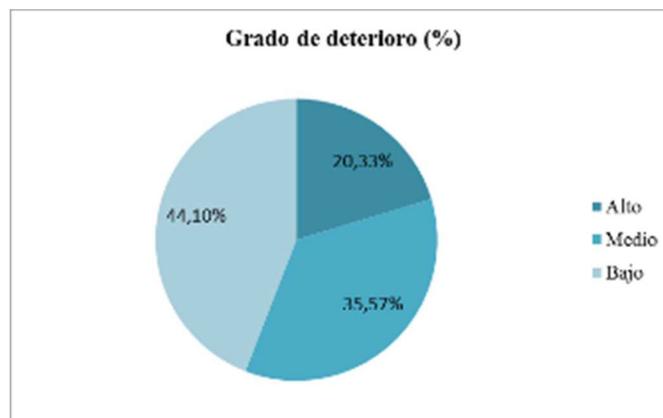
Ilustración 153. Tipo de deterioro en pavimento de hormigón



En el resto de los pavimentos los deficiencias se producen por falta o daño en baldosas o adoquines (0,1% del total) y deficiencia de pavimentación en calles de tierra (0,5% del total).

En la siguiente gráfica se muestra el **grado de deterioro** en carpetas.

Ilustración 154. Grado de deterioro en carpetas

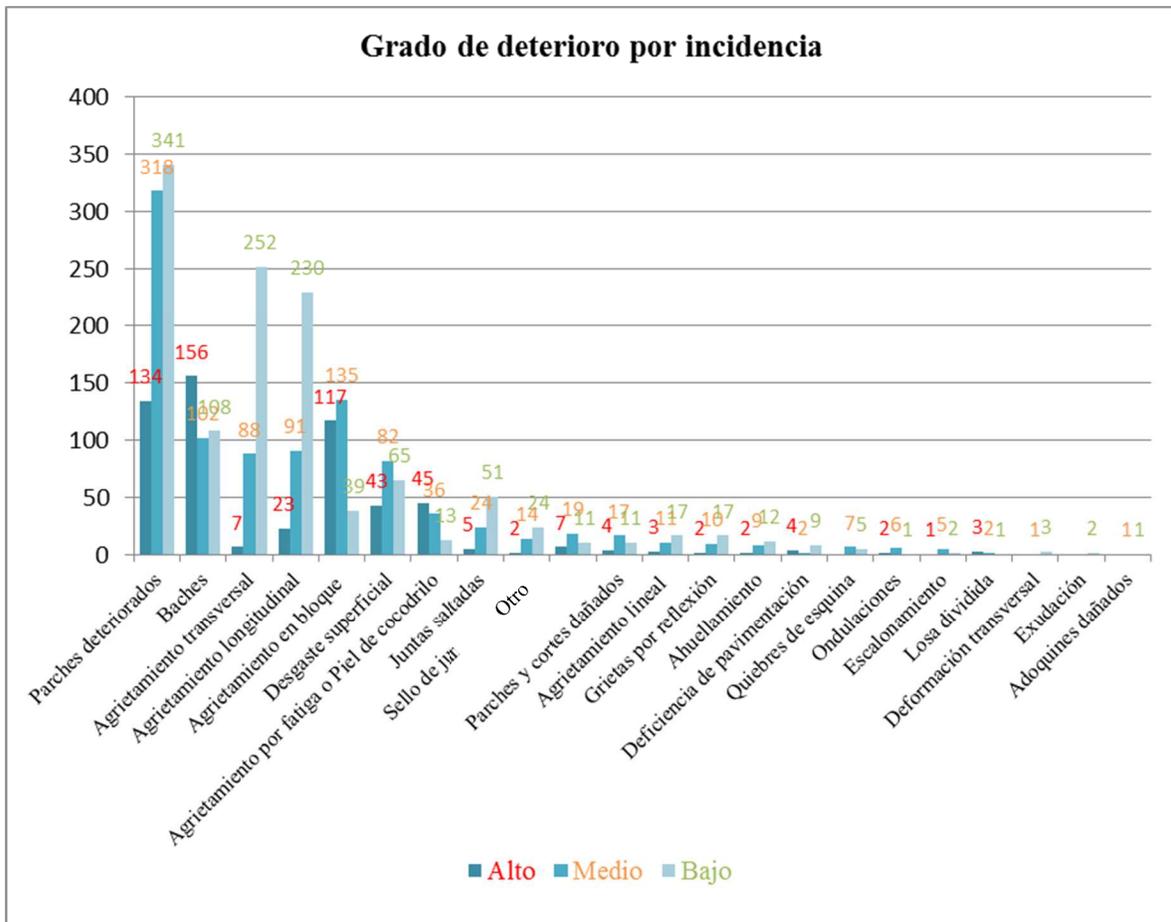


En la mayor parte de los casos el grado de deterioro identificado ha sido clasificado como bajo (44%) o medio (36%). Deterioros altos se han identificado en el 20% de los casos.

Realizando el cruce ente tipo de falla y grado de deterioro, se pueden señalar los siguientes puntos:

- ✓ En el **caso más común de falla** (parches deteriorados en carpetas asfálticas y juntas saltadas en pavimentos de hormigón), la mayoría de casos se catalogan con grados de **deterioros bajos o medios**.
- ✓ En el caso de **baches**, casi todos los casos son catalogados como **deterioro alto**.
- ✓ En el **caso de agrietamiento en bloque**, igualmente se detectan mayor grado de deterioro (medios y altos).

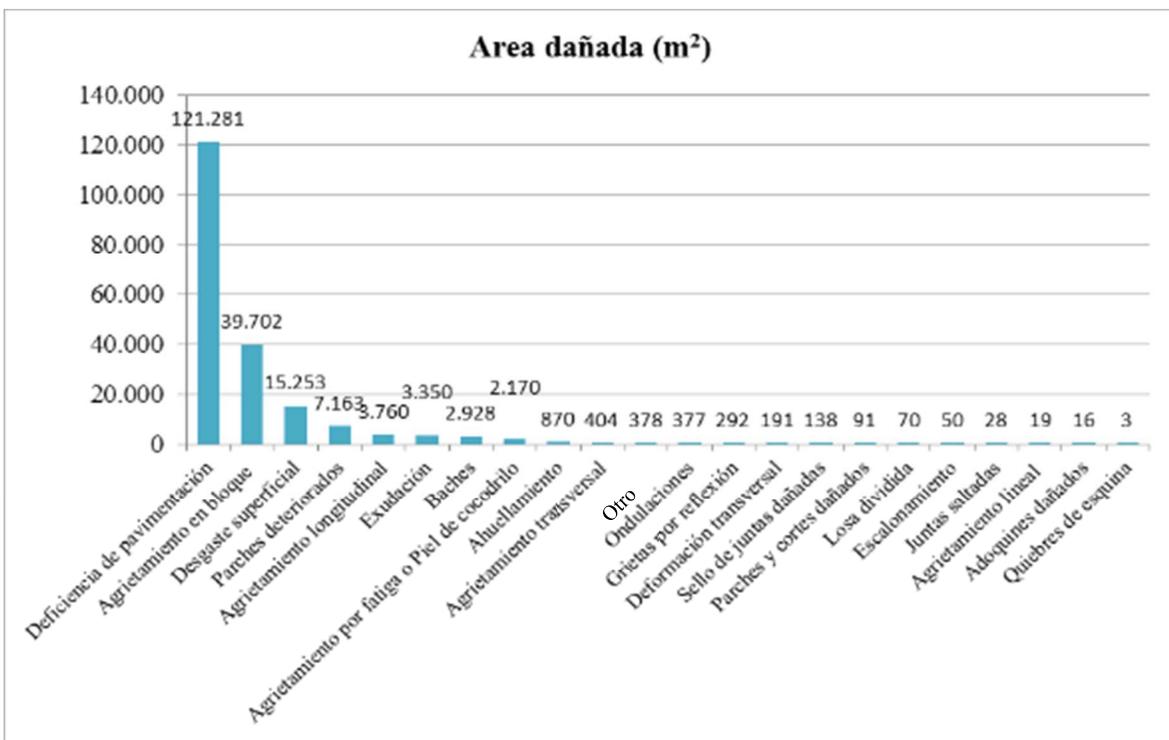
Ilustración 155. Grado de deterioro en las deficiencias detectadas en carpetas



A continuación, se muestran los metros cuadrados dañados de las carpetas propuestos a intervenir por tipo de deterioro. Las **intervenciones propuestas afectan a un total de 198.534,79 m²**, cuyas principales componentes son:

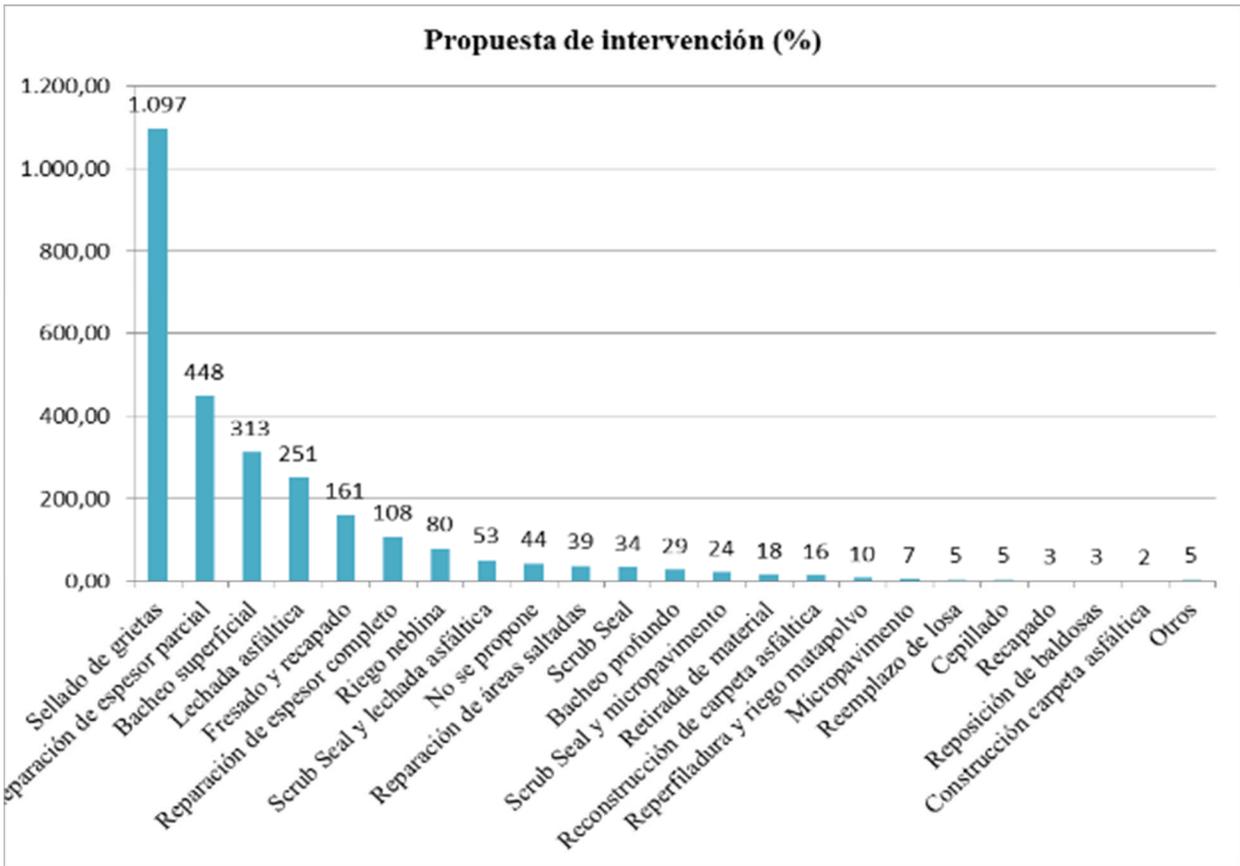
- ✓ Deficiencia de pavimentación: 121.281 m²
- ✓ Agrietamiento en bloque: 39.701 m²
- ✓ Desgaste superficial: 15.253 m²

Ilustración 156. Área dañada (m²) de carpetas propuestas a intervenir por tipo de deterioro



En cada ficha se exponen las propuestas de intervención, el área dañada y su justificación. En la gráfica siguiente se muestra el número de **propuestas** de cada tipo que se han realizado como intervención principal, ya que en algunos catastros se han incluido más de un tipo de intervención de forma simultanea puesto que hay más de un deterioro identificado. La mayor parte de las propuestas se basan en actuaciones de **sellado de grietas o de juntas** (el 40%), le siguen actuaciones de **reparación de espesor parcial o bacheo superficial** (sumando el 28%).

Ilustración 157. Propuesta de intervención



En algunas ocasiones además de, o en lugar de la propuesta incluida en las fichas de catastros se considera adecuado realizar tratamientos para tramos completos de calles, como riegos o extendido de capas asfálticas.

La propuesta de intervenciones se ha llevado a cabo analizando la más adecuada a fin de asegurar a los usuarios condiciones adecuadas de durabilidad, confortabilidad y seguridad en las vías.

La tabla siguiente muestra un resumen de las calles de Antofagasta con la **materialidad**, el número de fichas que agrupa esa propuesta conjunta, los **deterioros** encontrados y las propuestas de **intervenciones**. También se indican las **actuaciones por tramos completos**, indicando si son propuestas alternativas a las incluidas en las fichas o coinciden con ellas.

Tabla 38. Actuación por tramo

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Acceso a Santa Guillermina	20	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial	Bacheo profundo Bacheo superficial Lechada asfáltica Micropavimento Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Aconcagua	2	Asfalto	Baches	Bacheo superficial		
Adamson	1	Asfalto	Parches deteriorados	Lechada asfáltica		
Aguas Calientes	1	Tierra	Deficiencia de pavimentación	Reperfiladura y riego matapolvo	Tramo catastrado, reperfiladura y riego matapolvo	Sí
Almirante Juan José Latorre	30	Asfalto	Desintegración carpeta asfáltica Agrietamiento en bloque Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Riego neblina Sellado de grietas		
Amatista	1	Tierra	Deficiencia de pavimentación	Reperfiladura y riego matapolvo	Tramo catastrado, reperfiladura y riego matapolvo	Sí
Ana María Ibaceta	3	Asfalto	Desgaste superficial Desintegración carpeta asfáltica	Bacheo superficial Reconstrucción de carpeta asfáltica Riego neblina		
Andalién	6	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Riego neblina Sellado de grietas		
Antilhue	13	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Sellado de grietas Riego neblina		
Antonio José de Sucre	37	Asfalto Baldosas	Falta de baldosas Desintegración carpeta asfáltica Identificación deterioro Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Parches deteriorados	Reposición de baldosas Reparación de espesor parcial Sellado de grietas Fresado y recapado Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor completo		
Antonio Poupin	5	Asfalto	Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial		
Arturo Prat	1	Asfalto	Parches deteriorados	Lechada asfáltica		
Augusto D'Halmar	16	Asfalto	Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Av. Balmaceda	1	Asfalto	Parches deteriorados	Parches deteriorados		
Av. Bandera	14	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Ahuellamiento Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas		
Av. El Coihue	1	Asfalto	Baches	Bacheo superficial		
Av. General Bonilla	118	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Ahuellamiento Baches Desgaste superficial Grietas por reflexión Grietas por reflexión Ondulaciones Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Micropavimento Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Retirada de material Riego neblina Sellado de grietas	Cruce con Juvenal Morla, micropavimento. Cruce con Claudio Gay, riego neblina	Si
Av. Iquique	21	Hormigón	Agrietamiento lineal Baches Escalonamiento Juntas saltadas Losa dividida Parches y cortes dañados Quiebres de esquina Sello de juntas dañadas	Bacheo superficial Cepillado Reparación de áreas saltadas Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Resellado de juntas Sellado de grietas		
Av. Oficina Petronila	15	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Baches Deficiencia de pavimentación Grietas por reflexión Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Av. Rica Aventura	21	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Retirada de material Sellado de grietas		
Av. Séptimo de Línea	53	Asfalto Adoquines, Hormigón	Adoquines dañados Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Deformación transversal Desgaste superficial Juntas saltadas Parches deteriorados Parches y cortes dañados	Bacheo superficial Fresado y recapado Reparación de áreas saltadas Reparación de espesor parcial Reposición de adoquines Riego neblina Sellado de grietas	Tramo Paseo Costero-Terminal Pesquero, riego neblina. Tramo La Cañada-Aníbal Pinto, riego neblina	Si

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Avda. Arturo Pérez Canto	33	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Riego neblina Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas		
Avda. Edmundo Pérez Zujovic	1	Asfalto	Desgaste superficial	Fresado y recapado		
Avda. Jaime Guzmán Errázuriz	67	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Ahuellamiento Baches Deformación transversal Desgaste superficial Exudación Ondulaciones Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Riego neblina Sellado de grietas		
Avda. Las Palmeras	11	Hormigón	Agrietamiento lineal Juntas saltadas Parches y cortes dañados Quiebras de esquina Sello de juntas dañadas	Reparación de áreas saltadas Reparación de espesor completo Resellado de juntas Sellado de grietas		
Avda. Los Leones	30	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo profundo Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Parches deteriorados Riego neblina Sellado de grietas		
Avda. Pedro Aguirre Cerda	57	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Grietas por reflexión Ondulaciones Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reconstrucción de carpeta asfáltica Reparación de espesor completo Parches deteriorados Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas		
Avda. Radomiro Tomic	14	Asfalto	Desgaste superficial Baches Parches deteriorados Agrietamiento transversal Agrietamiento longitudinal Agrietamiento en bloque	Micropavimento Bacheo superficial Reparación de espesor parcial Sellado de grietas Riego neblina Scrub Seal Bacheo profundo		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Avelino Contardo	18	Asfalto	Parches deteriorados Agrietamiento en bloque Agrietamiento por fatiga Baches Agrietamiento longitudinal Desgaste superficial	Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Lechada asfáltica Sellado de grietas Bacheo profundo		
Avenida Angamos	41	Asfalto	Baches Parches deteriorados Agrietamiento transversal Desgaste superficial Agrietamiento longitudinal Agrietamiento en bloque	Bacheo superficial Lechada asfáltica Sellado de grietas Lechada asfáltica Riego neblina Scrub Seal		
Avenida Antonio Rendic	59	Asfalto Hormigón	Desgaste superficial Agrietamiento en bloque Agrietamiento lineal Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Ahuellamiento Baches Desgaste superficial Escalonamiento Juntas saltadas Losa dividida Parches deteriorados Parches y cortes dañados Quiebres de esquina Sello de juntas dañadas	Reparación de espesor completo Fresado y recapado Bacheo superficial Sellado de grietas Cepillado Lechada asfáltica Reemplazo de losa Reparación de áreas saltadas Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Resellado de juntas Sellado de grietas		
Avenida Argentina	222	Asfalto Hormigón	Agrietamiento lineal Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Ahuellamiento Baches Deformación transversal Desgaste superficial Escalonamiento Exudación Grietas por reflexión Juntas saltadas Losa dividida Ondulaciones Parches deteriorados Parches y cortes dañados Quiebres de esquina Sello de juntas dañadas	Bacheo profundo Bacheo superficial Cepillado Fresado y recapado Lechada asfáltica Reemplazo de losa Reparación de áreas saltadas Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Resellado de juntas Retirada de material Riego neblina Sellado de grietas		
Avenida Circunvalación Padre Alberto Hurtado	1	Asfalto	Parches deteriorados	Lechada asfáltica		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Avenida de la Minería	32	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Ahuellamiento Baches Desgaste superficial Grietas por reflexión Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Retirada de material Riego neblina Sellado de grietas		
Avenida Ejército	64	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Desgaste superficial Grietas por reflexión Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Avenida General Bernardo O'Higgins	5	Asfalto	Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial		
Avenida Salvador Allende	12	Hormigón	Sello de juntas dañadas Parches y cortes dañados	Resellado de juntas		
Avenida Universidad de Chile	72	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Ahuellamiento Baches Desgaste superficial Grietas por reflexión Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Riego neblina Sellado de grietas		
Azapa	5	Asfalto	Agrietamiento por fatiga Parches deteriorados	Sellado de grietas Reparación de espesor completo Bacheo superficial Reparación de espesor parcial		
Azufre	3	Asfalto	Agrietamiento transversal Parches deteriorados	Sellado de grietas Bacheo superficial Lechada asfáltica		
Bandera	24	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Ondulaciones Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reconstrucción de carpeta asfáltica Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Benito Ocampo	17	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Bilbao	2	Asfalto	Agrietamiento transversal Agrietamiento longitudinal	Sellado de grietas		
Caparrosa	7	Asfalto	Acumulación de material Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Retirada de material Sellado de grietas		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Capitán Carlos Condell	4	Asfalto	Baches Parches deteriorados Desintegración carpeta	Bacheo superficial Lechada asfáltica		
Cardenal Carlos Oviedo Cavada	23	Asfalto	Agrietamiento en bloque Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas		
Carlos Pezoa Véliz	7	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Grietas por reflexión	Bacheo superficial Fresado y recapado Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas		
Castro	16	Asfalto	Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Riego neblina Sellado de grietas	Tramo catastrado, Scrub Seal y lechada asfáltica, especialmente en el tramo Hernando de Magallanes y Pisagua.	No
Catorce de Febrero	4	Asfalto Adoquines	Desintegración carpeta asfáltica Adoquines dañados	Reparación de espesor parcial Recapado		
Cau-Cau	10	Asfalto	Agrietamiento en bloque Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Scrub Seal y lechada asfáltica	Tramo catastrado, Scrub Seal y lechada asfáltica	Sí
Cerro Cenicero	12	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor parcial Sellado de grietas	Tramo Collico-Aguas Blancas, riego neblina. Tramo Aguas Blancas-Antilhue, riego neblina.	No
Cerro Moreno	43	Asfalto Hormigón	Agrietamiento en bloque Agrietamiento lineal Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Juntas saltadas Losa dividida Parches deteriorados Parches y cortes dañados Quiebres de esquina Sello de juntas dañadas	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reemplazo de losa Reparación de espesor parcial Resellado de juntas Sellado de grietas	Gastón Araya - Jaime Pradely. Fresado y recapado	No
Cerro Paranal	15	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Grietas por reflexión Parches deteriorados	Bacheo profundo Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Cerro Pedregal	23	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Baches Desgaste superficial Grietas por reflexión Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Fresado y recapado Reconstrucción de carpeta asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas	Tramo catastrado, fresado y recapado	No
Chacalluta	6	Asfalto	Desgaste superficial Parches deteriorados Baches	Fresado y recapado Lechada asfáltica Bacheo superficial Sellado de grietas Reparación de espesor completo		
Chiloé	24	Asfalto Tierra	Agrietamiento longitudinal Baches Deficiencia de pavimentación Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reconstrucción de carpeta asfáltica Relleno de tapa de cámara de inspección Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Claudio Gay	9	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento por fatiga Desgaste superficial Parches deteriorados	Fresado y recapado Reconstrucción de carpeta asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial	Tramo General Oscar Bonilla-primera calle, reconstrucción carpeta asfáltica. Tramo primera calle-Juan XXIII, fresado y recapado.	Sí
Collico	6	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Reparación de espesor completo Sellado de grietas		
Colombia	8	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Parches deteriorados	Lechada asfáltica Sellado de grietas		
Copiapó	1	Hormigón	Parches deteriorados	Sellado de grietas		
Cosca	3	Asfalto	Parches deteriorados Baches	Reparación de espesor parcial Bacheo superficial		
Cristóbal Colón	5	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Baches	Bacheo profundo Bacheo superficial Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Del Alto	3	Asfalto	Agrietamiento en bloque	Sellado de grietas Reparación de espesor parcial	Tramo catastrado, Scrub Seal	No
Diagonal Sur	8	Asfalto	Agrietamiento en bloque Baches Parches deteriorados	Reparación de espesor completo Sellado de grietas		
Díaz Gana	19	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Parches deteriorados	Fresado y recapado Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Domingo Faustino Sarmiento	18	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento lineal Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor parcial Sellado de grietas	Tramo Avda. Salvador Allende-Paraguay, riego neblina	No
Eduardo Foster	5	Asfalto Tierra	Baches Deficiencia de pavimentación Desgaste superficial	Reconstrucción de carpeta asfáltica Reparación de espesor parcial	Tramo Pablo Neruda-Mario Silva Iriarte, reconstrucción de carpeta asfáltica por tramo de calle sin pavimentar en uno de las dos pistas y deterioro de la parte de carpeta existente.	Sí
Eduardo Lefort	4	Asfalto	Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica		
Eduardo Orchard	94	Asfalto	Acumulación de material Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Retirada de material Sellado de grietas	Tramo General Borgoño-Playa Blanca, fresado y recapado como intervención alternativa al sellado de grietas.	No
El Coihue	1	Asfalto	Desgaste superficial	Fresado y recapado	Cruce con Av. Del Agua, fresado y recapado	Sí
El Oro	4	Asfalto	Agrietamiento transversal Agrietamiento longitudinal Parches deteriorados	Sellado de grietas Lechada asfáltica		
El Roble	28	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento por fatiga Ahuellamiento Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo parcial Bacheo superficial Fresado y recapado Reconstrucción de carpeta asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas	Tramo Ignacio Carrera Pinto-Juan Bolívar, fresado y recapado. Tramo Nicolás Tirado - Coronel Adolfo Holley, fresado y recapado	Sí
El Tepual	4	Asfalto	Parches deteriorados Agrietamiento transversal	Lechada asfáltica Sellado de grietas		
El Yodo	3	Asfalto	Parches deteriorados Desgaste superficial	Lechada asfáltica Bacheo superficial		
El Zafiro	1	Hormigón	Quiebres de esquina	Reparación de espesor completo		
Esmeralda	1	Asfalto	Parches deteriorados	Lechada asfáltica		
Félix García	5	Asfalto	Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Riego neblina	Tramo Alfalfa-Cosca, lechada asfáltica	No
Fluorita	1	Tierra	Deficiencia de pavimentación	Reperfiladura y riego matapolvo	Tramo catastrado, reperfiladura y riego matapolvo	Sí
Galleguillos Lorca	34	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Sellado de grietas		
General Borgoño	20	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Fresado y recapado Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
General Velásquez	17	Asfalto Hormigón	Acumulación de material Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Parches deteriorados Sello de juntas dañadas	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Resellado de juntas Retirada de material Sellado de grietas		
Guardamarina Arturo Fernández	2	Asfalto	Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor parcial		
Héctor Albornoz Véliz	1	Asfalto	Baches	Bacheo superficial		
Hernando de Magallanes	14	Asfalto Hormigón	Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de bordillo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Héroes de la Concepción	20	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Lechada asfáltica Reconstrucción de carpeta asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Hilda Cruz Colina	2	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Parches deteriorados	Sellado de grietas Lechada asfáltica		
Homero Ávila	34	Asfalto	Acumulación de material Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Grietas por reflexión Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Retirada de material Sellado de grietas		
Huamachuco	56	Asfalto Tierra	Acumulación de material Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Deficiencia de pavimentación Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Reperfiladura y riego matapolvo Retirada de material Riego neblina Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas	Tramo Lapislázuli-Patricio Infante, reperfiladura y riego matapolvo. Tramo Coipa-Fluorita, reperfiladura y riego matapolvo.	
Huasco	10	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas	Tramo Pedro Aguirre Cerda-Ollagüe, fresado y recapado	No
Ignacio Carrera Pinto	8	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor parcial Riego neblina Scrub Seal Sellado de grietas		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Iquique	7	Asfalto	Baches Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Irarrázabal	3	Asfalto	Parches deteriorados Agrietamiento en bloque	Sellado de juntas Scrub Seal y lechada asfáltica		
Isabel Riquelme	5	Asfalto Hormigón	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Desgaste superficial Parches deteriorados Sello de juntas dañadas	Bacheo superficial Reparación de espesor completo Riego neblina Sellado de grietas		
Jorge Washington	58	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Ahuellamiento Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Recapado Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Riego neblina Sellado de grietas		
José de San Martín	48	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Grietas por reflexión Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
José Ignacio Zenteno	4	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento transversal Desgaste superficial	Fresado y recapado Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
José Miguel Carrera	7	Asfalto	Baches	Bacheo superficial		
José Santos Ossa	7	Asfalto	Baches Parches deteriorados Desintegración carpeta asfáltica	Bacheo superficial Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Juan Bolívar	8	Asfalto	Agrietamiento en bloque Baches Parches deteriorados	Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Scrub Seal y lechada asfáltica		
Judea	2	Asfalto	Parches deteriorados Baches	Reparación de espesor parcial Bacheo superficial		
Julio Montt Salamanca	3	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Baches	Sellado de grietas Reparación de espesor parcial		
Juvenal Morla	15	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Scrub Seal Sellado de grietas	Tramo: Bandera-Nicolás González. Scrub Seal	No
Lapislázuli	1	Tierra	Deficiencia de pavimentación	Reperfiladura y riego matapolvo	Tramo catastrado. Reperfiladura y riego matapolvo	Sí
Las Delicias	3	Asfalto	Parches deteriorados	Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Las Golondrinas	2	Asfalto	Parches deteriorados	Lechada asfáltica		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Lima	10	Asfalto	Desintegración carpeta asfáltica Agrietamiento en bloque Agrietamiento por fatiga Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Scrub Seal y micropavimento Sellado de grietas	Tramo: Adamson-Pedro de Valdivia. Scrub Seal y micropavimento	No
Linares	2	Asfalto	Parches deteriorados	Sellado de grietas Riego neblina		
Llanquihue	37	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Baches Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Loa	8	Asfalto	Parches deteriorados	Reparación de espesor parcial Riego neblina Sellado de grietas		
Los Almendros	13	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor parcial Riego neblina Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas	Tramo Los Jacaradaes - Los Naranjos. Fresado y recapado de un carril	No
Los Aromos	4	Asfalto	Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor completo		
Los Chañares	6	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Desgaste superficial Parches deteriorados	Lechada asfáltica Riego neblina Sellado de grietas		
Los Chungungos	8	Asfalto	Agrietamiento por fatiga Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Reparación de espesor parcial		
Los Diamantes	1	Tierra	Deficiencia de pavimentación	Reperfiladura y riego matapolvo	Tramo catastrado, reperfiladura y riego matapolvo	Sí
Los Naranjos	1	Asfalto	Parches deteriorados	Sellado de grietas		
Los Pinos	5	Asfalto	Agrietamiento por fatiga Desgaste superficial Parches deteriorados	Fresado y recapado Reparación de espesor parcial Sellado de grietas	Fresado y recapado o micropavimento.	Sí
Los Pumas	1	Asfalto	Desgaste superficial	Fresado y recapado		
Los Tamarugos	3	Asfalto	Desgaste superficial Parches deteriorados	Sellado de grietas Riego neblina		
Los topacios	1	Tierra	Deficiencia de pavimentación	Reperfiladura y riego matapolvo	Tramo catastrado, reperfiladura y riego matapolvo	Sí
Luis Cruz Martínez	14	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Ahuellamiento Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Reparación de espesor parcial Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas		
Magallanes	14	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Baches Parches deteriorados	Bacheo profundo Reconstrucción de carpeta asfáltica Reparación de espesor parcial Scrub Seal y micropavimento	Tramo Castro-Domingo Faustino Sarmiento, Scrub Seal y micropavimento, excepto un tramo de reconstrucción de carpeta	Sí

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Maipú	43	Asfalto Hormigón	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reemplazo de losa Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Scrub Seal Scrub Seal y micropavimento Sellado de grietas	Tramo José de San Martín-Almirante Juan José Latorre, Scrub Seal y micropavimento. Tramo Catorce de febrero-Avenida Argentina, fresado y recapado. Tramo Capitán Carlos Condell-Manuel Antonio Matta, fresado y recapado	Sí
Manuel Antonio Matta	12	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Scrub Seal y micropavimento Sellado de grietas	Tramo Eleuterio Ramírez-Buenos Aires, Scrub Seal y micropavimento	Sí
Manuel Rodríguez	4	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Baches Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Lechada asfáltica Sellado de grietas		
Maquehue	4	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Reconstrucción de carpeta asfáltica Sellado de grietas		
Mar del Plata	17	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Riego neblina Sellado de grietas		
Mario Silva Iriarte	1	Asfalto	Baches	Reparación de espesor completo		
Mateo de Toro y Zambrano	20	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Mauret Caamaño	5	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Parches deteriorados	Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Mejillones	10	Asfalto	Desintegración carpeta asfáltica Agrietamiento en bloque Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Reparación de espesor parcial Sellado de grietas	Tramo Taltal-La Serena, Scrub Seal y lechada asfáltica	No
Méndez	2	Asfalto	Parches deteriorados	Lechada asfáltica		
México	6	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Ondulaciones Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Sellado de grietas	Tramo Paniri-Socaire, fresado y reccapado	Sí
Montevideo	10	Asfalto	Agrietamiento en bloque Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Retirada de material Sellado de grietas	Cruce con Chiloé, fresado y recapado	No

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Morro De Arica	15	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Ahuellamiento Desgaste superficial Parches deteriorados	Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Riego neblina Sellado de grietas	Toda la calle, Scrub Seal	No
Neftali Agrella	2	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Parches deteriorados	Sellado de grietas Reparación de espesor parcial		
Nicanor Plaza	7	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Baches Parches deteriorados	Bacheo profundo Bacheo superficial Lechada asfáltica Sellado de grietas		
Nicolás González	1	Asfalto	Desgaste superficial	Fresado y recapado	Tramo Wlaadimir Saavedra y Arturo Pérez Canto, fresado y recapado	Sí
Nicolás Tirado	12	Asfalto	Agrietamiento por fatiga Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Reposición de reductor de velocidad Riego neblina Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas	Tramo Yodo – El Oro. Riego neblina por desgaste.	Sí
Oficina Anita	9	Asfalto Tierra	Agrietamiento longitudinal Baches Deficiencia de pavimentación Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Reperfiladura y riego matapolvo Sellado de grietas	Tramo Av. Pedro Aguirre Cerda-Héroes de la Concepción, reperfiladura y riego matapolvo	Sí
Oficina Carmela	4	Asfalto	Parches deteriorados	Reparación de espesor parcial Lechada asfáltica		
Oficina Francisco Puelma	4	Asfalto	Parches deteriorados	Reparación de espesor parcial Lechada asfáltica Sellado de grietas		
Oficina San Gregorio	1	Asfalto	Desintegración carpeta asfáltica	Reparación de espesor completo		
Ollagüe	2	Asfalto	Baches Agrietamiento en bloque	Reparación de espesor parcial Scrub Seal y lechada asfáltica	Tramo Huasco-Victor Jara. Scrub Seal y lechada asfáltica	Sí
Onix	6	Asfalto	Agrietamiento en bloque Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor parcial Scrub Seal y lechada asfáltica	Tramo Pedro Aguirre Cerda-El Salitre, Scrub Seal y lechada asfáltica	Sí
Pablo Neruda	1	Asfalto	Baches	Bacheo superficial		
Padre Juan Orione	3	Asfalto	Parches deteriorados Baches Agrietamiento en bloque	Reparación de espesor parcial Bacheo superficial Sellado de grietas	Tramo: El Roble-Río Imperial. Scrub Seal	No
Pantaleón Cortés	5	Asfalto	Agrietamiento transversal Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Paraguay	10	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Parches deteriorados	Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas	Tramo: Osorno-Domingo Faustino Sarmiento, Scrub Seal.	No
Pedro Aguirre Cerda	1	Asfalto	Acumulación de material	Retirada de material		
Pedro de Valdivia	1	Asfalto	Parches deteriorados	Bacheo superficial		
Pilmaiquén	1	Asfalto	Parches deteriorados	Reparación de espesor parcial		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Pisagua	3	Asfalto	Baches Agrietamiento en bloque	Bacheo superficial Sellado de grietas Scrub Seal y lechada asfáltica	Tramo Azapa-Pedro Aguirre Cerda. Scrub Seal y lechada asfáltica	Sí
Playa Blanca	4	Asfalto	Parches deteriorados Agrietamiento longitudinal	Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Puerto Natales	40	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Scrub Seal Sellado de grietas	Tramo Freirina-Pisagua, Scrub Seal y lechada asfáltica	No
Quito	2	Tierra Bischofita	Deficiencia de pavimentación Parches deteriorados	Construcción carpeta asfáltica	Tramo Jerusalén-Avda. Circunvalación Padre Alberto Hurtado, construcción carpeta asfáltica	Sí
República de Croacia	11	Asfalto	Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Baches Parches deteriorados	Bacheo profundo Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Riego neblina Sellado de grietas		
Río de Janeiro	3	Asfalto	Parches deteriorados	Reparación de espesor parcial		
Rodrigo de Triana	23	Asfalto	Agrietamiento en bloque Ahuellamiento Desgaste superficial Parches deteriorados	Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Scrub Seal y lechada asfáltica Sellado de grietas	Tramo: Santa Marta-Santa Margarita, Scrub Seal y lechada asfáltica	Sí
Rotonda	2	Hormigón Asfalto	Juntas saltadas Baches	Reparación de áreas saltadas Reparación de espesor parcial		
Saavedra	1	Asfalto	Baches	Reparación de espesor parcial		
Salvador Reyes	20	Asfalto Hormigón	Agrietamiento lineal Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Juntas saltadas Parches deteriorados Sello de juntas dañadas	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de áreas saltadas Reparación de espesor completo Resellado de juntas Sellado de grietas		
San Miguel	9	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor completo Scrub Seal Sellado de grietas	Tramo Caliche-10 de julio, Scrub Seal	
Sangra	12	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Agrietamiento transversal Desgaste superficial Parches deteriorados	Retirada de material Riego neblina Sellado de grietas		
Santa Elena	4	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Parches deteriorados	Micropavimento Reparación de espesor parcial Sellado de grietas Bacheo superficial		

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Santa Guillermina	8	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Scrub Seal Sellado de grietas	Tramo Reumen y Cau-cau, Scrub Seal	Sí
Santa Margarita	8	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Scrub Seal Sellado de grietas	Tramo Avda. Argentina-Reumen, riego neblina. Tramo Reumen-Cau-cau, Scrub Seal	No Sí
Santa Marta	10	Asfalto	Agrietamiento en bloque Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor parcial Riego neblina Scrub Seal y micropavimento Sellado de grietas	Tramo Avenida Argentina-Reumen, Scrub Seal y micropavimento	Sí
Santiago Humberstone	24	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Sargento Gabriel Silva	12	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Sargento Manuel Silva	12	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Ahuellamiento Baches Desgaste superficial Parches deteriorados	Fresado y recapado Lechada asfáltica Micropavimento Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Sicilia	4	Asfalto	Agrietamiento transversal Baches Ondulaciones	Sellado de grietas Bacheo superficial Reparación de espesor parcial		
Sierra Nevada	1	Tierra	Deficiencia de pavimentación	Reperfiladura y riego matapolvo	Tramo catastrado, Reperfiladura y riego matapolvo	Sí
Simón Bolívar	30	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Grietas por reflexión Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Sellado de grietas	Tramo Avda. José Manuel Balmaceda-Jorge Washington, fresado y recapado	Sí
Suspiro	1	Asfalto	Parches deteriorados	Bacheo superficial		
Talca	1	Asfalto	Parches deteriorados	Bacheo superficial		
Teatinos	23	Asfalto	Identificación deterioro Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Grietas por reflexión Parches deteriorados	Propuesta intervención Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Sellado de grietas	Tramo Caliche-10 de julio, Scrub Seal	No

Calle	Nº de fichas que agrupa	Materialidad	Deterioros	Propuestas de intervención	Propuesta en tramo	Coincide con las fichas
Teniente Luis Uribe	41	Asfalto Hormigón	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Baches Desgaste superficial Parches deteriorados Parches y cortes dañados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Scrub Seal Scrub Seal y micropavimento Sellado de grietas	Tramo José de San Martín-Almirante Juan José Latorre, Scrub Seal y micropavimento	Sí
Teniente Manuel Orella	9	Asfalto	Agrietamiento en bloque Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Travesía de Coloso	36	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Ahuellamiento Baches Deformación transversal Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Riego neblina Sellado de grietas		
Uruguay	1	Asfalto	Parches deteriorados	Lechada asfáltica		
Valdivia	3	Asfalto	Parches deteriorados Agrietamiento transversal	Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Vallenar	7	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento por fatiga Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Sellado de grietas	Tramo Azapa – Mejillones, Fresado y recapado	Sí
Veintiuno de Mayo	8	Asfalto Hormigón	Agrietamiento lineal Juntas saltadas Parches deteriorados Quiebres de esquina Sello de juntas dañadas	Reparación de espesor completo Reparación de espesor parcial Resellado de juntas Sellado de grietas		
Víctor Jara	16	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Desgaste superficial Parches deteriorados	Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial Scrub Seal Sellado de grietas	Tramo España-Puerto Natales, Scrub Seal	Sí
Victoria	5	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento en bloque Parches deteriorados	Reparación de espesor parcial Scrub Seal Sellado de grietas	Tramo Avenida Pedro Aguirre Cerda – Iquique, Scrub Seal	No
Vicuña	5	Asfalto	Agrietamiento en bloque Agrietamiento longitudinal Parches deteriorados	Scrub Seal Sellado de grietas	Tramo: Puerto Natales-Castro, Scrub Seal	<u>Sí</u>
Virgilio Arias	18	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Agrietamiento transversal Desgaste superficial Parches deteriorados	Bacheo superficial Reparación de espesor parcial Sellado de grietas		
Wladimir Saavedra	5	Asfalto	Agrietamiento longitudinal Baches Parches deteriorados	Bacheo superficial Fresado y recapado Lechada asfáltica Reparación de espesor parcial	Tramo Huamachuco - Nicolás González, fresado y recapado	Sí

7.3. Análisis de resaltos

7.3.1. Catastro de resaltos

El objetivo de esta tarea fue evaluar el **estado de los resaltos reductores de velocidad**, que se encuentran dentro del área urbana de la ciudad de Antofagasta, en las calles que conforman el Trazado Base del estudio. Posteriormente, se ha propuesto mejoras en los resaltos reductores de velocidad y adecuarlos a las especificaciones expuestas en el **Decreto N° 200 – Reglamento Resaltos Reductores de Velocidad**, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes, publicado en 2012.

7.3.1.1. Metodología de trabajo

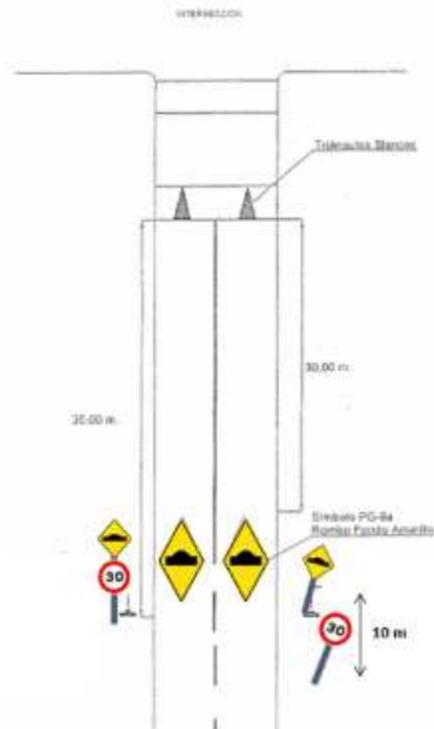
Para realizar esta evaluación técnica se ha contado con un equipo de trabajo en terreno que ha recorrido todas las calles que conforman el “Trazado Base”, registrando en fichas de catastro las principales características y cuantificando dimensiones relevantes asociadas al diseño del resalto. De acuerdo con el objetivo establecido en las bases técnicas, en el trabajo de campo se han catastrado todos los resaltos emplazados dentro del Trazado Base, en el mes de **Octubre del 2016**. En el análisis se ha registrado la siguiente información:

- Datos de la visita, identificación y ubicación del emplazamiento:
 - ✓ Fecha y hora del registro.
 - ✓ Código de resalto.
 - ✓ Ubicación del resalto (coordenadas).
 - ✓ Identificación de calle, avenida, corredor, etc., donde se encuentra.
 - ✓ Tipo de vía (vías principales, secundarias, local o pasaje).
 - ✓ Orientación y sentido del tránsito.
 - ✓ Líneas de buses que atraviesan el punto de análisis.
- Identificación del resalto:

- ✓ Tipo de resalto (lomo de toro plano-redondo, acera continua, plataforma, lomillo, cojines.)
- ✓ Materialidad
- ✓ Medidas del resalto (alto, ancho y largo)
- ✓ Ubicación del resalto con respecto a hitos de interés
- ✓ Señal y demarcación complementaria del resalto
- Análisis del estado de construcción del resalto
 - ✓ El resalto cumple con la normativa respecto al diseño, ubicación, demarcación, señalización.
 - ✓ Identificación del deterioro: alto / medio / bajo.
- Propuesta de Intervención
 - ✓ Descripción de la propuesta.
 - ✓ Justificación.
 - ✓ Registro fotográfico que justifique la intervención.

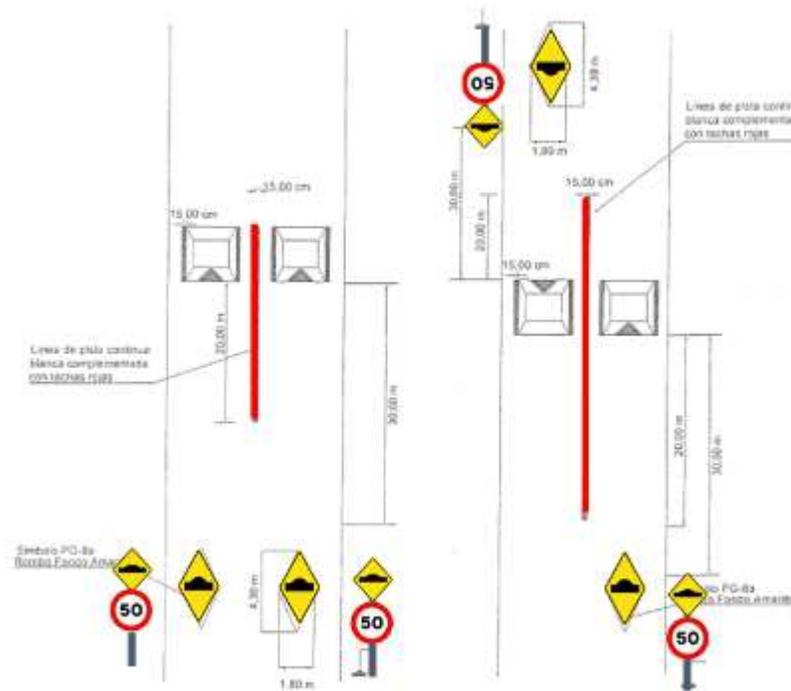
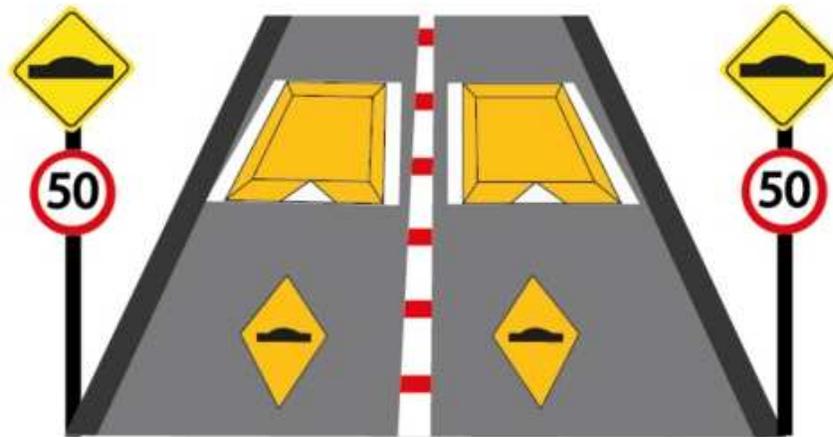
La identificación de los resaltos reductores de velocidad se ha realizado según se establece en la normativa vigente en Chile, es decir si el resalto catastrado cumple o no con las características de diseño, ubicación, señalización vertical y demarcaciones; y estándares establecidos en el **Decreto N° 200** de acuerdo a si se encuentra en área urbana, pasaje o área rural y otras disposiciones varias. En el decreto N° 200, se establece los siguientes tipos de resalto con las características principales que se describe a continuación.

- a) **Aceras Continuas.** Es la prolongación de la acera a lo largo de la calzada de un cruce.
Ilustración 158. Resalto tipo acera continua



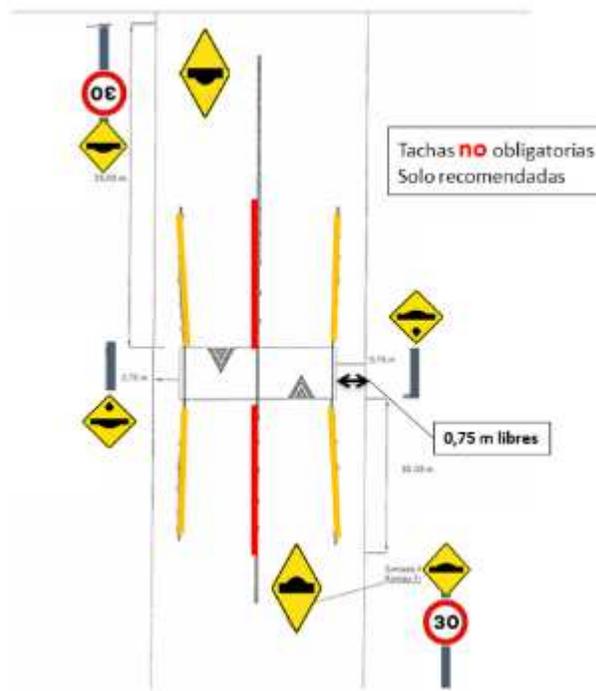
- b) **Cojines.** Resalto con forma piramidal rectangular dispuesto centradamente en cada pista de circulación.

Ilustración 159. Resalto tipo cojines



c) **Lomillo.** Resalto similar al lomo de toro redondeado

Ilustración 160. Resalto tipo cojines

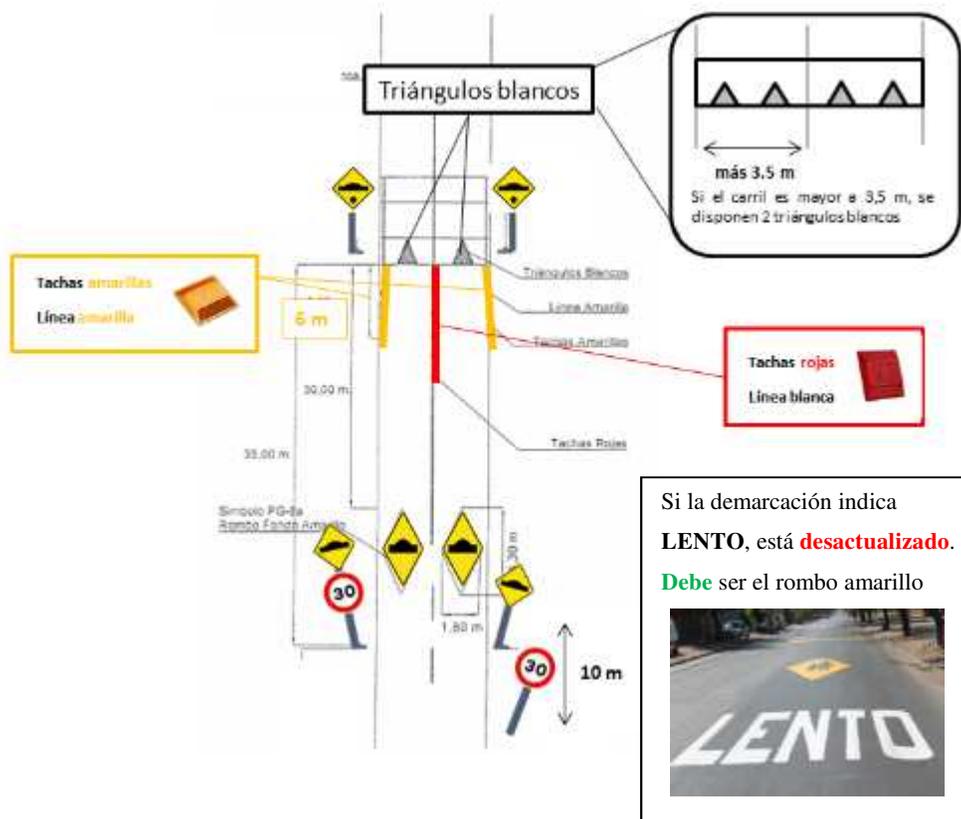


- d) **Lomo de toro plano.** Resalto perpendicular al eje de la calzada, construido o instalado en todo el ancho de ésta. Su superficie es plana.

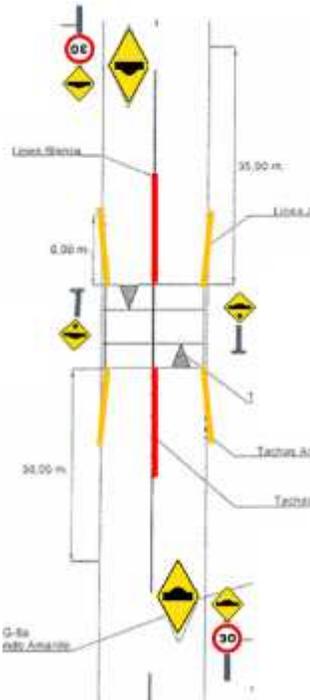
Ilustración 161. Resalto tipo lomo de toro plano



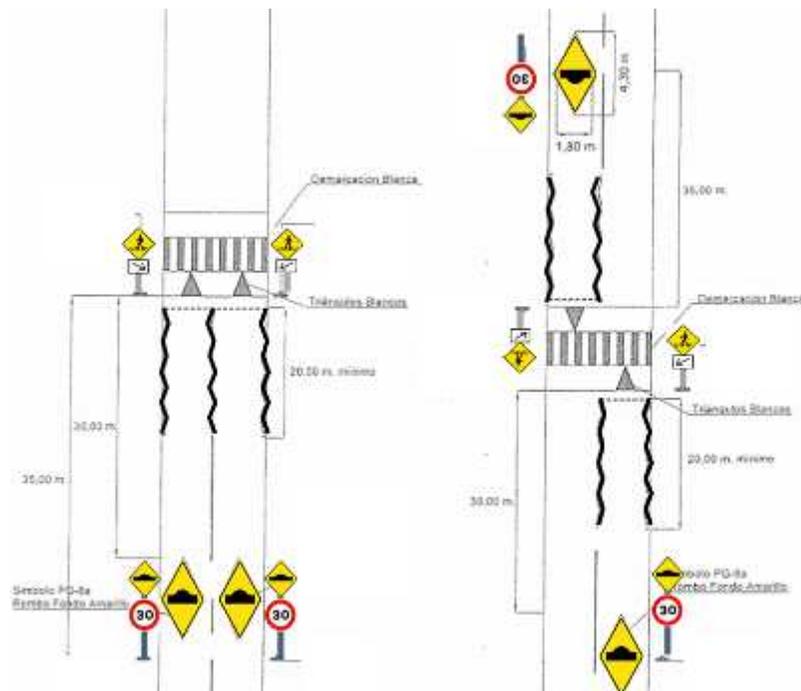
- Lomo de toro plano en calle unidireccional



- Lomo de toro plano en calle bidireccional



- Lomo de toro plano si tiene un paso de cebrá para peatones

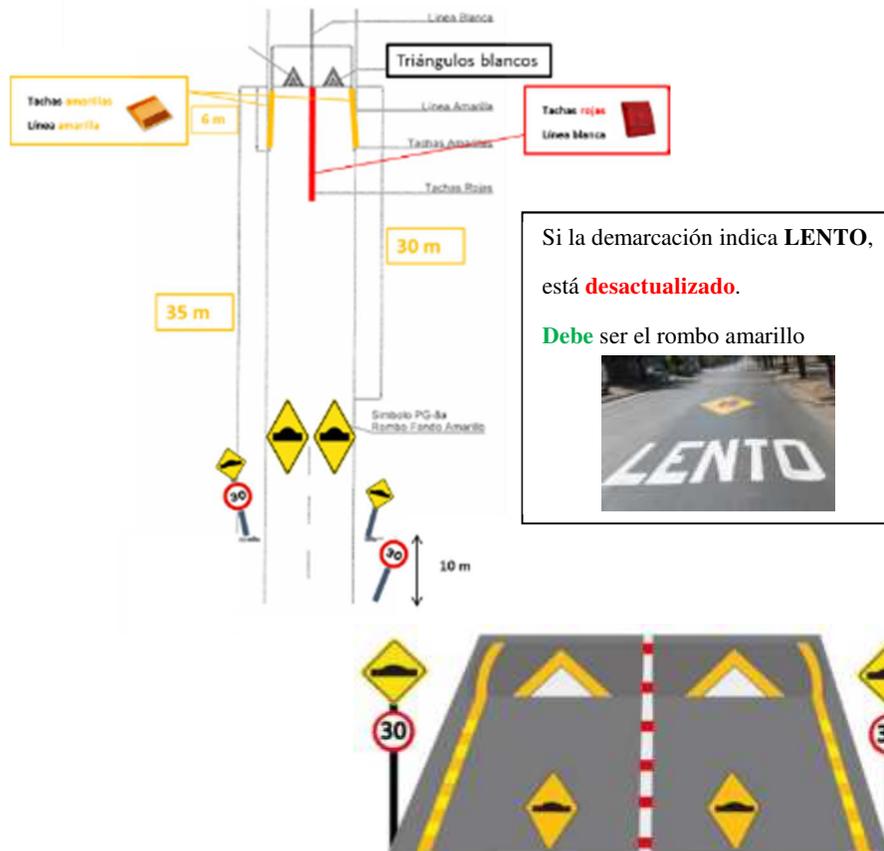


- e) **Lomo de toro redondeado.** Resalto perpendicular al eje de la calzada, construido o instalado en todo el ancho de ésta. Su superficie es redondeada.

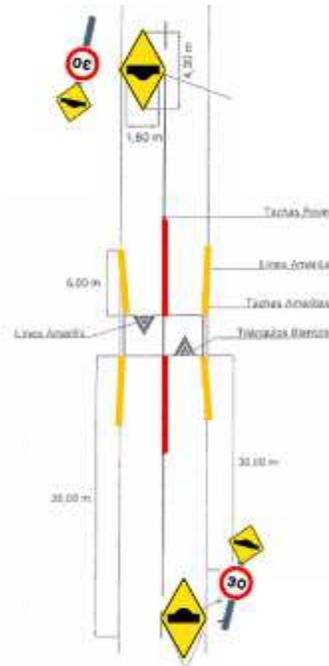
Ilustración 162. Resalto tipo lomo de toro redondeado



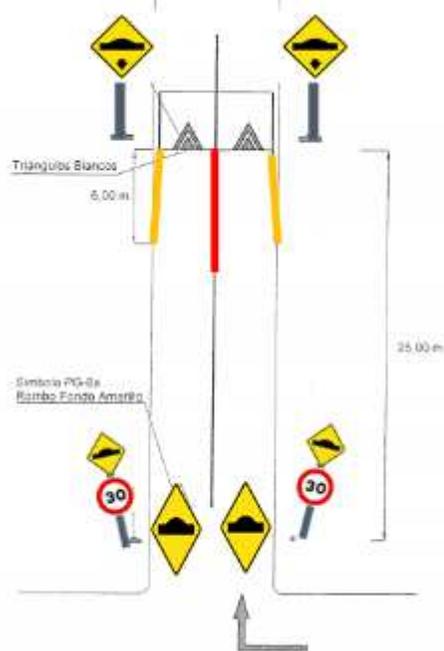
- Lomo de toro redondeado en calle unidireccional



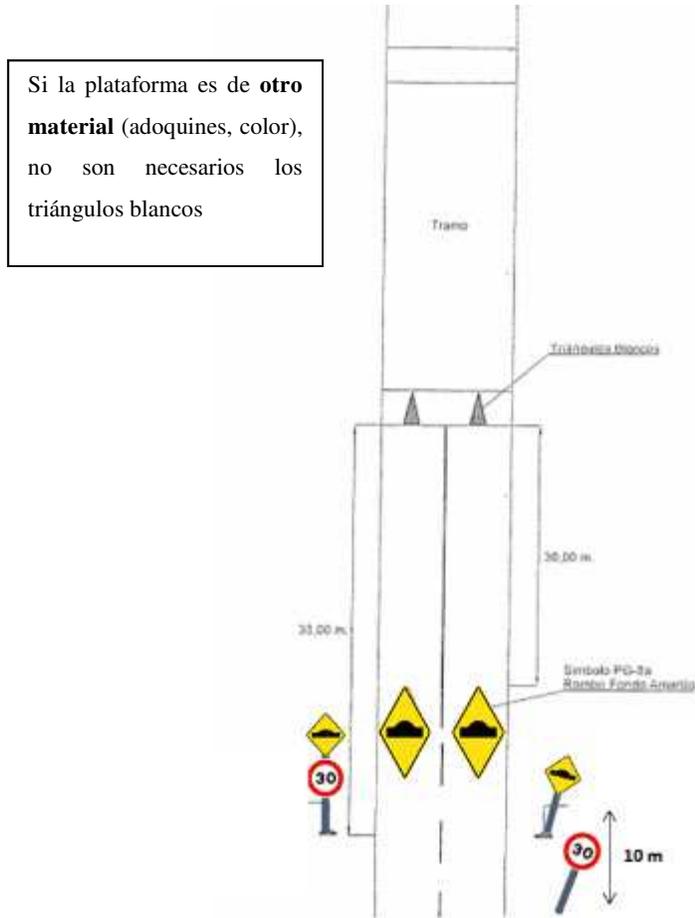
- Lomo de toro redondeado en calle bidireccional



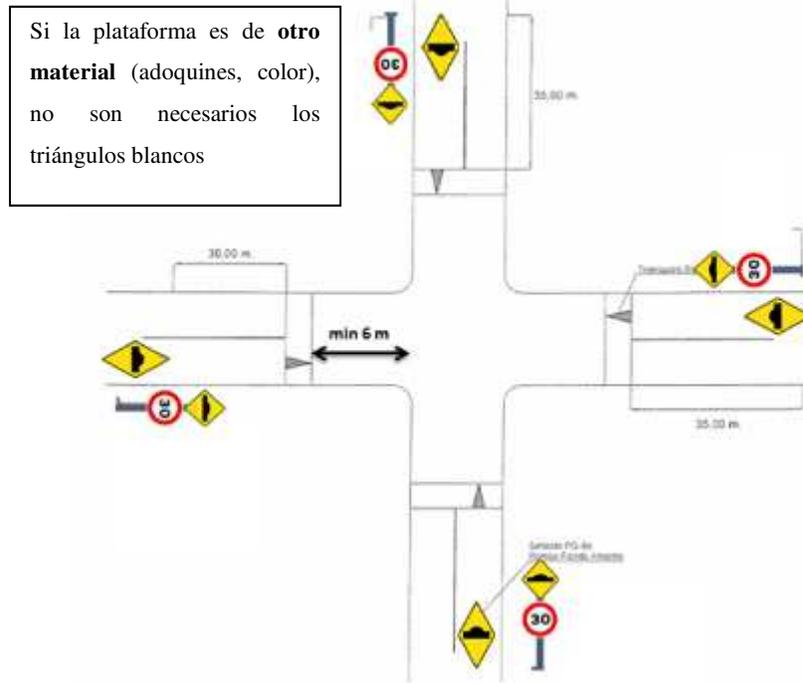
- Lomo de toro redondeado si está cerca de un cruce



- f) **Plataforma.** Elevación a nivel de las soleras de un tramo de la calzada
- Plataforma en calle unidireccional



- Plataforma en intersección



Esta información ha sido recogida en un catastro y revisada por el equipo de ingenieros, de forma que toda esta información se ha entregado en formato digital en el **Anexo 6 - Catastro resaltos**. La tipología de resalto y sus principales características se recogen en el campo tipo de resalto que consta en la hoja de catastro que se presenta a continuación.

Ilustración 163. Catastro – Propuestas de intervención en resalto

CATASTRO						Prioridad Intervención		
RESALTO REDUCTORES DE VELOCIDAD								
DATOS DE LA VISITA			Fecha		Hora			
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO								
Código de resalto		Coordenadas(°):		Latitud		Longitud		
Dirección principal	Calle						Nº	
Dirección referencia o intersección	Calle							
Tipo de vía	Vía principal/Vía secundaria/Local / Pasaje							
Sentido del tránsito	N/S/E/O/N-E/N-O/S-E/S-O					Nº carriles		
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL EMPLAZAMIENTO								
Líneas de buses	102	103	104	107	108	109	110	111
	112	114	119	121	129	204	214	
IDENTIFICACIÓN DEL RESALTO								
Tipo de resalto	Lomo de toro / Acera continua / Plataforma / Lomillo / Cojines							
Material	Asfalto / Hormigón / Caucho / Tierra / Otro							
Medidas	Alto (m)		Ancho (m)		Largo (m)			
Ubicación	Distancia (m)		De					
	Interferencia con					Distancia entre resaltos (m)		
	El tipo de vía, ¿admite el emplazamiento de este tipo de resalto?							
Justificación								
Demarcación	El resalto, ¿cuenta con demarcación?							
Señalización	El resalto, ¿cuenta con señalización asociada?							
	Tipo					Distancia al resalto (m)		
ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSTRUCCIÓN DEL RESALTO								
1. El resalto, ¿cumple con la normativa?								
Respecto al diseño							S/N	
	Justificación							
Respecto a la ubicación							S/N	
	Justificación							
Respecto a la demarcación							S/N	
	Justificación							
Respecto a la señalización							S/N	
	Justificación							
2. El resalto, ¿se encuentra dañado?							S/N	
Área dañada (m2)				Grado de deterioro			A / M / B	
Descripción de los daños								

Ilustración 164. Ficha - Propuestas de intervención en resalto

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE RESALTO						0
 <i>Trabajo Campo</i>			 <i>Trabajo Campo</i>			
Imagen ubicación			Plano emplazamiento			
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN						
Tipo de resalto				Material		
Ubicación				Nº		
Latitud				Longitud		
LÍNEAS						
102	103	104	107	108	109	
110	111	112	114	119	121	
129	204	214				
ANÁLISIS DEL RESALTO						
1. ¿Cumple con la normativa? (Tipo vía/ubicación /señalización /demarcación)						
2. ¿Cuál es el estado de deterioro? (Alto/Medio/Bajo)						
3. ¿Dispone de la demarcación correspondiente?						
4. ¿Dispone de la señalética correspondiente?						
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN						
Definición de la propuesta (MNT, REP, RTR, AMP)						
JUSTIFICACIÓN						

7.3.2. Análisis y propuesta de intervención de resaltos existentes

A partir del levantamiento de información relativa a resalto en el trazado base del estudio, se han generado propuestas de intervención para los resaltos catastrados, clasificando la propuesta entre las siguientes intervenciones:

- ✓ **Mantener:** si el resalto reductor de velocidad cumple con el Decreto N° 200 de la Subsecretaría de Transportes en cuanto a diseño, demarcación y señalética.
- ✓ **Intervención en el diseño del resalto:** si el resalto no cumple con la materialidad, dimensiones u otras características estipuladas en el Decreto N° 200 de la Subsecretaría de Transportes. Se especificará la actuación necesaria.
- ✓ **Intervención en la demarcación:** si la demarcación del resalto no cumple con las características de la demarcación expuestas en el Decreto N° 200 de la Subsecretaría de Transportes. Se especificará si es necesario cambiar la demarcación o repintar si se encuentra borrada.
- ✓ **Intervención en la señalética correspondiente:** si la señalética que advierte a los conductores y su diseño no es acorde a lo estipulado en el Decreto N° 200 de la Subsecretaría de Transportes. Se especificará si es necesario instalar nueva señalética, reparar o reemplazar la señalética si se encuentra en mal estado o reubicar la señalética si no se encuentra en el lugar correspondiente.

Una vez realizada la recopilación de información, todas las fichas de catastro fueron consolidadas en una base de datos que incluye las coordenadas de ubicación de cada propuesta de intervención y las principales características lo que permite importar de forma sencilla todos los datos en programas para su visualización en diferentes formatos (KMZ, TransCAD, GIS)

Esta información se recoge en la ficha de **propuesta de intervención en resaltos**, donde se identifica, además de todos los antecedentes y datos recogidos en los cuadernos de campo anteriores (ubicación, identificación y descripción del resalto), la propuesta de intervención o

acción de conservación, junto con la justificación de la misma y el correspondiente registro fotográfico correspondiente.

Las propuestas de intervención corresponden a un análisis basado en la normativa vigente del Decreto 200 de MTT y revisado en casos puntuales por la autoridad correspondiente de la Dirección de Tránsito de la Ilustre Municipalidad de Antofagasta. Como **propuesta de mejora**, se ha incluido un informe de resultado de estado de resaltos reductores de velocidad y propuestas de intervención.

La recopilación de información del estado de los resaltos y la propuesta de intervención ha permitido elaborar una base de datos que recopile la información relevante y tratar la información de tal manera de obtener los principales indicadores sobre el estado de resaltos y las propuestas de intervención.

Para llevar a cabo esta tarea, se ha consolidado la información de las fichas en una base de datos en formato Excel. Posteriormente se ha realizado el tratamiento de la información para sacar los principales indicadores sobre el estado de los resaltos reductores de velocidad y las propuestas de intervención. Entre los principales resultados se considera los siguientes:

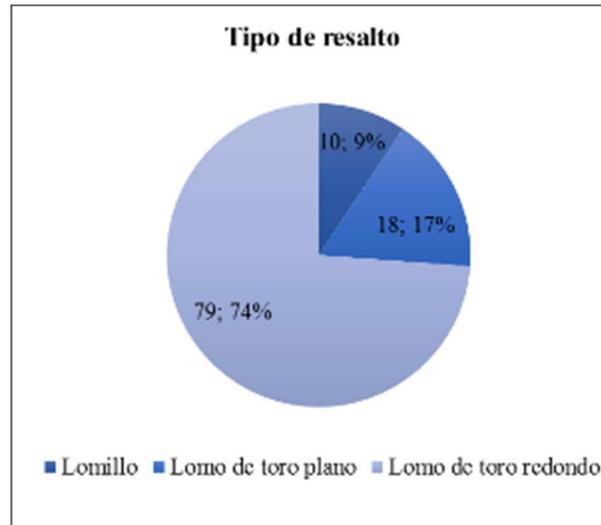
- ✓ Tipo de resaltos
- ✓ Número de resaltos reductores de velocidad que no cuentan con demarcación.
- ✓ Número de resaltos reductores de velocidad que no cuentan con señalética correspondiente
- ✓ Número de resaltos reductores de velocidad que no cuentan con las medidas normalizadas.
- ✓ Número de resaltos reductores de velocidad que es necesario intervenir.
- ✓ Número de resaltos y nivel de prioridad de intervención

Como resultado del trabajo de campo y oficina se han elaborado un total de **107 fichas de resalto** detectadas en la vía a lo largo del Trazado Base.

1.- Tipo de Resalto

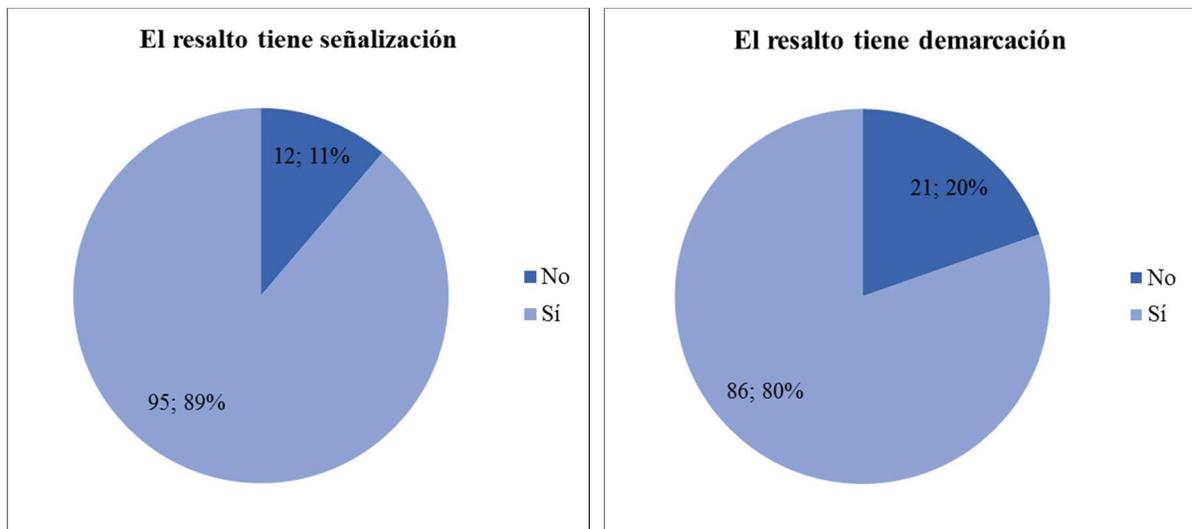
La mayor parte de los resaltos corresponden al tipo **lomo de toro redondeado**, con un **74 %** de resaltos en la zona urbana, para el tipo **lomo de toro plano** con un **17%** y del tipo **lomillo** con un **9%**. como se presenta en la siguiente ilustración.

Ilustración 165. Tipo de resalto



Respecto a la normativa, se presenta a continuación los resultados obtenidos de los catastros respecto a si éste tiene o no demarcación y señalética asociada.

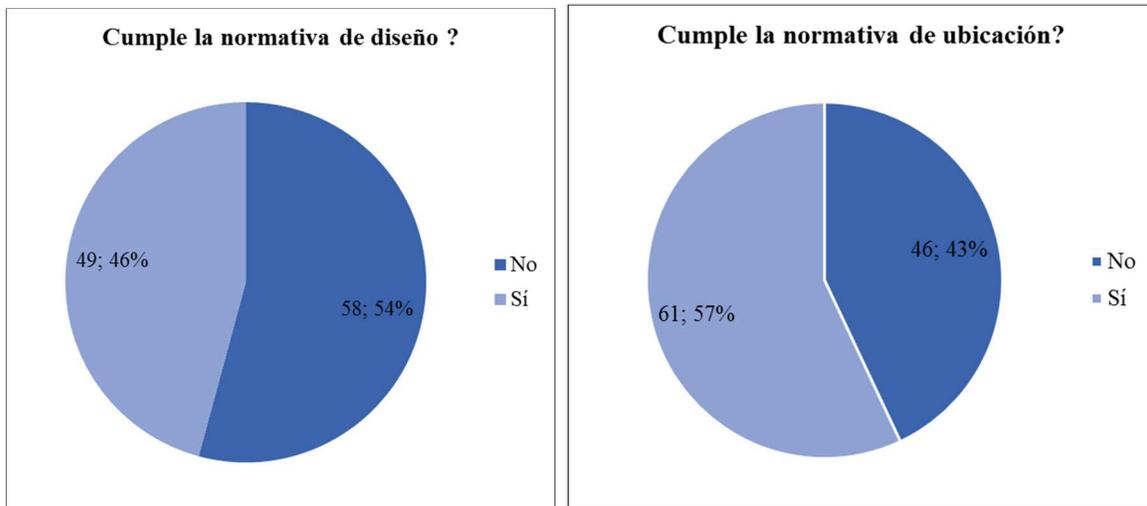
Ilustración 166. El resalto tiene señalización y demarcación



Un porcentaje menor de resaltos catastrados no cumplen la normativa de incluir señalización y demarcación, específicamente un 11% de resalto no cuentan con señalética y un 20% no cuenta con demarcación.

Respecto a los requerimientos que exige la norma respecto a diseño y ubicación, se muestra en las ilustraciones, que un 54% de los resalto no cumple con el diseño solicitado respecto principalmente al dimensionamiento y un 43% no cumple respecto al emplazamiento del resalto.

Ilustración 167. Resalto cumple normativa respecto al diseño y ubicación



Finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos, de los 107 resaltos catastrados, un 53 % tiene como propuesta de intervención **Mantener**. Y dentro de los 47 % restantes, el **nivel de intervención alto de retirar y reparar corresponde al 4 %**.

Ilustración 168. Propuestas de intervención para resaltos

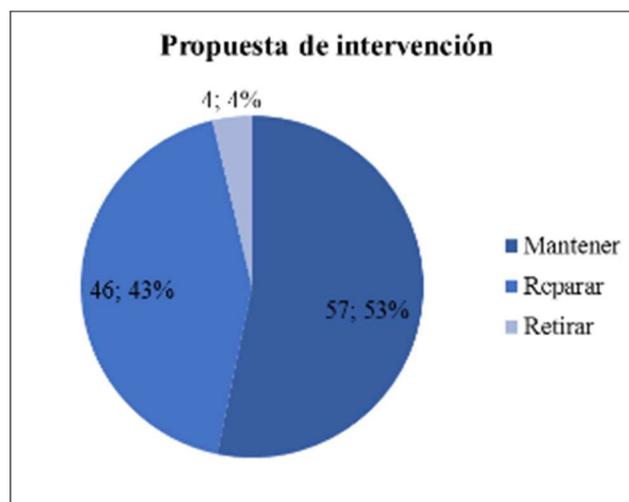
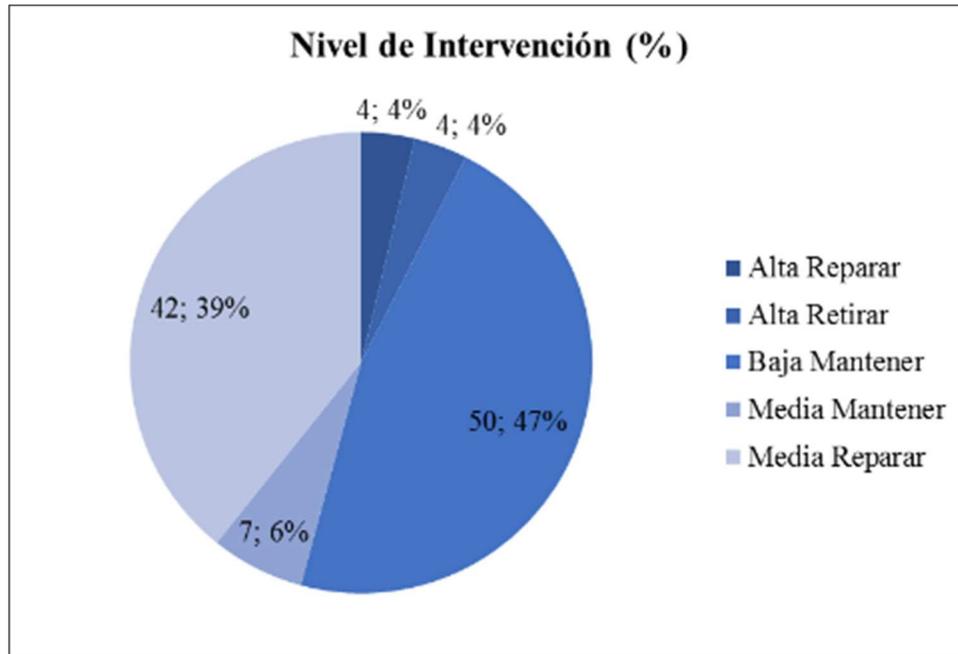


Ilustración 169. Nivel de prioridad en intervención para resalto



7.3.3. Conclusiones y comentarios

Como resultado de esta tarea, se ha obtenido una ficha de “propuesta de intervención en resaltos reductores de velocidad” para cada uno de los resaltos identificados y contiene al menos la información indicada en las bases de licitación. La información obtenida en esta tarea ha sido georreferenciada y se ha incluido en el *Anexo 18 – Archivos KMZ y GIS*.

En líneas generales, **los resaltos catastrados dentro del área de estudio se encuentran en buenas condiciones**, no siendo necesaria su mantención.

Casi la mitad de los resaltos **de la ciudad deben ser intervenidos**, ya sea reparar (43%) o retirar (4%). Se han identificado que un porcentaje cercano al **50 % de los resaltos no cumplen con la normativa** respecto a dos aspectos relevantes como son el diseño y la ubicación del resalto. En la mayoría de los casos, el diseño del resalto tiene inexactitudes respecto a sus dimensiones que afectan poco al desempeño del resalto, de igual manera en el caso de la ubicación, el resalto no se

emplaza de acuerdo al requisito mínimo de distancia del resalto. Pero en otros casos, los resaltos entorpecen la circulación y en estos casos se ha recomendado retirar o reparar.

Cabe mencionar, que en el desarrollo de este catastro se evidenció **demarcaciones de resalto que están siendo sometidas a prueba por parte de la Municipalidad** y cuyas características principales correspondiente a una demarcación amarilla en todo el lomo de toro, con una separación en huincha negra en “V” respecto de la demarcación original primaria oficial, y que ha sido solicitada por algunos usuarios dado que la demarcación oficial no es visible. Y se espera a futuro realizar una petición oficial al Ministerio de Transporte.

De forma general, cada catastro incluye la información relevante asociada a resaltos, en ella consta el lugar de ubicación del resalto, ID que identifique el resalto, el sentido del tránsito, orientación y clasificación del tipo de daño o motivo por el cual intervenir y finalmente propuesta de intervención con registros fotográficos del resalto y su emplazamiento. Toda la información asociada a las fichas de resaltos consta en el *Anexo 6- Catastro resaltos*.

7.4. Análisis de señalética

7.4.1. Catastro de señalización

La finalidad de esta tarea es analizar la señalética existente en las rutas identificadas en la Tarea Base, aquella que interviene en la operación del servicio (señalética relacionada a velocidades; preferenciales; prohibitivas; de estacionamientos; pare; señalizadores de zonas especiales como hospitales, colegios, etc.; información de resaltos, cruces, etc.) e identificar aquellas que presenten algún grado de deterioro, daño material, intervenciones de terceros que hacen que la señalética induzca a error, señalética poco visible, etc. Una vez analizada, se ha diferenciado aquella señalética que debe ser parte de un proyecto para ser reemplazada por nueva señalética de aquellos casos donde sólo es necesario repararla.

7.4.1.1. Metodología de trabajo

Para realizar este análisis técnico de la señalética se ha contado con un equipo de trabajo en terreno que ha recorrido todas las calles que conforman el “Trazado Base”, registrando en fichas de catastro las principales características de cada una de las señales existentes.

De acuerdo con el objetivo establecido en las bases técnicas, en el trabajo de campo se han considerado aquellas señales de tránsito relevantes para el transporte público, excluyendo señales informativas de calles e informativas de construcción y reparación.

En el análisis se ha registrado la siguiente información:

- Datos de la visita, identificación y ubicación del emplazamiento:
 - ✓ Fecha y hora del registro.
 - ✓ Código señalética.
 - ✓ Georreferenciación (coordenadas).
 - ✓ Identificación de calle, avenida, corredor, etc., donde se encuentra.
 - ✓ Clasificación según funcionalidad (vías principales, secundarias, caminos, rotonda, otros).
 - ✓ Orientación y sentido del tránsito.
 - ✓ Líneas de buses que atraviesan el punto de análisis
- Identificación de señalética:
 - ✓ Tipo de señalética.
 - ✓ Subtipo.
 - ✓ ID: Identificación.
- Descripción de señalética:
 - ✓ Características básicas de la señal (según sea adecuado o no el mensaje, forma, color, tamaño).
 - ✓ Ubicación de la señal (según sea adecuada o no su localización).
 - ✓ Nivel de visibilidad de la señalética (clasificación según buena, baja, regular, dificultosa).

- ✓ Estado de la señal (clasificación del motivo o daño por el cual se requiere intervención).
- ✓ Sistema de soporte de la señal (tipo de poste que utiliza la señal)
- ✓ Marcas viales complementarias (según existan o no).
- Propuesta de intervención:
 - ✓ Descripción de la propuesta.
 - ✓ Justificación.
 - ✓ Registro fotográfico que justifique la intervención.

La identificación y clasificación de la señalética se ha realizado según se establece en la normativa vigente en Chile. La Ley de Tránsito establece que la señalización del tránsito en las vías públicas será únicamente la que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

El **Manual de Señalización de Tránsito** es el documento técnico que contiene las señales y las especificaciones de diseño y criterios para la instalación de ellas. Su texto actualizado fue aprobado mediante decreto N° 78/2012, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes, publicado en el Diario Oficial del 17/05/2012.

El Capítulo 2 de Señales Verticales de este manual las clasifica en tres grupos de acuerdo a la función que desempeñan:

- a) **Señales Reglamentarias:** Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su transgresión constituye infracción a las normas del tránsito.
- b) **Señales de Advertencia de Peligro:** Su propósito es advertir a los usuarios la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales suelen denominarse también Señales Preventivas.
- c) **Señales Informativas:** Tienen como propósito guiar a los usuarios y entregarles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible. También informan acerca de distancias a ciudades y localidades,

kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, servicios al usuario, entre otros.

Estas tres categorías se recogen en el campo tipo de señalética del catastro. El manual establece una identificación para cada una de las señales verticales que se agrupan a su vez en subtipos. La siguiente tabla resume los tipos de señales verticales, subtipos e identificación utilizados para clasificar las señales en el Estudio, de acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito.

Tabla 39. Clasificación de señales verticales

Tipo de señalética	Subtipo	ID Identificación
<i>Reglamentarias</i>	<i>Prioridad</i>	RPI-1 Ceda el paso
		RPI-2 Pare
		RPI-3 Pare niños
		PR-Otros
	<i>Prohibición</i>	RPO-1 No entrar
		RPO-2a No virar izquierda
		RPO-2b No virar derecha
		RPO-2c No virar en U
		RPO-3 No adelantar
		RPO-4 No cambiar de pista
		RPO-5 Prohibida circulación de vehículos de carga
		RPO-7 Prohibida circulación de buses
		RPO-8 Prohibida circulación de bicicletas
		RPO-9 Prohibida circulación de motocicletas
		RPO-13 Prohibido estacionar
		RPO-15 Prohibido estacionar y detenerse
		RPO-16 No peatones
		RPO-17 No bloquear cruce
	PRO-Otros	
	<i>Restricción</i>	RR-1 Velocidad máxima
		RR-2 Velocidad mínima
		RR-3 Circulación en ambos sentidos
		RR-4 Peso máximo permitido
		RR-5 Peso máximo por eje
		RR-6 Altura máxima
		RR-7 Ancho máximo
		RR-8 Largo máximo
		RR-9 Fin prohibición o restricción
		RR-Otros
	<i>Obligación</i>	RO-1a Tránsito en un sentido
		RO-1b Tránsito en ambos sentidos
		RO-3 Dirección obligada
		RO-4 Preferencia al sentido contrario
		RO-6a Paso obligado derecha
		RO-6b Paso obligado izquierda
		RO-6c Paso vértice
		RO-6d Mini rotonda
		RO-11a Vía segregada buses derecha
		RO-11b Vía segregada buses izquierda
		RO-12 Solo transporte público
		RO-13a Superficie segregada motorizados-biciclos
		RO-Otros
	<i>Autorización</i>	RA-1a Permitido virar derecha con luz roja
		RA-1b Permitido virar izquierda con luz roja

Tipo de señalética	Subtipo	ID Identificación	
Advertencia	<i>Sobre características geométricas</i>	RA-2 Reservado	
		RA-Otros	
		PG-1a Curva a la derecha	
		PG-1b Curva a la izquierda	
		PG-2a Curva cerrada a la derecha	
		PG-2b Curva cerrada a la izquierda	
		PG-8a Resalto	
		PG-8b Ubicación resalto	
		PG-9 Resaltos sucesivos	
		PG-10 Badén	
	PG-Otros		
	<i>Restricciones físicas</i>	PF-1a Angostamiento a ambos lados	
		PF-1b Angostamiento a la derecha	
		PF-1c Angostamiento a la izquierda	
		PF-2 Puente angosto	
		PF-3a Ensanchamiento a ambos lados	
		PF-3b Ensanchamiento a la derecha	
		PF-3c Ensanchamiento a la izquierda	
		PF-4 Peso máximo	
		PF-5 Altura máxima	
		PF-6 Ancho máximo	
		PF-7 Largo máximo	
		PF-Otros	
		<i>Intersecciones con otras vías</i>	PI-1a Cruce ferroviario a nivel sin barreras
	PI-1b Cruce ferroviario a nivel con barreras		
	PI-2 Cruz de San Andrés		
	PI-3 Proximidad rotonda		
	PI-Otros		
	<i>Características sobre situaciones especiales</i>	PE-1 Zona de derrumbes	
		PE-2 Pavimento resbaladizo	
		PE-3 Proyección de gravilla	
		PE-4 Proximidad de cables de alta tensión	
		PE-5 Proximidad de túnel	
		PE-6 Ribera	
		PE-8 Viento lateral	
		PE-10 Zona de avalancha	
		PE-11 Barrera	
		PE-12 Peligro	
		PE-Otros	
		<i>Advertencia sobre características operativas de la vía</i>	PO-1 Dos sentidos de tránsito
	PO-2 Ciclistas en la vía		
	PO-8 Proximidad de paso cebra		
PO-9 Zona de escuela			
PO-10 Niños jugando			
PO-11 Proximidad de semáforo			
PO-12 Proximidad de ceda el paso			
PO-13 Proximidad de señal pare			
PO-14 Cruce de ciclistas			
PO-Otros			
Informativa	<i>Estacionamiento</i>		IE-Estacionamiento
	<i>Otra</i>		IO- 1 Plaza de Peaje
			IO - 2 Plaza de Pesaje
			IO - 3a Parada de Buses
		IO - 3b Parada de Taxi Colectivos	
		IO - 3c Parada Mixta	
		IO - 4 Pista Solo Buses	
		IO - 5 Vía Perpendicular con Pista Solo Buses	
		IO - 6 Control Fotográfico	

Del mismo modo, en la descripción de señalética se busca identificar si se ajusta a lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito en lo relativo a características básicas de la señal (mensaje, forma, color, tamaño), ubicación de la señal, nivel de visibilidad y estado de la señal. También se identifica si existen o no marcas viales asociadas.

Toda señal debe transmitir un mensaje inequívoco al usuario del sistema vial, lo que se logra a través símbolos y/o leyendas. Estas últimas se componen de palabras y/o números.

La forma y color que caracterizan a cada señal facilita que sean reconocidas y comprendidas por los usuarios de la vía. En términos generales, las señales verticales tienen las siguientes formas geométricas y colores:

- a) **Señales Reglamentarias:** su forma es circular y sólo se acepta inscribir la señal misma en un rectángulo cuando lleva una leyenda adicional. Se exceptúan las señales CEDA EL PASO (RPI - 1) y PARE (RPI - 2). Sus colores son blanco, rojo, negro y excepcionalmente azul, verde y gris.
- b) **Señales de Advertencia de Peligro:** tienen la forma de un cuadrado amarillo, que se coloca con una de sus diagonales en forma vertical; su símbolo y leyenda son negros. La señal CRUZ DE SAN ANDRES (PI - 2) constituye una excepción a esta norma.
- c) **Señales Informativas:** son rectangulares, pudiendo su lado mayor colocarse tanto horizontal como verticalmente. Se exceptúan las señales que indican la numeración de rutas. Sus colores de fondo son azul, verde y, excepcionalmente café, tratándose de señales turística

La ubicación debe asegurar la eficiencia de una señal, su emplazamiento debe considerar, orientación, situación en la vía o vereda y otros elementos.

Esta información ha sido recogida en un catastro en terreno y revisada por el equipo de ingenieros, de forma que toda esta información se entrega en formato digital en el **Anexo 7 – Catastro señalética**.

Ilustración 170. Catastro – Propuestas de intervención en señalética existente

CATASTRO						Prioridad Intervención		
INTERVENCIÓN EN SEÑALÉTICA						Media		
DATOS DE LA VISITA			Fecha		Hora			
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO								
Código de señalética		Coordenadas(°):	Latitud		Longitud			
Dirección principal	Calle					Nº		
Funcionalidad	Vía principal/Vía secundaria/Camino/Rotonda							
Dirección referencia o intersección	Calle							
Sentido del tránsito	N/S/E/O/N-E/N-O/S-E/S-O					Nº carriles		
Líneas de buses	102	103	104	107	108	109	110	111
	112	114	119	121	129	204	214	
IDENTIFICACIÓN DE SEÑALÉTICA								
Tipo de señalética	Reglamentaria/Advertencia/Informativa				Informativa			
Subtipo	Otra			ID				
DESCRIPCIÓN DE SEÑALÉTICA								
1.Características básicas								
¿Presenta las características básicas acorde a la normativa? (forma, color, tamaño,etc)						S/N		
En caso de no cumplir la norma, especifique en que aspecto								
Justificación								
2.Ubicación	¿Se encuentra la señal debidamente ubicada?					S/N		
Descripción								
3.Nivel de visibilidad	Alta/Media/Baja/Difícil							
Descripción								
4.Estado señal	Bueno/Regular/Malo							
Descripción								
5. Sistema de soporte de la señal								
Tipo de poste	Tubular /Rectangular /Cuadrado /Omega/Otro							
Estado del poste	Bueno/Oxidado/Sin pintura/Torcido/Otro							
6.¿Existen marcas viales complementarias a la señal?						S/N		
Descripción								

Ilustración 171. Ficha - Propuestas de intervención en señalética

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN SEÑALÉTICA EXISTENTE				0
<i>Trabajo Campo</i>		 <i>Trabajo Campo</i>		
Imagen		Plano		
DESCRIPCIÓN				
ID tipo señalética	Informativa	Otra	0	
Ubicación	0		0	
Funcionalidad	0	Sentido del tránsito	0	
Latitud	0	Longitud	0	
ANÁLISIS DE LA SEÑAL				
1. Presenta características básicas adecuadas (mensaje, forma, color, tamaño)			0	
2. Se encuentra debidamente ubicada			0	
3. Nivel de visibilidad			0	
4. Estado de la señal			0	
5. Existencia de marcas viales complementarias a la señal			0	
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN				
Definición de la propuesta	Mantener/Reparar/Reemplazar/Reubicar/Otro		Reemplazar	
JUSTIFICACIÓN				

7.4.2. Análisis y propuesta de intervención de señalética

A partir del levantamiento de información relativa a la señalética en el trazado base del estudio, se han generado propuestas de **proyectos de intervención en la señalética existente**, clasificando

aquella señalética que debe ser parte de un proyecto para ser reemplazada por nueva señalética y aquella que sólo es necesario repararla.

Así, las intervenciones se agrupan en propuestas de:

- Mantener. - Si la señal se encuentra en buen estado o en estado regular pero el mensaje es perceptible por el usuario
- Reparar. - Si la señal se encuentra en estado regular sujeto a reparaciones menores y el mensaje es perceptible por el usuario. Adicionalmente si es necesario añadir algún elemento a lo que ya existe, pudiendo mantener lo que existe.
- Reemplazar. - Si la señal existente no cumple en parte o en su totalidad con las especificaciones del Manual
- Reubicar. - Si existe alguna señal que no se encuentra bien ubicada
- Otro. - Si existe alguna señal que no debiera estar o si hay que realizar tareas de desbroce si impiden la correcta visualización de la señal. En determinados casos se propone, en las observaciones, propuestas de actuación adicionales cuando se requiere más de una actuación.

Esta información se recoge en la **ficha de propuesta de intervención en señalética existente**, donde se identifica, además de todos los antecedentes y datos recogidos en los cuadernos de campo anteriores (ubicación, identificación y descripción de la señalética...), la propuesta de intervención o acción de conservación, junto con la justificación de la misma.

Las fichas elaboradas se entregan en formato digital, e incluye el catastro con la ficha de inspección, junto con las fotografías y base de datos. Toda esta información consta en el **Anexo 7 – Catastro señalética**

7.4.2.1. *Síntesis de resultados*

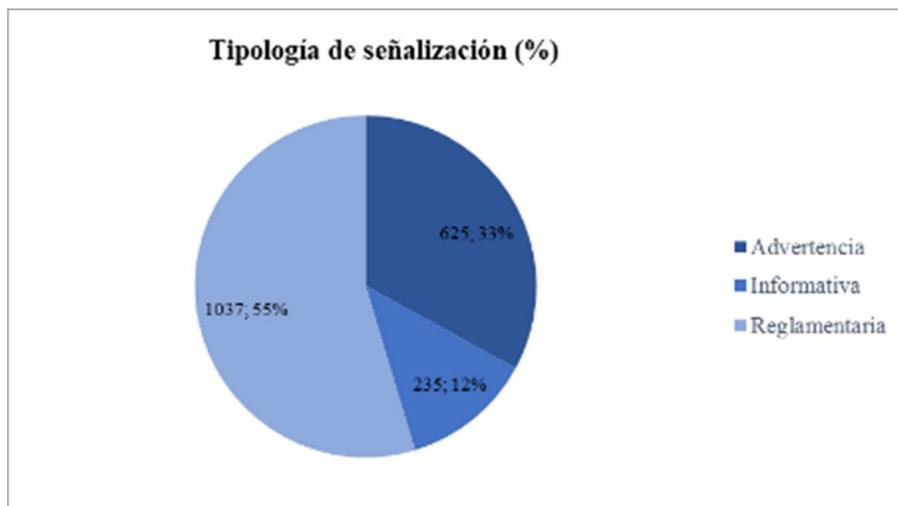
Además, toda la información contenida en las fichas anteriores se encuentra recogida en una base de datos que incluye las coordenadas de ubicación de cada intervención y las principales

características, lo que permite importar de forma sencilla todos estos datos en programas para su visualización en diferentes formatos (KML, TransCAD, GIS...).

El catastro de señalética existente está conformado por **1897 fichas asociadas a actuaciones** sobre las deficiencias detectadas durante el trabajo en terreno.

La mayoría de señalización catastrada corresponde al tipo **reglamentaria (55%)**, seguida por señalización de **advertencia (33%)** e **informativa (12%)**.

Ilustración 172. Tipología de señalización



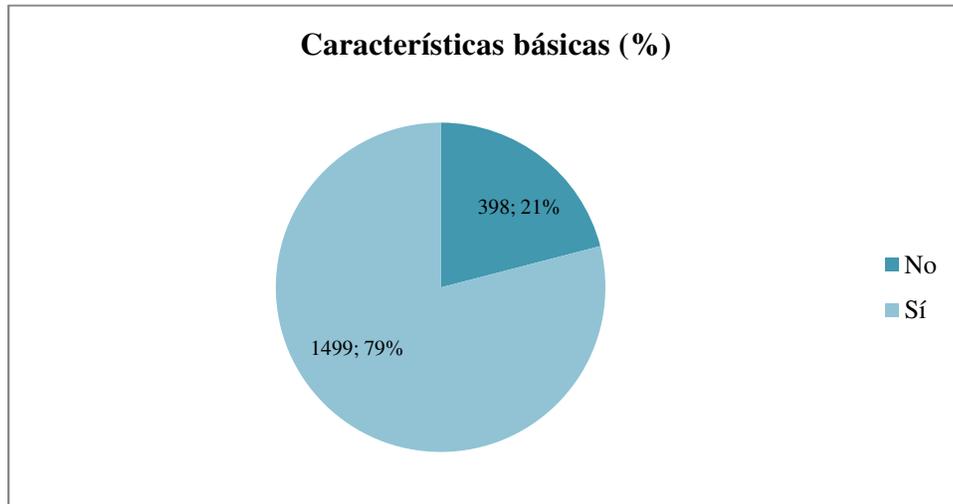
Un punto muy interesante de análisis es la identificación de la **señalética que cumple o no la normativa vigente** del manual de señalización del MOP. El catastro realizado resalta los siguientes indicadores:

- ✓ Si cumple la normativa: 1.499 fichas (79%)
- ✓ No cumple la normativa: 398 fichas (21%)

En la mayoría de los casos, esto se debe a que las figuras o tamaños de tipografía no concuerdan con el Manual de Tránsito, por lo que su sustitución no es prioritaria.

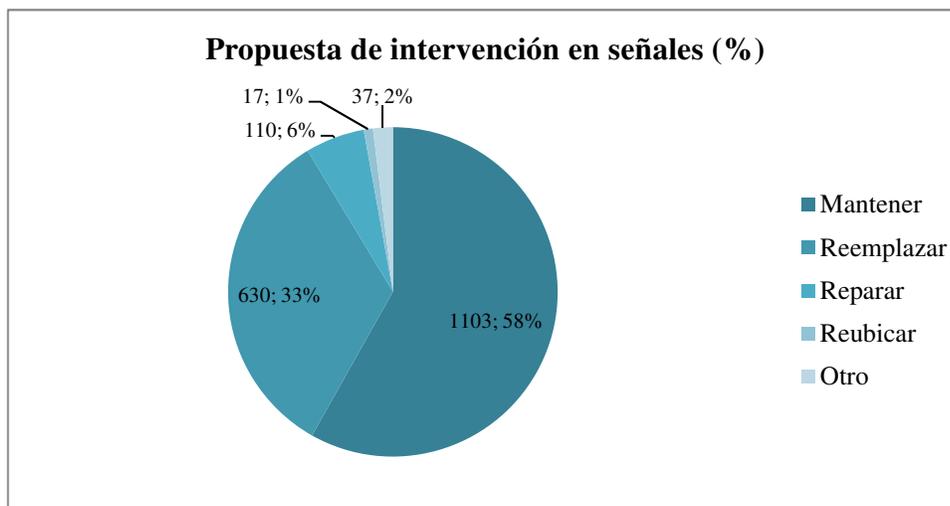
Sin embargo, se han detectado señales que no se corresponden con ninguna señal reglamentada, por lo que es necesaria su sustitución por una acorde al Manual.

Ilustración 173. Características básicas de la señalización



En cuanto a la propuesta de intervención, en el siguiente gráfico se muestra la distribución en función de su naturaleza:

Ilustración 174. Propuesta de intervención en señales



En base al catastro realizado, más de la mitad, el **58%** de la señalización existente en el Trazado Base se debe **mantener**. Se ha identificado que un **6% de la señalización puede repararse**, siendo su reparación factible en lugar de su sustitución. Sin embargo, una **tercera parte (33%)**

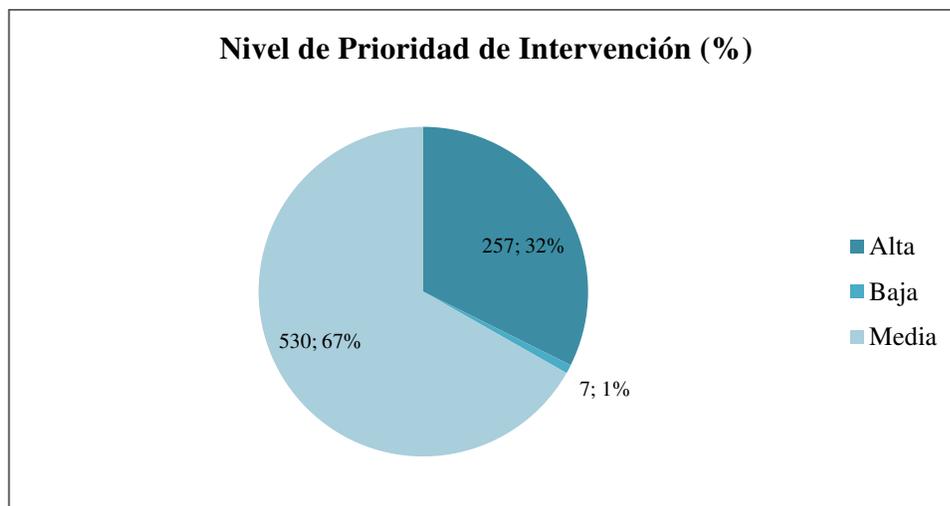
requiere su sustitución completa, ya sea porque se encuentra en mal estado o no acorde a la Normativa. En el **1%** de los casos, es necesaria la **reubicación de la señal** debido a criterios de visibilidad o de ubicación incorrecta. Se ha identificado además **37 señales (2%) que requieren otras tareas de mantenimiento**, como por ejemplo desbroce de vegetación que obstaculiza su visibilidad o la retirada de la señal por considerar que no debería estar ahí.

7.4.2.2. Nivel de Intervención - Señalética

Con el objeto de facilitar la toma de decisiones respecto a las actuaciones que se deberán realizar a futuro dentro del trazado base de la ciudad de Antofagasta se incorporó un parámetro en cada ficha de catastro denominado **Nivel de Intervención**, donde se indica que tan rápido deberá realizarse la propuesta de actuación: alto (prioritario), medio o bajo (no se consideran las señales que se propone mantener, pues no se realiza una actuación sobre ellas). Esta información consta en el análisis de la base de datos del **Anexo 7 – Catastro señalética** y de forma gráfica en mapas que constan en el **Anexo 17 - Planos de catastro**

En el siguiente gráfico se muestra la distribución de la señalética en función de la prioridad de intervención.

Ilustración 175. Nivel de prioridad de intervención en señales



Se ha identificado que casi **una tercera parte de las señales a intervenir se consideran de prioridad alta (32%)**, siendo necesaria una intervención inmediata debido al estado de la señal y el volumen de transporte al que afecta entre otros factores. **La mayor parte de las señales (67%) se consideran de prioridad media**, siendo necesaria una rápida intervención, pero no inmediata. Únicamente **7 señales (1%) se consideran de prioridad baja**, pudiendo aplazar en el tiempo la intervención.

7.4.2.3. Análisis de costos

Para el análisis de costos de las actuaciones en señalética se tienen en cuenta las consideraciones del Manual de Señalización de Tránsito del MOP para la instalación de nueva señalética, así como otros aspectos recomendados para la instalación de la misma:

- **Tamaño:** se considera el tamaño de señal adecuado a la velocidad máxima permitida, en general 60 km/h, siendo éste el límite legal de velocidad máxima en zonas urbanas.
- **Material:** se considera lámina de alta intensidad.
- **Poste:** se considera poste omega de 3,0 metros de altura.

Según estas consideraciones se establece un precio medio asociado al reemplazo de una señal de:

Tabla 40. Estimación de costos de reemplazo de señal

Tipo de señalética Costo asociado (\$)	Reglamentaria	Advertencia	Informativa
Área media	0,36 m ²	0,64 m ²	1,32 m ²
Costo medio lámina alta intensidad	17.000 \$	30.000 \$	62.000 \$
Costo poste omega 3,0 m	18.000 \$	18.000 \$	18.000 \$
Costo instalación	35.000 \$	35.000 \$	35.000 \$
Costo retiro señal	10.000 \$	10.000 \$	10.000 \$
Costo total señal	80.000 \$	93.000 \$	125.000 \$

En base a los análisis realizados previamente para las actuaciones en señalética, el análisis de costos asociados se indica en la siguiente tabla.

Tabla 41. Estimación de costos de actuaciones en señalética

Actuación	Costo (\$)	Nº unidades	Costo unitario (\$/ud.)	Costo actuación (\$)
Reemplazo/Reubicación señal reglamentaria		443	80.000 \$/ud.	35.440.000 \$
Reemplazo/Reubicación señal advertencia		80	93.000 \$/ud.	7.440.000 \$
Reemplazo/Reubicación señal informativa		124	125.000 \$/ud.	15.500.000 \$
Tareas de reparación de señal*		110	44.000 \$/ud.	4.400.000 \$
Retirada señal		11	10.000 %/ud.	110.000 \$
Costo estimado actuaciones señalética (\$)				62.890.000 \$

* Las tareas de reparación pueden derivar en algunos casos al reemplazo de la señal si la reparación no es posible o supone mayor costo que el reemplazo de la señal.

7.4.3. Catastro de instalación de nueva señalética

Además de los análisis anteriores y propuestas de intervención en señalética existente, se incluye como objetivo en esta tarea proponer la instalación de señalética que influye en las rutas identificadas en la tarea base, debido a la inexistencia total de ella.

7.4.3.1. Metodología de trabajo

Para realizar este análisis técnico de la señalética se ha contado con un equipo de trabajo en terreno que ha recorrido todas las calles que conforman el “Trazado Base”, registrando mediante un catastro las principales características de cada una de las nuevas señales propuestas. En el análisis se ha registrado la siguiente información:

- Datos de la visita, identificación y ubicación del emplazamiento:
 - ✓ Fecha y hora del registro.
 - ✓ Código de incidencia.
 - ✓ Georreferenciación (coordenadas).
 - ✓ Identificación de calle, avenida, corredor, etc., donde se encuentra.

- ✓ Clasificación según funcionalidad (vías principales, secundarias, caminos, rotonda, otros).
- ✓ Orientación y sentido del tránsito.
- Propuesta de instalación de señalética:
 - ✓ Tipo de señalética.
 - ✓ Subtipo.
 - ✓ ID: Identificación.
- Posibles problemáticas en la instalación:
 - ✓ Ubicación de la señal (según sea adecuada o no su localización).
 - ✓ Nivel de visibilidad de la señalética (objetos que puedan dificultar su visibilidad).
 - ✓ Marcas viales asociadas (según sean necesarias o no).
 - ✓ Otros posibles impedimentos o problemas.
- Justificación de la instalación:
 - ✓ Justificación.
 - ✓ Registro fotográfico que justifique la intervención.

La identificación y clasificación de la nueva señalética se ha realizado siguiendo los criterios establecidos en el Manual de Señalización de Tránsito, especialmente en el Capítulo 2 de Señales Verticales.

Esta información ha sido recogida en un catastro y revisada por el equipo de ingenieros, de forma que toda esta información se entrega en formato digital en el *Anexo 7 – Catastro señalización*.

Ilustración 176. Catastro – Propuestas de instalación de señalética

CATASTRO						Prioridad Intervención		
PROPUESTAS DE INSTALACIÓN DE SEÑALÉTICA						0		
DATOS DE LA VISITA			Fecha		Hora			
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO								
Código de señalética		Coordenadas(°):		Latitud		Longitud		
Dirección principal	Calle						Nº	
Funcionalidad	Vía principal/Vía secundaria/Camino/Rotonda							
Dirección referencia o intersección	Calle							
Sentido del tránsito	N/S/E/O/N-E/N-O/S-E/S-O					Nº carriles		
Líneas de buses	102	103	104	107	108	109	110	111
	112	114	119	121	129	204	214	
PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE SEÑALÉTICA								
Tipo de señalética	Reglamentaria/Advertencia/Informativa					Reglamentaria		
Subtipo				ID				
POSIBLES PROBLEMÁTICAS EN LA INSTALACIÓN								
En el emplazamiento propuesto, ¿la visibilidad de la señalética será adecuada?						S/N		
Descripción								
¿Algún objeto podría dificultar su instalación? (mobiliario, vegetación, semáforos...)						S/N		
Descripción								
¿Existe una demarcación complementaria a la señal propuesta?						S/N		
Descripción								
¿Observa otros impedimentos para la instalación?						S/N		
Descripción								

A partir del levantamiento de información relativa a la señalética en el trazado base del estudio, un equipo de ingenieros civiles y afines han generado propuestas de proyectos de instalación de nueva señalética.

Ilustración 177. Ficha – Propuestas de instalación de señalética

PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE SEÑALÉTICA				0
<i>Trabajo Campo</i>		 <i>Trabajo Campo</i>		
Imagen		Plano		
DESCRIPCIÓN				
ID tipo señalética	Reglamentaria	0		0
Ubicación	0			0
Funcionalidad	0	Sentido del tránsito		0
Latitud	0	Longitud		0
POSIBLES PROBLEMÁTICAS EN LA INSTALACIÓN				
Visibilidad adecuada de la señal en el emplazamiento propuesto				0
Presencia de obstáculos que puedan impedir la instalación de la señal				0
Existencia de demarcación complementaria				0
Otros impedimentos para la instalación				0
JUSTIFICACIÓN Y COMENTARIOS DE LA PROPUESTA DE INSTALACIÓN				

Esta información se recoge en la ficha de propuesta de instalación de señalética, donde se identifica, además de todos los antecedentes y datos recogidos en los cuadernos de campo anteriores (ubicación, propuesta de instalación, posibles problemáticas...), los comentarios y la justificación de la misma.

Las fichas elaboradas se entregan en formato digital junto con el catastro, fotografías y base de datos que constan en el *Anexo 7 – Catastro de señalización*.

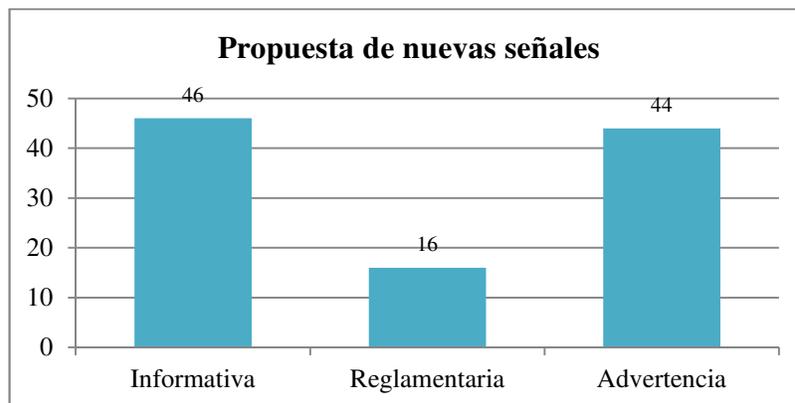
7.4.4. Análisis y Propuesta de instalación de nueva señalética

Una vez realizada toda la recopilación de información, todas las fichas anteriores se han consolidado en una base de datos que incluye las coordenadas de ubicación de cada propuesta de instalación y las principales características, lo que permite importar de forma sencilla todos estos datos en programas para su visualización en diferentes formatos (KML, TransCAD, GIS...).

Las nuevas señales propuestas se han identificado según lo establecido en el Capítulo 2 de Señales Verticales del Manual de Señalización de Tránsito, por lo que deben cumplir las especificaciones técnicas establecidas en dicho manual para cada una de ellas en lo que se refiere a características, emplazamiento, sistemas de soporte, etc.

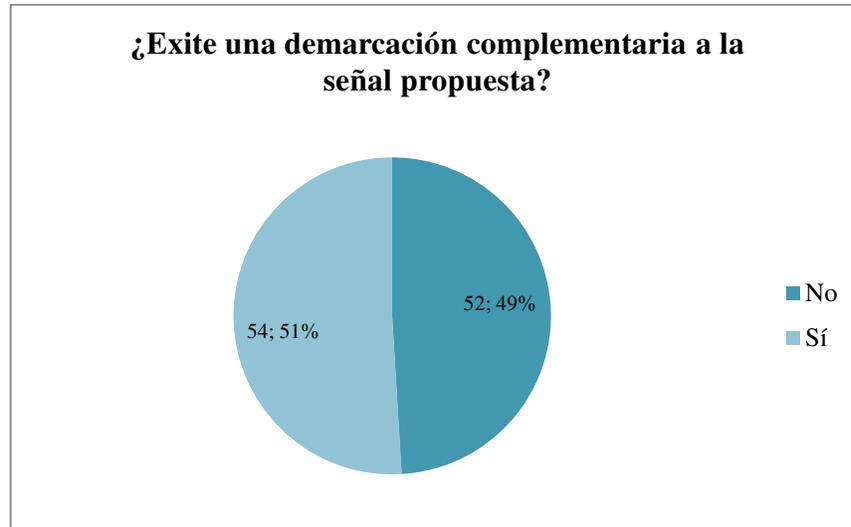
Se han elaborado un total de **106 fichas de nueva señalética** asociadas a situaciones detectadas durante el trabajo en terreno donde se considera necesaria y había una inexistencia de esta señalética. La **mayor parte de las señales propuestas son informativas (43,4%)**, puesto que es donde se ha detectado una mayor necesidad de señales. Se trata en gran parte de señales informativas de parada de bus, que en muchas zonas de la ciudad no estaban presentes. También se encontró la necesidad de instalar bastantes señales de advertencia (41,5%), sobre todo se trata de señales referidas a la existencia de resaltos. Las señales reglamentarias (16%), fueron bastante completas y no se detectó necesidad de las mismas salvo en casos puntuales.

Ilustración 178. Ficha – Tipología de nueva señalética



Un punto interesante es realizar el análisis de si la ubicación de la nueva señalética cuenta con demarcación preexistente. Se han identificado que existen **54 propuestas (51%) que ya cuentan con demarcación** existente en la vía.

Ilustración 179. Ficha – Demarcación complementaria en nueva señalética



7.4.4.1. Análisis de costos

Para el análisis de costo de la instalación de nueva señalética se tienen en cuenta las consideraciones del Manual de Señalización de Tránsito del MOP, así como otros aspectos recomendados para la instalación de la misma:

- **Tamaño:** se considera el tamaño de señal adecuado a la velocidad máxima permitida, en general 60 km/h, siendo éste el límite legal de velocidad máxima en zonas urbanas.
- **Material:** se considera lámina de alta intensidad.
- **Poste:** se considera poste omega de 3,0 metros de altura.

Según estas consideraciones y en base a los análisis realizados para las instalaciones de nueva señalética, se estima un costo de:

Tabla 42. Estimación de costos de instalación de nueva señal

Tipo de señalética	Reglamentaria	Advertencia	Informativa	
Área	0,56 m ²	0,64 m ²	0,36 m ²	
Costo lámina alta intensidad	26.500 \$	30.000 \$	17.000 \$	
Costo poste omega 3.0m	18.000 \$	18.000 \$	18.000 \$	
Costo instalación	35.000 \$	35.000 \$	35.000 \$	
Costo total/señal	79.500 \$	83.000 \$	70.000 \$	
Unidades	16	44	46	
Costo total instalación señalética	1.272.000 \$	3.652.000 \$	3.220.000 \$	8.144.000 \$

7.5. Análisis de semáforos

7.5.1. Catastro de semáforos

Esta tarea se presenta como una mejora al estudio, y tiene por objetivo realizar un **catastro operacional de las intersecciones semaforizadas** de la red vial que pertenece al Trazado Base, esto a fin de poder obtener una caracterización del estado de las redes semaforizadas de la zona urbana de Antofagasta. Para lograr este objetivo, se acordó de forma previa con la contraparte, el tipo de información que se levantaría y los alcances del catastro.

Este catastro permitirá conocer el número de semáforos que hay en cada una de las intersecciones semaforizadas, que tipo de semáforo es vehicular o peatonal y si las lámparas de semáforo funcionan.

7.5.1.1. Metodología de trabajo

Para realizar este catastro se ha contado con un equipo de trabajo en terreno que ha recorrido en el mes de **Octubre del 2016** la red vial del trazado base, registrando en cada cruce semaforizado las características principales del cruce, el tipo de semáforo, el número de lámparas y su estado de funcionamiento, esto junto con registros fotográficos y localización geo-referenciada del cruce.

Para la realización de esta tarea, se siguió la siguiente metodología de trabajo:

- Elaboración de la tabla de registro de cruces semaforizados

Se identificaron los siguientes parámetros a ser catastrados:

- ✓ Código del cruce semaforizado
- ✓ Identificación de calles donde se encuentra
- ✓ Ubicación del cruce (coordenadas)
- ✓ Semáforo Vehicular (total/funcionan/fallan)
- ✓ Semáforo Peatonales (total/funcionan/fallan)
- ✓ Identificación de daños en componentes del semáforo:
- ✓ Poste semáforo, botonera de semáforo peatonal, luz de lámpara de semáforo (verde, amarillo y rojo).
- ✓ Comentarios
- ✓ Fotografía

Ilustración 180. Catastro – Cruces semaforizados

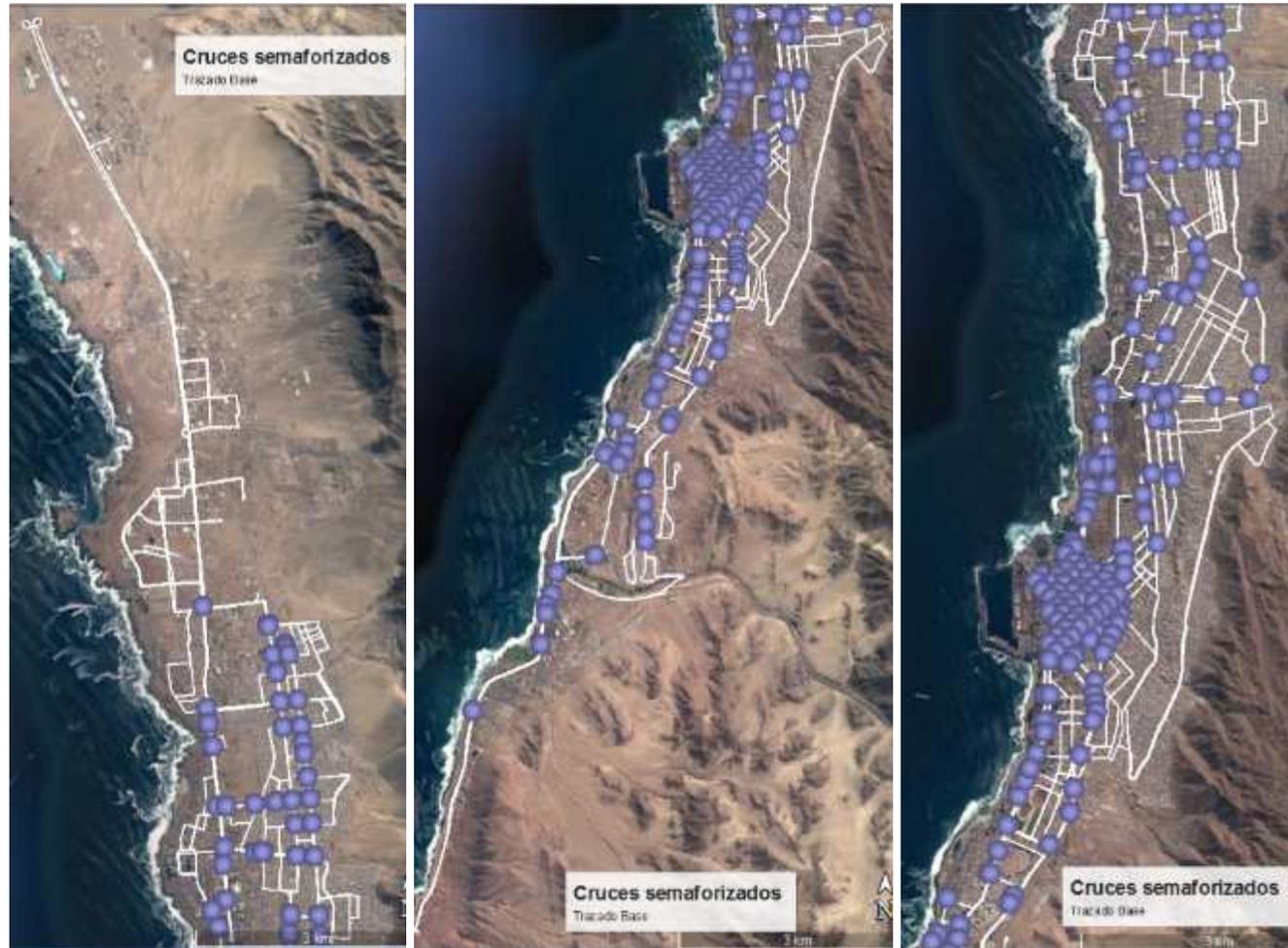
CUADERNO DE CAMPO CATASTRO DE CRUCES SEMAFORIZADOS																
N°	Calle 1	Calle 2	Comentarios		Semáforos Veh			Semáforos Peatonal			Identificación de Daños			Comentarios	Fotografía	
			Latitud	Longitud	Total	Funcionan	Fallan	Total	Funcionan	Fallan	Poste	Botonera	Luz			
1	Balmaceda	Prat	-35,78990	73,9833	3	3	0	2	1	1			X		Falla luz verde en peatonal	

La identificación de la operación de los semáforos se realizó de forma visual, en horario diurno y se incluye registros fotográficos por semáforo catastrado que se adjunta en el **Anexo 8 – Catastro semáforos**.

- Levantamiento de información

A partir del Trazado Base junto con la hoja de catastro, el equipo de trabajo en terreno recorrió las calles de dicho trazado identificando y evaluando en terreno el estado actual de los semáforos. La información del catastro, junto con registros fotográficos permite visualizar la realidad de cada cruce. En la siguiente ilustración se muestra los cruces semaforizados catastrados.

Ilustración 181. Localización de Cruces semaforizados



- Digitalización de la información

Posteriormente se realizó la digitalización y georreferenciación de la información, compilando todos los cruces semaforizados en el mismo documento de catastro. Toda esta información ha sido complementada con un archivo georreferenciado tipo KMZ y que consta en el **Anexo 8 – Catastro semáforos**.

7.5.2. Análisis y conclusiones

A continuación, se presentan los resultados del catastro de semáforos realizado, en el cual se identificaron un total de **194 intersecciones semaforizadas**. Se contabilizaron el número de semáforos vehiculares y peatonales identificando aquellos que funcionan o no correctamente.

En el **Anexo 8 – Catastro Semáforos** se incluye toda la información levantada en terreno, que incluye lo siguiente:

1. Catastro de semáforos.
2. Fotografías

Además, en el **Anexo 18 – Archivos KMZ y GIS**, se encuentra georreferenciado el catastro en formato de visualización Google Earth, clasificado en diferentes categorías para facilitar la interpretación de los datos.

El catastro arrojó los siguientes indicadores:

- Según semáforos vehiculares:
 - ✓ 194 semáforos vehiculares en total
 - ✓ 191 semáforos funcionan correctamente
 - ✓ **3 semáforos presentan fallas** en lámparas vehiculares:
 - Dos de ellos en alguna de sus lámparas, en Av. Universidad de Antofagasta / Colegio Antonio Rendic y en Av. Angamos / Sangra.
 - Uno de ellos estaba recién instalado y las lámparas aún no funcionaban, está localizado en Av. Arturo Pérez Canto y Héroes de la Concepción.

- Según semáforos peatonales:
 - ✓ 191 semáforos peatonales.
 - ✓ 184 semáforos funcionan correctamente
 - ✓ **7 semáforos presentan fallas** en lámparas peatonales:
 - 2 semáforos peatonales fallen en su botonera
 - 3 semáforos funcionan parcialmente (sólo luz roja o verde)

7.6. Análisis de demarcación

7.6.1. Catastro de demarcación

El objetivo de este análisis es identificar en el Trazado Base aquellas **señales horizontales o marcas efectuadas en la superficie de la vía**, tales como líneas, símbolos, letras u otras indicaciones, conocidas como demarcaciones, las cuales, al igual que las señales verticales, se emplean para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía. Una vez identificadas, en este estudio se pretende **analizar su estado y realizar mejoras** en las demarcaciones en las rutas donde transita el transporte público, utilizadas también por los usuarios del sistema.

7.6.1.1. Metodología de trabajo

Para realizar este análisis técnico de la demarcación se ha contado con un equipo de trabajo en terreno que ha recorrido todas las calles que conforman el “Trazado Base”, registrando mediante un catastro las principales características de cada una de las demarcaciones existentes. En el análisis se ha registrado la siguiente información:

- Datos de la visita, identificación y ubicación del emplazamiento:
 - ✓ Fecha y hora del registro.
 - ✓ Código de demarcación.
 - ✓ Georreferenciación (coordenadas).
 - ✓ Identificación de calle, avenida, corredor, etc., donde se encuentra (calle, N°).

- ✓ Clasificación según funcionalidad (vías principales, secundarias, caminos, rotonda, otros).
- ✓ Orientación y sentido del tránsito.
- ✓ N° carriles.
- ✓ Línea de buses que la utilizan
- Identificación de la demarcación:
 - ✓ Tipo de demarcación.
 - ✓ ID: Identificación.
 - ✓ Tipo de señal según su altura (plana, elevada).
 - ✓ Longitud.
 - ✓ Material.
- Descripción de la demarcación:
 - ✓ Características básicas de la demarcación (según sea adecuado o no el mensaje, forma, color, tamaño).
 - ✓ Ubicación de la demarcación (según sea adecuada o no su localización).
 - ✓ Estado de conservación de la demarcación.
 - ✓ Mensaje perceptible para el usuario.
 - ✓ Señales verticales complementarias (según existan o no).
- Propuesta de intervención:
 - ✓ Descripción de la propuesta.
 - ✓ Justificación.
 - ✓ Registro fotográfico que justifique la intervención.

La identificación y clasificación de la demarcación se ha realizado según se establece en la normativa vigente en Chile. El **Manual de Señalización de Tránsito** es el documento técnico que contiene las señales y las especificaciones de diseño y criterios para la instalación de ellas. El **Capítulo 3 de Demarcaciones** de este manual las clasifica en cuatro grupos según su forma:

- a) **Líneas Longitudinales:** Se emplean para delimitar pistas y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para delimitar pistas de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.
- b) **Líneas Transversales:** Se emplean fundamentalmente en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para demarcar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.
- c) **Símbolos y Leyendas:** Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Se incluyen en este tipo de demarcación las flechas, triángulos CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE y LENTO.
- d) **Otras Demarcaciones:** Existen otras demarcaciones que no es posible clasificar dentro de las anteriores, ya que ninguno de sus componentes (longitudinales, transversales o simbólicos) predomina por sobre los otros.

Estas tres categorías se recogen en el campo Tipo de demarcación del catastro. La siguiente tabla resume los tipos e identificación utilizados para clasificar demarcaciones en el Estudio, de acuerdo a lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito.

Tabla 43. Tipología de demarcaciones catastradas

Tipo de demarcación	ID Identificación
<i>Líneas longitudinales</i>	Línea de eje central segmentada
	Línea de eje central continua doble
	Línea de eje central mixta
	Línea de pista segmentada
	Línea de pista continua
	Línea de borde de calzada continua
	Línea de borde de calzada segmentada
	Línea de prohibición de estacionamiento
<i>Líneas transversales</i>	Línea de cruce controlado por señal Ceda el paso
	Línea de cruce controlado por señal Pare
	Línea de cruce controlado por semáforo
	Línea de cruce para paso de peatones
	Línea de cruce de ciclovías
<i>Símbolos</i>	Ceda el paso
	Velocidad máxima
	Prohibido estacionar
	Estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad
	Ciclovía
	Cruce ferrocarril
	Zona escuela
Zona peatones	

Tipo de demarcación	ID Identificación
<i>Leyendas</i>	Vía segregada buses
	Pare
	Lento
	Solo
	Mire
<i>Flechas</i>	Flecha de viraje a la derecha
	Flecha de viraje a la izquierda
	Flecha de viraje izquierda-derecha
	Flecha recta
	Flecha recta y de viraje a la derecha
	Flecha recta y de viraje a la izquierda
	Flecha recta y de viraje derecha-izquierda
	Flecha recta y de salida a la derecha
	Flecha recta y de salida a la izquierda
	Flecha de advertencia inicio línea de eje central continua
	Flecha de incorporación
	Flecha de incorporación a pistas de tránsito exclusivo
	Flecha de incorporación a pistas de tránsito lento
<i>Otras demarcaciones</i>	Achurados
	Tránsito divergente
	Tránsito convergente
	No bloquear cruce
	Vía segregada buses
	Parada buses
	Estacionamiento
	Borde alertador
	Distanciadores
	Zona de no adelantamiento
	Otros

Además, según su altura se clasifican en:

- a) **Planas:** Aquéllas de hasta 6 mm de altura.
- b) **Elevadas:** Aquéllas de más de 6 mm y hasta 21 mm de altura, utilizadas para complementar a las primeras. El hecho de que esta demarcación sea elevada aumenta su visibilidad, especialmente al ser iluminada por la luz proveniente de los focos de los vehículos, aún en condiciones de lluvia, situación en la cual, generalmente, la demarcación plana no es eficaz.

Los materiales utilizados para demarcar se pueden clasificar en dos grupos:

- a) **Para Demarcaciones Planas:** Corresponde a materiales que son aplicados en capas delgadas, como pinturas, materiales plásticos, termoplásticos, cintas preformadas, entre otros.

- b) **Para Demarcaciones Elevadas:** Conocidos normalmente como tachas, estoperoles u —ojos de gatoll. Por lo general estos dispositivos son plásticos, cerámicos o metálicos, entre otros materiales. Al menos la cara que enfrenta el tráfico debe ser retro-reflectante.

Del mismo modo, en la descripción de demarcación se busca identificar si se ajusta a lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito en lo relativo a características básicas de la señal (mensaje, forma, color, tamaño), ubicación, mensaje perceptible y estado de la señal. También se identifica si existen o no señales verticales asociadas.

Las demarcaciones entregan su mensaje a través de líneas, símbolos y leyendas colocados sobre la superficie de la vía. Son señales de relativo bajo costo y al estar instaladas en la zona donde los conductores concentran su atención, son percibidas y comprendidas sin que éstos desvíen su visión de la calzada. En el caso de las demarcaciones elevadas se produce además un efecto vibratorio y sonoro cuando son pisadas por un vehículo, alertando al conductor que está atravesando una línea demarcada, lo que contribuye a una mayor seguridad. Sin embargo, las demarcaciones presentan ciertas limitaciones:

- ✓ Son percibidas a menor distancia que las señales verticales.
- ✓ Son ocultadas por la nieve.
- ✓ Su visibilidad puede verse significativamente reducida por la presencia de agua.
- ✓ Son sensibles al tránsito, a las condiciones ambientales, climáticas y al estado y características de la superficie de calzada, por lo que requieren mantención más frecuente que otras señales.

La ubicación de la demarcación debe ser tal que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima que permite la vía, ver y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, de modo de satisfacer uno de los siguientes objetivos:

- a) indicar el inicio, mantención o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la demarcación debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre, y

- b) advertir o informar sobre maniobras o acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

Las dimensiones de las demarcaciones dependen de si son planas o elevadas, y de la velocidad máxima de la vía en que se emplazan. Éstas se detallan para cada caso en el Capítulo 3 del Manual de Señalización de Tránsito.

Las demarcaciones planas **son en general blancas** y excepcionalmente amarillas para señalar áreas especiales, como pistas SOLO BUSES o donde está prohibido estacionar.

Las demarcaciones elevadas pueden ser blancas, amarillas o rojas, estando el color determinado por el material retro-reflectante que contienen. Se utiliza el blanco para indicar líneas que pueden ser traspasadas, el amarillo para las que pueden ser traspasadas sólo en caso de emergencia y el rojo para reforzar aquellas en que el traspaso está siempre prohibido.

Esta información ha sido recogida en un catastro y revisada por el equipo de ingenieros, de forma que toda esta información se entrega en formato digital en el **Anexo 9 – Catastro demarcaciones**.

Ilustración 182. Catastro – Propuestas de instalación de demarcación

CATASTRO					Prioridad Intervención			
PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN EN DEMARCACIÓN					#N/A			
DATOS DE LA VISITA		Fecha		Hora				
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO								
Código de demarcación			Tipo	Puntual/Tramo				
Coordenadas punto / inicio tramo (°):		Latitud		Longitud				
Coordenadas final tramo (°):		Latitud		Longitud				
Dirección principal	Calle			Nº				
Funcionalidad	Vía principal/Vía secundaria/Camino/Rotonda							
Dirección referencia o intersección		Calle						
Sentido del tránsito		N/S/E/O/N-E/N-O/S-E/S-O				Nº carriles		
Líneas de buses	102	103	104	107	108	109	110	111
	112	114	119	121	129	204	214	

IDENTIFICACIÓN DE LA DEMARCACIÓN			
Tipo de demarcación	Línea longitudinal/Línea transversal/Símbolo/Leyenda/Flechas		
ID Demarcación			
Tipo de señal según su altura	Plana/Elevada		Longitud (m)
Material	Pintura Acrilica-Termoplástica/Metal/Plástico/Cerámica/Material reflectante		
DESCRIPCIÓN DE LA DEMARCACIÓN			
1. ¿Presenta las características básicas adecuadas? (mensaje, forma, color, tamaño)		S/N	
Descripción			
2. ¿Se encuentra la demarcación correctamente ubicada?		S/N	
Descripción			
3. Estado de conservación de la demarcación	Bueno/Regular/Malo		
Descripción			
4. ¿El mensaje es perceptible para el usuario?		S/N	
Descripción			
5. ¿Existen señales verticales complementarias a la demarcación?	No aplica/Sí/No		
Descripción			

Ilustración 183. Ficha – Propuestas de instalación de demarcación

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DEMARCACIÓN					0
<i>Trabajo Campo</i>			<i>Trabajo Campo</i> 		
Imagen			Plano		
DESCRIPCIÓN					
ID tipo demarcación	0		0		
Tipo	0	Longitud (m)	0	Material	0
Ubicación	0		N°		0
Punto/tramo	0	Dirección referencia	0		
Latitud inicial (°)	0		Longitud inicial (°)	0	
Latitud Final (°)	0		Longitud Final (°)	0	
Funcionalidad	0		Sentido del tránsito	0	
ANÁLISIS DE LA DEMARCACIÓN					
1. Presenta características básicas adecuadas (mensaje, forma, color, tamaño)					0
2. Se encuentra debidamente ubicada					0
3. Estado de conservación (bueno, regular, malo)					0
4. Mensaje perceptible para el usuario					0
5. Señales verticales complementarias a la señal					0
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN					
Definición de la propuesta					
JUSTIFICACIÓN					

A partir del levantamiento de información relativa a la señalética en el trazado base del estudio, un equipo de ingenieros civiles y afines han generado propuestas de proyectos de intervención. Las propuestas se orientan en mejoras en las demarcaciones que se encuentren en mal estado o que ante una demarcación necesaria exista ausencia de ella. Así, las intervenciones se agrupan en: Mantener, Repintar, Cambiar, Remover, Otro, Nueva Demarcación.

Esta información se recoge en la ficha de propuesta de intervención o nueva demarcación, donde se identifica, además de todos los antecedentes y datos recogidos en los cuadernos de campo anteriores (ubicación, identificación y descripción de la demarcación...), la propuesta de intervención y la justificación de la misma.

Las fichas elaboradas se entregan en un archivo en formato digital junto con el catastro, fotografías y base de datos que constan en el *Anexo9 – Catastro demarcación*.

7.6.2. Análisis y propuesta de intervención de demarcación existente

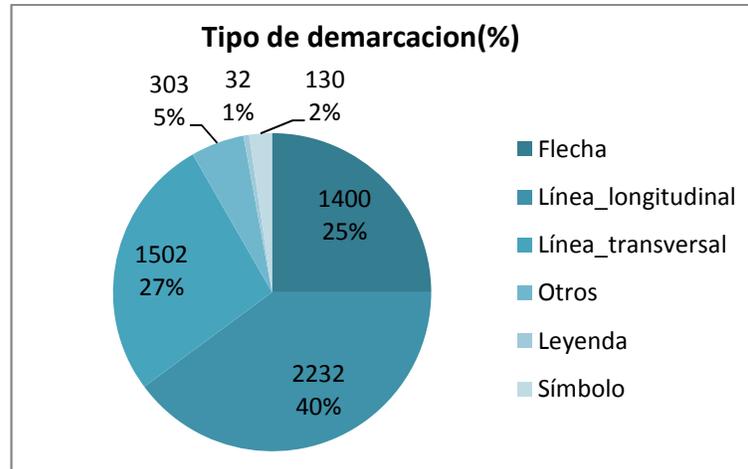
Una vez realizada la recopilación de información, todas las fichas de catastro fueron consolidadas en una base de datos que incluye las coordenadas de ubicación de cada propuesta de instalación y las principales características, lo que permite importar de forma sencilla todos estos datos en programas para su visualización en diferentes formatos (KMZ, TransCAD, GIS...).

Las propuestas de instalación de nuevas demarcaciones han sido definidas según lo establecido en el **Capítulo 3 de Demarcaciones del Manual de Señalización de Tránsito**, por lo que deben cumplir las especificaciones técnicas establecidas en dicho manual para cada una de ellas en lo que se refiere a características básicas (mensaje, emplazamiento, dimensiones, retro-reflexión, color, contraste resistencia al deslizamiento), materiales, eliminación de demarcaciones, etc.

Se han elaborado un total de **5599 fichas de demarcaciones** asociadas a situaciones detectadas durante el trabajo en terreno.

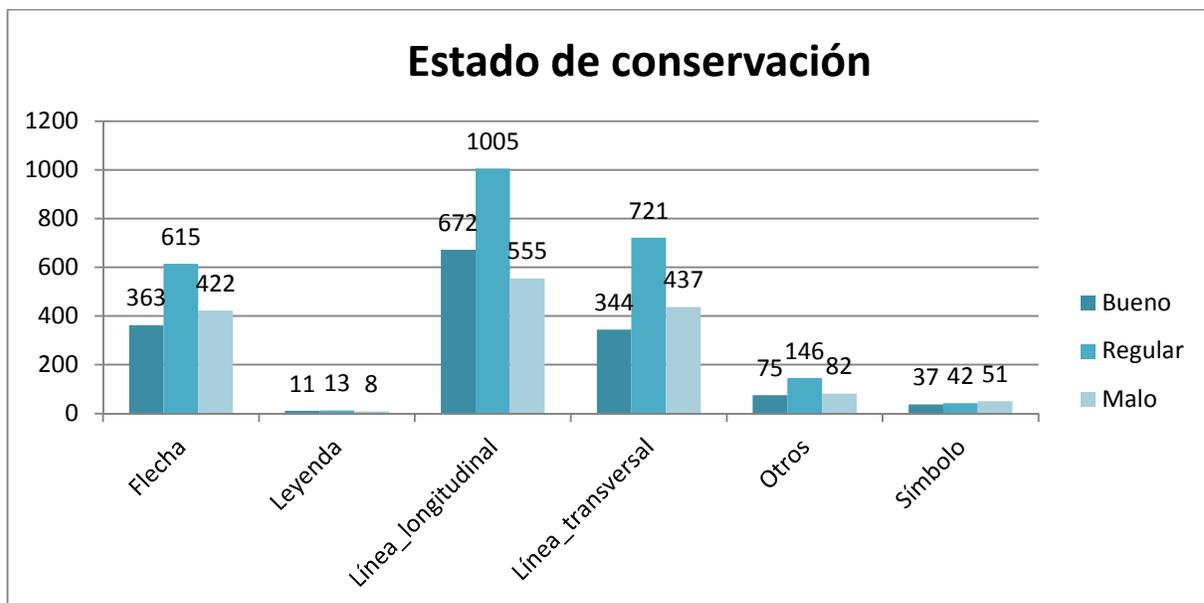
La mayor parte de la demarcación catastrada corresponde a **líneas longitudinales y transversales**, seguidas por flechas de direccionamiento.

Ilustración 184. Ficha – Fichas por tipología de demarcación



Se identifican que los elementos que presentan un **mejor estado de conservación** son las **Líneas Longitudinales**. Por el otro lado, los elementos que presentan **mayor grado de desgaste** son **Flechas, líneas transversales y otros**, es decir, elementos que se encuentran situados en zonas interiores del carril de circulación, por lo que el rodamiento de los vehículos afecta en gran medida a su durabilidad.

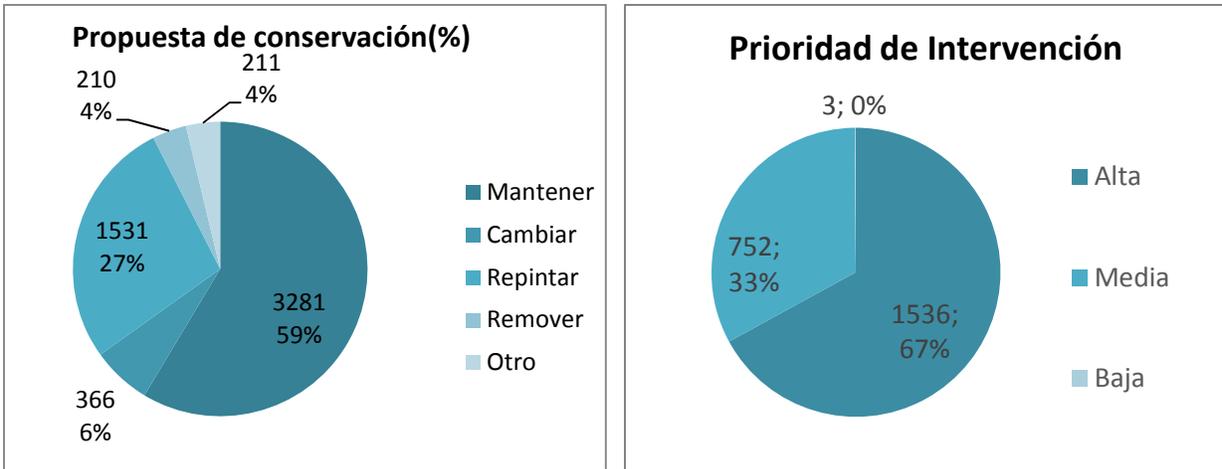
Ilustración 185. Ficha – Estado de conservación de demarcación



Cada uno de los casos ha sido analizado por el equipo de ingenieros civiles especializado, determinándose para cada caso la actuación de conservación más conveniente, esto es:

- Mantener. - Cuando la demarcación cumple con la norma y está en buen/regular estado, de forma que el mensaje sea perceptible por el usuario
- Repintar. - Cuando la demarcación se encuentra desgastada o muy desgastada y casi no es perceptible por el usuario (en este caso, asegurarse que en estado de conservación de la demarcación – punto 3, dice MALO). - Cuando falta de pintar alguna línea o colocar tachas para que se cumpla la norma. - Cuando la demarcación es de otro color al que indica la norma, aunque previamente debería removerse la demarcación existente.
- Cambiar. - En el caso de existir tachas de otro color al que indica la norma, que no se pueden pintar, hay que cambiarlas. - Si hay que cambiar una parte de la demarcación, por ejemplo, una línea continua por una segmentada. - Si hay que cambiar una leyenda, por ejemplo, la leyenda SOLO BUS, por SOLO BUSES, como indica la norma.
- Remover. - En el caso de que haya una demarcación que la norma indique que no debería estar. Cuando haya una demarcación superpuesta a otra antigua, la antigua hay que removerla del todo.
- Otro. Cuando se requiere de más de un tipo de actuación y no existe una prioritaria como tal. Cuando haya varias acciones a realizar elegir según este orden:
 1. la más restrictiva, la que está incumpliendo con las especificaciones del Manual
 2. continuar con las que dificultan la visibilidad del mensaje
 3. por último, las que determinen el estado de la demarcación
- Nueva Demarcación. - Para las fichas de nuevas propuestas de demarcación.

Ilustración 186. Ficha – Propuesta de conservación en demarcación



En líneas generales, **la demarcación catastrada en el Área de Estudio se encuentra en buenas condiciones**, no siendo primordial una acción en el 59% de los casos.

Una **tercera parte de la demarcación de la ciudad debe ser intervenida**, ya sea bajo el mismo modelo (repintar – 27%) o cambiando el diseño implementado (cambiar – 6%).

Se han identificado una pequeña parte de las demarcaciones (4%) que no cumple con la Normativa, y su actual presencia puede interferir en la fluidez y seguridad del tránsito. Es por ello que se propone su borrado y eliminación. En el 4% restante clasificado como “otro” se considera más de una actuación.

Además, se ha analizado el nivel de intervención, la cual un 67% tiene prioridad Alta, mientras que un 33% tienen prioridad Media, y por último un 3% tiene prioridad Baja.

7.6.2.1. *Análisis de costos*

Para el análisis de costo de las actuaciones en demarcaciones se tienen en cuenta las consideraciones del Manual de Señalización de Tránsito del MOP para cada tipo de demarcación, así como otros aspectos recomendados para mejora de la misma:

- **Mano de obra:** el costo de la mano de obra estará influenciado por la ubicación de la empresa que realice los trabajos, debido a los costos de desplazamiento. Se considera un costo de 7.000 \$/m².
- **Tipo de pintura:** se considera pintura termoplástica con sembrado de microesferas. Se considera un costo medio de 17.000 \$/m².
- **Eliminación de pintura:** incluye el traslado del equipo a terreno, la mano de obra y los materiales necesarios para el borrado de la pintura. Se considera un costo aproximado de 18.000 \$/m².

Según estas consideraciones y en base a los análisis realizados sobre actuaciones en demarcaciones, se estima un costo de:

Tabla 44. Estimación de costos de actuaciones en demarcaciones existentes

Tipo demarcación	Propuesta	Cantidad	Área unidad (m2)	Costo (\$/m2)	Costo (\$)
Linea Longitudinal (m)	Repintar	54,798	0.15	24,000	197,272,800
	Cambiar	2,114	0.15	41,000	13,001,100
	Remover	9,993	0.15	18,000	26,981,100
Linea Transversal (m)	Repintar	27	0.30	24,000	194,400
	Cambiar	-	0.30	41,000	0
	Remover	-	0.30	18,000	0
Símbolo (un)	Repintar	51	8	24,000	9,792,000
	Cambiar	1	8	41,000	328,000
	Remover	3	8	18,000	432,000
Flecha (un)	Repintar	415	1.6	24,000	15,936,000
	Cambiar	6	1.6	41,000	393,600
	Remover	21	1.6	18,000	604,800
Leyendas (un)	Repintar	7	8	24,000	1,344,000
	Cambiar	-	8	41,000	0
	Remover	4	8	18,000	576,000
Otros (un)	Repintar	83	8	24,000	15,936,000
	Cambiar	62	8	41,000	20,336,000
	Remover	17	8	18,000	2,448,000
Costo total actuaciones demarcación (\$)					305,575,800

* Se considera un área media para otras demarcaciones

7.6.3. Catastro de instalación de nueva demarcación

Además de los análisis anteriores y propuestas de intervención en demarcación existente, se incluye como objetivo en esta tarea **proponer la instalación de demarcación** que influye en las rutas identificadas en la tarea base, debido a la inexistencia total de ella.

7.6.3.1. Metodología de trabajo

Para realizar este análisis técnico de la demarcación se ha contado con un equipo de trabajo en terreno que ha recorrido todas las calles que conforman el Trazado Base, registrando mediante un catastro

Las principales características de cada una de las nuevas demarcaciones propuestas. En el análisis se ha registrado la siguiente información:

- Datos de la visita, identificación y ubicación del emplazamiento:
 - ✓ Fecha y hora del registro.
 - ✓ Código de demarcación.
 - ✓ Georreferenciación (coordenadas).
 - ✓ Identificación de calle, avenida, corredor, etc., donde se encuentra (calle, N°).
 - ✓ Clasificación según funcionalidad (vías principales, secundarias, caminos, rotonda, otros).
 - ✓ Orientación y sentido del tránsito.
 - ✓ N° carriles.
 - ✓ Líneas de buses que utilizan la vía
- Identificación de la demarcación:
 - ✓ Tipo de demarcación.
 - ✓ ID: Identificación.
 - ✓ Tipo de señal según su altura (plana, elevada).
 - ✓ Longitud.

- ✓ Material.
- Propuesta de intervención:
 - ✓ Descripción de la propuesta.
 - ✓ Justificación.
 - ✓ Registro fotográfico que justifique la intervención.

La identificación y clasificación de la nueva demarcación se ha realizado siguiendo los criterios establecidos en el Manual de Señalización de Tránsito, especialmente en el Capítulo 3 - Demarcaciones.

Esta información ha sido recogida en un catastro y revisada por el equipo de ingenieros, de forma que toda esta información se entrega en formato digital en el *Anexo 9 – Catastro demarcaciones*.

Ilustración 187. Catastro – Propuestas de intervención en demarcación

CATASTRO						Prioridad Intervención		
PROPUESTAS DE NUEVA DEMARCACIÓN						#N/A		
DATOS DE LA VISITA			Fecha			Hora		
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO								
Código de demarcación			Tipo	Puntual/Tramo				
Coordenadas punto / inicio tramo (°):		Latitud		Longitud				
Coordenadas final tramo (°):		Latitud		Longitud				
Dirección principal	Calle					Nº		
Funcionalidad	Vía principal/Vía secundaria/Camino/Rotonda							
Dirección referencia o intersección		Calle						
Sentido del tránsito		N/S/E/O/N-E/N-O/S-E/S-O					Nº carriles	
Líneas de buses	102	103	104	107	108	109	110	111
	112	114	119	121	129	204	214	
IDENTIFICACIÓN DE LA DEMARCACIÓN								
Tipo de demarcación	Línea longitudinal/Línea transversal/Símbolo/Leyenda/Flechas							
ID Demarcación								
Tipo de señal según su altura	Plana/Elevada				Longitud (m)			
Material	Pintura Acrílica-Termoplástica/Metal/Plástico/Cerámica/Material reflectante							

Ilustración 188. Ficha – Propuestas de intervención en demarcación

PROPUESTA DE NUEVA DEMARCACIÓN					0
<i>Trabajo Campo</i>			<i>Trabajo Campo</i> 		
Imagen			Plano		
DESCRIPCIÓN					
ID tipo demarcación	0		0		
Tipo	0	Longitud (m)	0	Material	0
Ubicación	0			Nº	0
Punto/tramo	0	Dirección referencia	0		
Latitud inicial (°)	0		Longitud inicial (°)	0	
Latitud Final (°)	0		Longitud Final (°)	0	
Funcionalidad	0		Sentido del tránsito	0	
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN					
Definición de la propuesta		Nueva Demarcación			
JUSTIFICACIÓN					

7.6.4. Análisis y propuesta de instalación de nueva demarcación

Una vez realizada la recolección de información, todas las fichas de catastro fueron consolidadas en una base de datos que incluye las coordenadas de ubicación de cada propuesta de instalación y las principales características, lo que permite importar de forma sencilla todos estos datos en programas para su visualización en diferentes formatos (KMZ, TransCAD, GIS...).

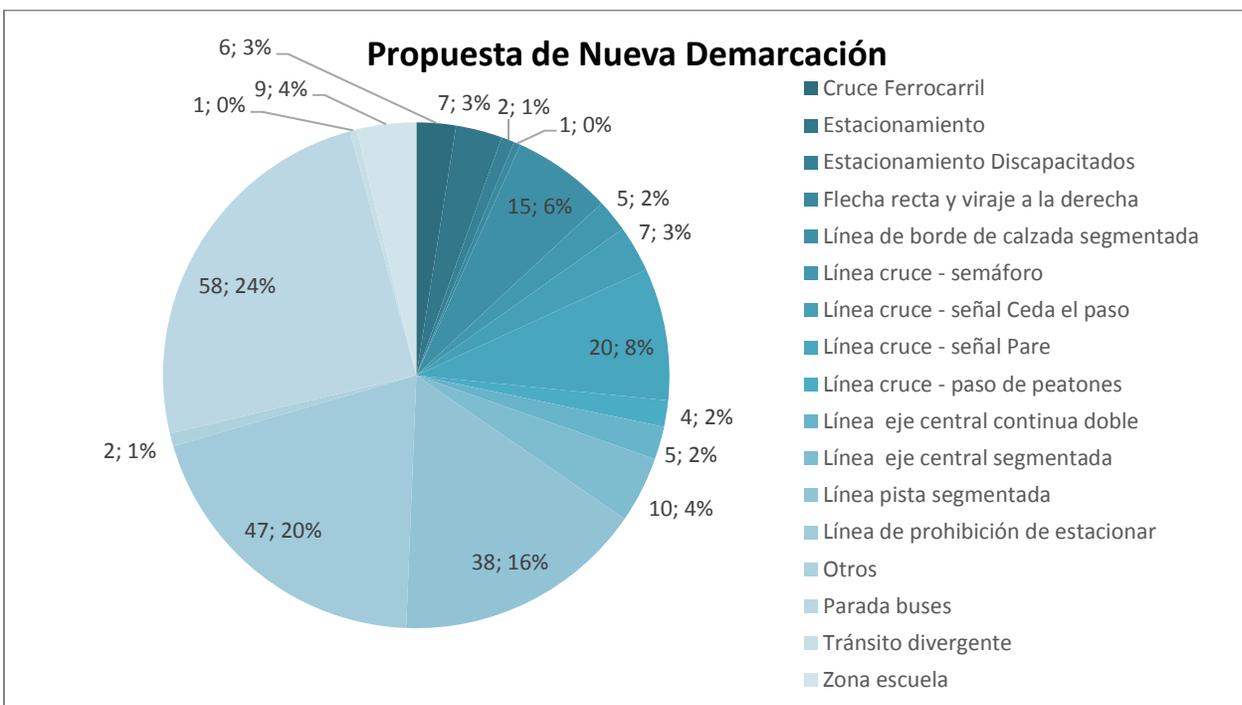
Las propuestas de instalación de nuevas demarcaciones han sido definidas según lo establecido en el **Capítulo 3 de Demarcaciones del Manual de Señalización de Tránsito**, por lo que deben cumplir las especificaciones técnicas establecidas en dicho manual para cada una de ellas en lo que se refiere a características básicas (mensaje, emplazamiento, dimensiones, retro reflexión, color, contraste resistencia al deslizamiento), materiales, eliminación de demarcaciones, etc.

Se han elaborado un total de **237 fichas de nuevas demarcaciones** asociadas a situaciones detectadas durante el trabajo en terreno donde se considera necesaria para la regulación y ordenación de los flujos de tránsito

La **mayor parte de la demarcación a instalar es complementaria a señales verticales o paraderos**, es decir, elementos instalados o que requieren de su instalación en la vía pública que necesitan de demarcación para complementar su función.

Se han identificado además **varios cruces que carecen de la demarcación** necesaria para regular las zonas de detención.

Ilustración 189. Ficha – Tipología de nueva demarcación



7.6.4.1. Análisis de costos

Para el análisis de costo de las actuaciones en demarcaciones se ha tenido en cuenta las consideraciones del Manual de Señalización de Tránsito del MOP para cada tipo de demarcación, así como otros aspectos recomendados para mejora de la misma:

- **Tipo de pintura:** se considera pintura termoplástica con sembrado de micro esferas. Se considera un costo medio de 17.000 \$/m².
- **Mano de obra:** el costo de la mano de obra estará influenciado por la ubicación de la empresa que realice los trabajos, debido a los costos de desplazamiento. Se considera un costo de 7.000 \$/m².

Según estas consideraciones y en base a los análisis realizados sobre actuaciones en nuevas demarcaciones, se estima un costo de:

Tabla 45. Estimación de costos de actuaciones en nuevas demarcaciones

Tipo demarcación	Propuesta	Cantidad	Área unidad (m2)	Costo (\$/m2)	Costo (\$)
Línea Longitudinal (m)	Repintar	19,041	0.15	24,000	68,547,600
Línea Transversal (m)	Repintar	808	0.30	24,000	5,814,000
Línea Transversal (m)Cruce de peatones	Repintar	28	0.5	24,000	336,000
Símbolo (un)	Repintar	17	8	24,000	3,264,000
Flecha (un)	Repintar	1	8	24,000	192,000
Leyendas (un)	Repintar	-	-	24,000	0
Otros (un)	Repintar	68	8	24,000	13,056,000
Costo total actuaciones demarcación (\$)					91,209,600

* Se considera un área media para otras demarcaciones

7.7. Análisis de otras restricciones

Esta tarea complementaria tiene por objetivo reportar situaciones no reconocidas en los catastros anteriormente presentados y que afectan de manera reiterativa a la operación de los servicios de transporte público y que fueron detectados en terreno dentro del Trazado Base.

7.7.1. Catastro de otras restricciones

En la realización de propuestas de mejoras de otras restricciones se ha aprovechado todo el **conocimiento de la infraestructura menor** y del funcionamiento del sistema de transporte público adquirido en el trabajo de campo en las fases previas del proyecto. También se han considerado las **apreciaciones de los usuarios** relacionadas con la infraestructura menor y el funcionamiento del sistema de transporte a través de las encuestas de opinión realizadas en la primera fase del proyecto.

Adicionalmente, para realizar este análisis técnico se ha contado con un equipo de trabajo en terreno que ha **recorrido a bordo de los buses** todas las líneas de transporte público urbano del área de estudio, registrando mediante un catastro las principales restricciones detectadas en su recorrido. En el trabajo en terreno se han recorrido todas las líneas al menos dos veces, con el fin de detectar las restricciones más habituales en sus recorridos. También se ha aprovechado en esta tarea todo el conocimiento de la operación de los buses generada a lo largo del Estudio.

En el análisis se ha registrado la siguiente información:

- Datos de la visita, identificación y ubicación del emplazamiento:
 - ✓ Fecha y hora del registro.
 - ✓ Líneas de buses afectadas.
 - ✓ Código de incidencia.
 - ✓ Georreferenciación (coordenadas).
 - ✓ Identificación de calle, avenida, corredor, etc., donde se encuentra (calle, N°).
 - ✓ Clasificación según funcionalidad (vías principales, secundarias, caminos, rotonda, otros).
 - ✓ Orientación y sentido del tránsito.
 - ✓ N° carriles.
- Descripción de la restricción:
 - ✓ Tipo de restricción:
 - Física: perfil de calzada, ancho de pista, altura, mobiliario de bus/parada, mobiliario urbano, otras restricciones físicas.

- Operacional: Estacionamientos bloquean acceso al servicio, radios de giro, viraje a izquierda, congestión, semáforos, cruces peatonales, señalización, otras restricciones operacionales.
 - ✓ Grado de restricción.
 - ✓ Descripción de la restricción.
- Propuesta de intervención:
 - ✓ Categoría de la intervención
 - ✓ Definición de la propuesta
 - ✓ Descripción de la propuesta.
 - ✓ Inventario fotográfico.

Esta información ha sido recogida en catastro y revisada por el equipo de ingenieros, de forma que toda esta información se ha entregado en formato digital en el ***Anexo 10- Catastro Otras restricciones.***

Ilustración 190. Catastro – Propuestas de mejoras de otras restricciones

CATASTRO								
OTRAS RESTRICCIONES PARA CIRCULACIÓN DE BUSES								
DATOS DE LA VISITA			Fecha		Hora			
Líneas de buses	102	103	104	107	108	109	110	111
	112	114	119	121	129	204	214	
IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA RESTRICCIÓN								
Código de restricción				Tipo	Puntual/Tramo			
Coordenadas punto / inicio tramo (°):			Latitud		Longitud			
Coordenadas final tramo (°):			Latitud		Longitud			
Dirección principal	Calle					Nº		
Funcionalidad	Vía principal/Vía secundaria/Camino/Rotonda							
Dirección referencia o intersección			Calle					
Sentido del tránsito		N/S/E/O/N-E/N-O/S-E/S-O			Nº carriles			
DESCRIPCIÓN DE RESTRICCIÓN								
Tipo de restricción					Restricción			
Grado de restricción		Alta/Media/Baja			Área afectada (m ²)			
Descripción de la restricción								
PROPUESTA DE SOLUCIÓN								
Categoría de la intervención								
Definición de la propuesta								
Descripción de la propuesta								
Inventario fotográfico		Ver anexo fotografías						

Esta información se recoge en la ficha otras restricciones o impedimentos, donde se identifica, además de todos los antecedentes y datos recogidos en el catastro mencionado anteriormente (ubicación, identificación y descripción de la restricción...), la propuesta de intervención y la descripción de la misma.

Las fichas elaboradas se entregan en un archivo en formato digital junto con el catastro del apartado anterior en el *Anexo 10 – Catastro Otras Restricciones*.

Ilustración 191. Ficha – Propuestas de mejoras de otras restricciones

PROPUESTA ANÁLISIS OTRAS RESTRICCIONES CIRCULACIÓN DE BUSES				0
<i>Trabajo Campo - fotografía 1</i>		<i>Trabajo Campo - plano ubicación</i>		
Imagen		Plano		
DESCRIPCIÓN				
Ubicación	0		0	
Funcionalidad	0	Sentido del tránsito	0	
Latitud inicial		Longitud inicial		
Latitud final		Longitud final		
ANÁLISIS DE LA RESTRICCIÓN				
Tipo de restricción		Restricción		
Grado de restricción		Área afectada (m ²)		
PROPUESTA				
Categoría de la intervención				
Definición de la propuesta				
COMENTARIOS Y JUSTIFICACIÓN				

7.7.2. Análisis y propuesta de otras restricciones existentes

Además de toda la información contenida en las fichas anteriores se encuentra recogida en una base de datos que incluye las coordenadas de ubicación de cada intervención y las principales características, lo que permite importar de forma sencilla todos estos datos en programas para su visualización en diferentes formatos (KMZ, TransCAD, GIS...).

Durante el trabajo en terreno, tanto de esta tarea como de todas las anteriores a lo largo del Estudio, se ha podido obtener un conocimiento importante del funcionamiento del sistema de transporte público y la infraestructura menor en la zona de estudio.

Es importante destacar que tanto en las encuestas de opinión como en las encuestas origen-destino realizadas en las fases anteriores del Estudio, los problemas indicados en relación con la infraestructura menor tienen un peso muy bajo en relación con otros mucho más habituales, principalmente aquellos relacionados con el comportamiento de los chóferes o las características de operación del servicio (frecuencias, etc.).

Con carácter general, algunas deficiencias y restricciones asociadas a la infraestructura menor expuestas por algunos usuarios durante las **encuestas de opinión** de la primera fase del proyecto son las siguientes:

- Uno de los aspectos destacados por algunos usuarios es el mal estado de las calles o caminos, que pueden producir problemas como demoras en los recorridos. También se señala que algunas calles son estrechas y pequeñas para el tránsito que hay, lo que origina situaciones de congestión.
- Además, se señalan restricciones relacionadas con el mal estado de los paraderos y que en ocasiones no cuentan con suficiente espacio para que los buses paren para dejar y recoger pasajeros (bahía de estacionamiento).
- Muchos de los problemas identificados por los usuarios están relacionados con el comportamiento de los conductores y su incumplimiento de las normas de tránsito, ocasionando dificultades al parar en lugares no habilitados como a media calzada o en pasos de peatones, y que pueden realizar en ocasiones demasiadas detenciones en paradas informales que retardan el servicio.

De forma concreta, el **Anexo 10 – Catastro Otras Restricciones** contiene las fichas con la información de detalle de las restricciones identificadas, así como las propuestas de intervención en cada una de ellas. Estas fichas contienen los análisis técnicos de estas propuestas y toda la

información relativa a las restricciones identificadas, como la identificación del punto exacto dentro de la red vial de la ciudad y la descripción de la propuesta.

El trabajo en terreno ha permitido identificar un total de **7 restricciones** distribuidas por toda la ciudad. Las restricciones identificadas se agrupan en los siguientes tipos:

- Bloqueo por estacionamiento en acceso
- Radio de giro insuficiente para la operación de buses

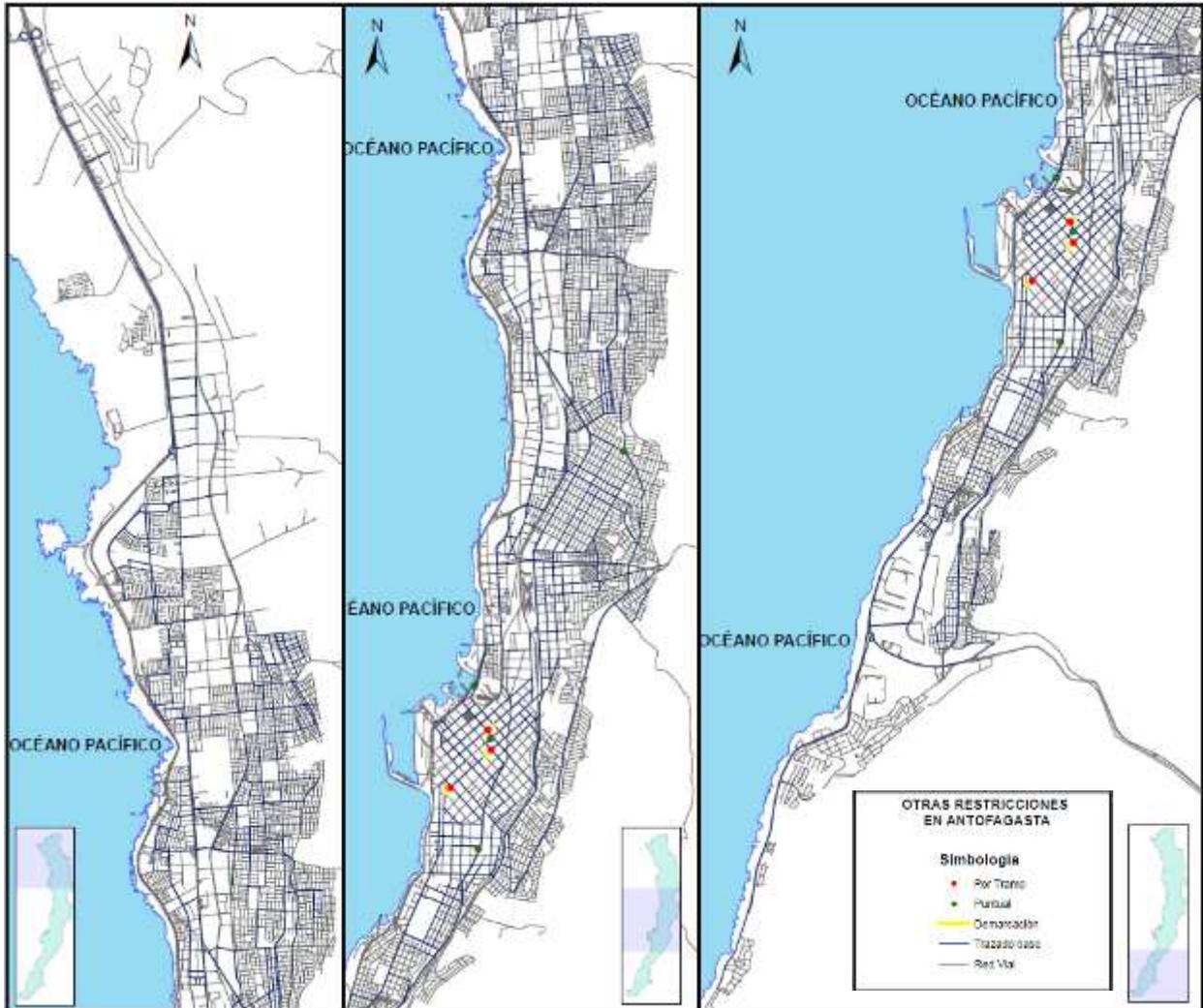
Ilustración 192. Otras restricciones por tipo



Una de las restricciones está asociada al **radio de giro insuficiente en la vía** que entorpece la circulación de los buses, mientras que 6 restricciones corresponden a **estacionamientos que entorpecen el acceso de los buses a las paradas y paraderos** y que bloquean, interfieren y disminuyen la velocidad de circulación de los vehículos en dicha zona.

En el siguiente mapa se muestra la ubicación de dichas restricciones.

Ilustración 193. Mapa – Catastro otras restricciones



Con respecto a las propuestas de intervención, estas se han realizado buscando priorizar en **medidas de bajo costo y alto impacto** a corto plazo, de forma que puedan ser llevadas a cabo por la administración de forma inmediata. Se han identificado 3 categorías de actuación para instalación de señalética:

- **Prohibido Estacionar y Detenerse (RPO-13):** señalización para regular los estacionamientos en zonas aledañas a paraderos, que impiden el acceso de los usuarios a la locomoción.

7.7.3. Diseño de Propuestas.

Para cada una de las propuestas identificadas, se ha generado una descripción en detalle de la problemática detectada. Este nivel de detalle incluye los siguientes apartados:

- *Descripción general de la propuesta*
- *Diseño de la propuesta*
- *Especificaciones técnicas*
- *Presupuesto de la propuesta*
- *Planos de detalle de actuación.*

Debido al extenso contenido de este apartado, se ha generado en un documento independiente recogido en el **Anexo 10 – Catastro de Otras Restricciones**.

Se incluye a continuación el detalle resumido del **presupuesto estimado de ejecución** para las 8 restricciones identificadas.

Tabla 46. Presupuesto estimado Otras Restricciones

Código	Dirección	Restricción	Categoría inter	Presupuesto
R1	José Santos Ossa	Prohibido Estacionar	Señal y demarcación	\$ 685.488
R2	Av. Argentina	Prohibido Estacionar	Señal y demarcación	\$ 685.488
R3	Av. General Bonilla	Ampliación radio de giro	Radio de giro	\$ 3.344.494
R4	Av. 7mo de Línea	Prohibido Estacionar	Señalética	\$ 114.240
R5	Carlos Condell	Prohibido Estacionar	Señal y demarcación	\$ 685.488
R6	Manual A. Matta	Prohibido Estacionar	Señal y demarcación	\$ 685.488
R7	José Santos Ossa	Prohibido Estacionar	Señal y demarcación	\$ 685.488
			TOTAL	\$ 6.886.174

8. Diseño de paraderos

En este capítulo se resume el proceso de la propuesta de **Diseño Final del Paradero** para la ciudad de Antofagasta, para lo cual se han realizado reuniones de trabajo para revisar los requerimientos del nuevo diseño, debilidades de paraderos antiguos y mejoras a los paraderos actuales; de esta manera se ha consolidado un paradero con los requerimientos de la Municipalidad y Ministerio de Transporte, para ello se realizaron dos reuniones:

- La **primera reunión fue el día 01 de diciembre del 2016** y contó con la presencia del Director de Tránsito de la Ilustre Municipalidad de Antofagasta, Don Alvaro Ormeño y los representantes del Ministerio de Transporte Región de Antofagasta. En esta reunión se definieron los principales requerimientos de la propuesta de pre-diseño de paradero y de señal de parada.

Entre las principales solicitudes consta: inclusión de un pre-diseño con 4 variantes que responden a las necesidades de los usuarios de distintos sectores de la ciudad.

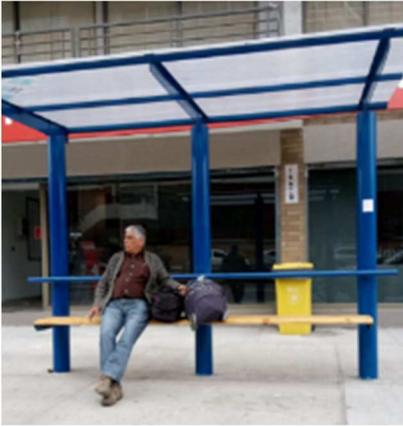
El representante de la Municipalidad, solicitó no incluir basurero en el refugio del paradero por la alta probabilidad de vandalismo y potencial daño a la infraestructura en general. De igual manera se solicitó incluir materiales representativos de la zona, de bajo costo y larga duración.

- La **segunda reunión se realizó el día 10 de diciembre del 2016**, al cual asistieron: el Seremitt de Transporte, Waldo Valderrama; representantes de la Municipalidad de Antofagasta, Director de Tránsito y representantes del Ministerio de Transporte Región Antofagasta. En esta reunión se revisaron las 4 variantes de pre-diseño a fin de determinar en forma conjunta las características del diseño final. Este diseño contempla las características relevantes de las 4 variantes de pre-diseño definidas en la etapa anterior.

En este capítulo se presentará de forma secuencial, características asociadas al diseño del refugio actual, el pre-diseño de paradero con las 4 variantes y finalmente el Diseño de Paradero Final.

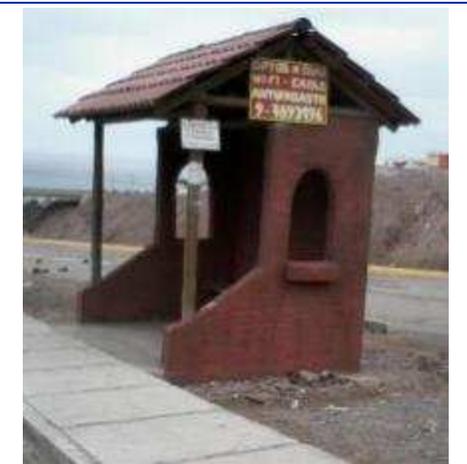
8.1. Diseño de refugio actual

La ciudad de Antofagasta cuenta con trece diseños diferentes de refugio de paradero de transporte urbano. Estos diseños de paraderos se encuentran emplazados en distintos puntos de la ciudad.

	<p>Paradero Tipo 1</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Acero / Cubierta: Policarbonato• Existen en la ciudad 36 Refugios con este diseño• Capacidad reducida en algunos refugios• No protege del viento• Su actuar frente a lluvia y radiación no es el 100% efectiva.
	<p>Paradero Tipo 2</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Acero / Cubierta: Policarbonato• Existen 3 Refugios con este diseño• Capacidad amplia• No protege del viento• Su actuar frente a lluvia y radiación no es el 100%• 2 refugios se encuentran con óxido, se ubican en Av. Jaime Guzmán.

	<p>Paradero Tipo 3</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Madera / Cubierta: Madera• Existe en la ciudad 1 refugio de este diseño ubicado en Av. Jaime Guzmán• Capacidad reducida• No protege del viento y lluvia
	<p>Paradero Tipo 4</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Acero / Cubierta: Zinc• Existe en la ciudad 1 Refugio con este diseño ubicado en Galleguillos Lorca con Borgoño• No protege del viento
	<p>Paradero Tipo 5</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Acero Inoxidable/Cubierta: Policarbonato• Existen en la ciudad 6 refugios con este diseño y se encuentran en el centro de la ciudad• El estado general de los refugios es Regular-Malo• Protege del sol y lluvia, pero no es 100% efectiva al actuar frente al viento

	<p>Paradero Tipo 6</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Acero / Cubierta: Zinc• Existen en la ciudad 3 refugios con este diseño y se encuentran en Av. Pedro Aguirre Cerda (Norte)• El estado general de los refugios es Regular-Malo• No protege del viento• Su actuar frente a la lluvia y sol no es 100% efectiva.
	<p>Paradero Tipo 7</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Acero / Cubierta: Zinc• Existen en la ciudad 11 refugios con este diseño• El estado general de los refugios es Regular-Malo• No protege del viento
	<p>Paradero Tipo 8</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Acero / Cubierta: Acero• Existen en la ciudad 14 refugios con este diseño• Estado Regular-Malo• No protege del viento y lluvia• Su actuar frente a la radiación no es 100% efectiva

	<p>Paradero Tipo 9</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Acero / Cubierta: Acero• Existen en la ciudad 29 Refugios con este diseño• El estado general es regular-bueno• No protege del viento y lluvia.• No es 100% efectivo su actuar con respecto a la radiación
	<p>Paradero Tipo 10</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Hormigón / Cubierta: Madera• Existen 3 refugios con este diseño, ubicados en Luis Cruz Martínez• Se encuentran en estado Bueno-Regular• No protege de la lluvia, viento y sol
	<p>Paradero Tipo 11</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Albañilería, Hormigón y Madera• Cubierta: Teja Asfáltica• Existen 3 refugios con este diseño, ubicados en Av. De la Minería• Se encuentran en estado Bueno-Regular• Protegen de viento, lluvia y sol• Su capacidad es reducida

	<p>Paradero Tipo 12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Acero / Cubierta: Zinc • Existe 1 refugio con este diseño, ubicados en Av. Argentina con Santa Elena • Estado Regular-Malo • Protege Lluvia y viento
	<p>Paradero Tipo 13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Acero y Zinc / Cubierta: Zinc • Existen 7 refugios con este diseño, ubicados en el sector norte de la ciudad • El estado general es bueno • Protege Lluvia y viento • Poca visibilidad hacia el exterior
	<p>Paradero Tipo 14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Acero / Cubierta: Zinc • Existe 1 refugio en sector norte de la ciudad. • El estado general es malo. • No Protege Lluvia y viento.

* En total suman 119 paraderos, en vez de 120, ya que existe un paradero, el P428, que sólo cuenta con una banca (puede que existiera un refugio previo). Al no tener señal de parada se ha clasificado como paradero.

8.2. Pre-diseño de paraderos

La propuesta de diseño de paradero considera el diseño de los refugios existentes en la ciudad y sus principales problemáticas que han sido descritas a través de encuestas de opinión del sistema de transporte, según los requerimientos de los usuarios del transporte, donde se hace hincapié en la necesidad de obtener mayor protección frente a las condicionantes ambientales. De esta manera, el objetivo de este pre-diseño es proporcionar la infraestructura adecuada para atender este requerimiento, sin desatender, así mismo, a un grupo minoritario de usuarios con algún tipo de discapacidad.

Con carácter particular, para el caso específico de Antofagasta, se tendrán en consideración estos aspectos:

- **Funcionalidad:** el paradero debe proteger a los usuarios del viento, la lluvia y los rayos solares. Esto está relacionado con el diseño y la materialidad de la estructura.
- **Antivandalismo:** se considera una estructura resistente ante los actos vandálicos que se produzcan en la ciudad.
- **Durabilidad:** se busca un diseño que no suponga un mantenimiento continuado.
- **Estética:** el paradero debe ser acorde al diseño y estructura de la ciudad de Antofagasta.
- **Costo:** se trata de realizar un diseño que no suponga un elevado costo para la ciudad.
- **Expectativas ciudadanas:** se tiene en cuenta a las personas que utilizan de forma habitual el transporte público mayor urbano de Antofagasta.
- **Integración urbana:** atendiendo a las características físicas del entorno donde se instalará el paradero, tales como el ancho de vereda, la altura máxima disponible, la accesibilidad, entre otros.

Adicionalmente, con el fin de sumar la participación ciudadana y su involucramiento en el pre-diseño del paradero de su ciudad, se realizó un concurso para que participasen los estudiantes de Arquitectura, Ingeniería y Diseño Gráfico de la Universidad de Antofagasta y de la Universidad Católica del Norte, sede Antofagasta. El objetivo del concurso se refleja en la invitación hacia los

estudiantes para diseñar y desarrollar un paradero para la ciudad de Antofagasta, capaz de responder a las necesidades locales de los usuarios y así mismo, responder a un diseño original. De entre el grupo de diseños participantes, se escogieron dos finalistas que se presentan a continuación, y entre ellos, se eligió el diseño ganador debido a su carácter innovador y práctico que potencialmente pudiera construirse en la ciudad.

Por ello, en total, se describen **6 pre-diseños de paraderos** adecuados a la zona de estudio, donde se incluyen 4 pre-diseños realizados por la consultora y los 2 diseños finalistas del concurso.

8.2.1. Pre-diseño 1: Diseño Universal

Descripción general

La propuesta de este pre-diseño, conformado principalmente en acero inoxidable, busca reunir la mayor cantidad de estándares de calidad, como veredas y cruces peatonales para otorgar una mejor accesibilidad, área de parada con suficiente capacidad, andén apropiado para los pasajeros, refugio confortable y bien ubicado, iluminación suficiente, señalización y demarcación vial coherente, cualidades estéticas, etc.

Si bien los paraderos actuales cumplen con la función básica de refugio, no contemplan dentro de la infraestructura los requerimientos para usuarios vulnerables como discapacitados y adultos mayores. Para ello, este pre-diseño presenta mejoras respecto al diseño actual, caracterizándose por atender las necesidades de estos usuarios a la hora de tomar el bus en el paradero. Con este fin, se incluye un listado con los principales problemas detectados que se han observado:

Tabla 47. Lista de principales problemas detectados al tomar el bus

Nº	Principales problemas detectados al tomar el bus
1	Dificultad para salvar desniveles o escaleras durante el acceso al bus
2	Dificultad en pasar por espacios estrechos dentro del refugio
3	Riesgo de caídas por tropiezos o resbalones dentro del refugio
4	Falta de asientos adecuados para la espera en el paradero
5	Dificultad para identificar obstáculos dentro del refugio

N°	Principales problemas detectados al tomar el bus
6	Dificultad para identificar señal informativa del bus (texto y gráficos)
7	Falta de orientación dentro del paradero para personas con dificultad visual
8	Sensación de aislamiento respecto al entorno
9	Falta de pavimento táctil en el bordillo de la acera
10	Falta de sistemas de información y señalización en lenguaje braille
11	Información de la señal de parada errónea (recorrido de bus errado)
12	Refugios más amplios, protegidos o con marquesina
13	Espacios laterales y centrales de la marquesina más amplios
14	Bordillos adaptados a los pisos del bus
15	Requiere rampa plegable
16	Señalización del paradero para aquellos usuarios con discapacidad visual y auditiva
17	Mejorar el acceso al paradero
18	Diseño de paradero con bahía de estacionamiento para buses
19	Paraderos especiales para usuarios vulnerables en sectores de la ciudad

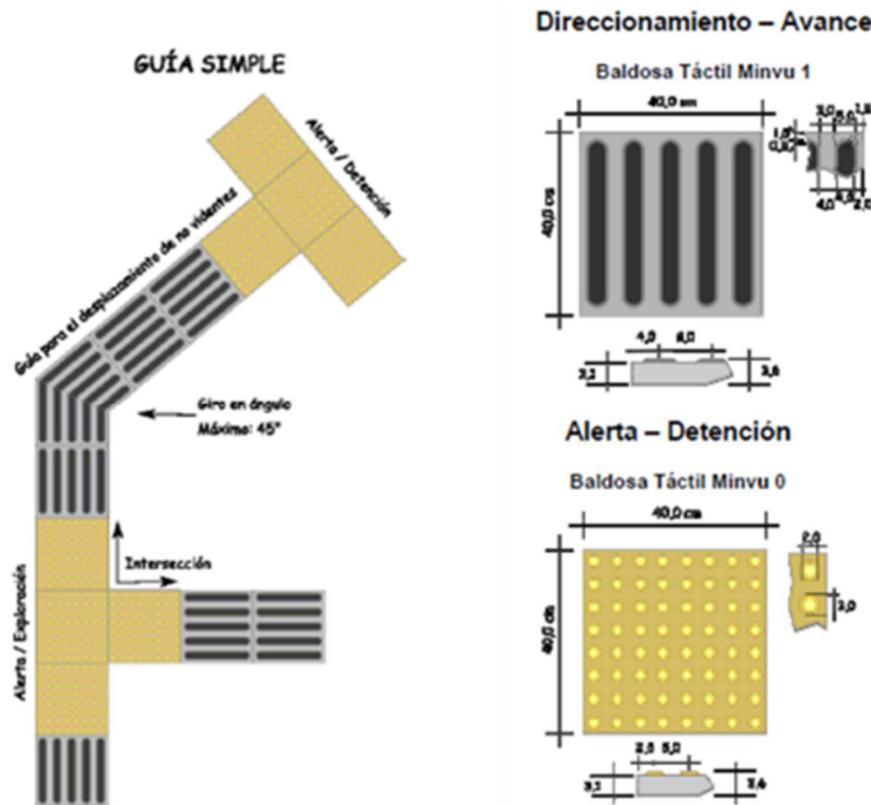
De este grupo de problemas se da prioridad a lo siguiente:

- ✓ *Dificultades que afectan a los usuarios con discapacidad motora:* el diseño actual no permite que los usuarios con discapacidad motora puedan emplazarse de forma segura dentro del refugio del paradero, ya que no dispone de una zona delimitada para ello que les pueda brindar confinamiento para evitar el desplazamiento de la silla de ruedas. Para ello, se propone incluir un respaldo para la zona delimitada para silla de ruedas en forma de U invertida para impedir desplazamientos, e inclusive, proporcionar seguridad al no vidente.
- ✓ *Dificultades que afectan a los usuarios con discapacidad visual:* para mejorar la infraestructura del paradero y hacerlo útil para los usuarios con discapacidad visual, se sugiere incluir las baldosas recomendadas por el MINVU⁹, como las baldosas de franjas, denominadas “Táctil Minvu 1 – Señal de avance seguro”, y las baldosas de botones

⁹ Accesibilidad garantizada en el Espacio Público, MINVU (2007)

denominadas “Táctil Minvu 0 – Señal de alerta, detención/precaución”, tal como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 194. Tipos de baldosas y construcción de guía táctil - MINVU



Fuente: Accesibilidad garantizada en el espacio público, MINVU

El diseño del refugio, debiera incluir dentro del radier y como acceso, las baldosas que se describen anteriormente y como resultado, debiera esperarse un diseño como se presenta en la siguiente ilustración.

Ilustración 195. Diseño de refugio de paradero con guía táctil de Nueva Zelanda



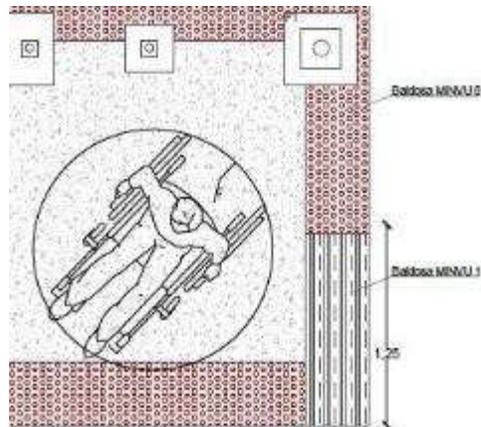
Fuente: Accesibilidad garantizada en el espacio público, MINVU

En cuanto a la accesibilidad al transporte público urbano, ya se ha contemplado la reserva de asientos para adultos mayores, discapacitados y madres/padres con niños pequeños. Sin embargo, ni los vehículos (buses y colectivos), ni las estaciones (terminales), ni los paraderos/paradas están diseñadas con esta mejora de accesibilidad para este grupo minoritario.

Un factor de importancia en este pre-diseño del paradero fue la necesidad de incorporar la accesibilidad al paradero y al medio de transporte para este conjunto de ciudadanos. Estas mejoras son:

- **Distancias mínimas constructivas:** el paradero debe tener una distancia mínima de 1,25m entre el límite de la vivienda y el paradero. Además, el acceso al mismo por el lateral debe tener un acceso libre mínimo de 1,25 m.
- **Espacio de giro:** el paradero debe tener un diseño que permita el radio mínimo de giro para las personas en sillas de ruedas de 1,5 m.

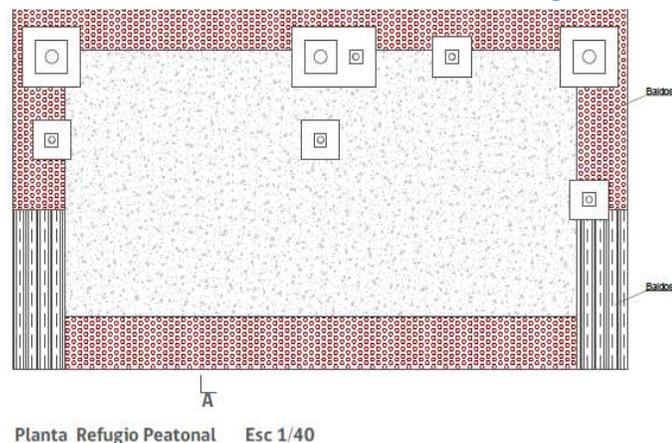
Ilustración 196. Detalle espacio de giro



Fuente: elaboración propia

- **Guía Táctil:** el Ministerio de Vivienda y Urbanismo estandarizó unos procedimientos constructivos, que consisten en la utilización de baldosas guías para la accesibilidad de los invidentes. Este procedimiento consiste en la utilización de baldosas MINVU 1 y MINVU 0, según indican en sus documentos técnicos de Accesibilidad Garantizada en el Espacio Público.

Ilustración 197. Detalle de baldosas guías

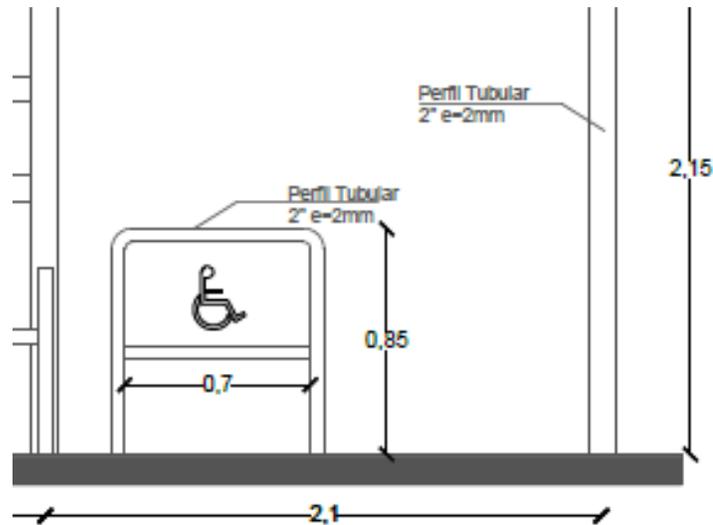


Planta Refugio Peatonal Esc 1/40

Fuente: elaboración propia

- **Espacio prioritario:** se acondicionó una plaza dentro del refugio para minusválidos, gracias a la incorporación de una estructura de acero que ayuda a la espera estática en la silla de ruedas sin peligro de deslizamiento.

Ilustración 198. Detalle del espacio prioritario



Fuente: elaboración propia

Materialidad

El material escogido para la estructura principal del refugio es el acero inoxidable, si bien el costo inicial es mayor, su mantención es económica, principalmente a que la acción a realizar es mayormente de limpieza. El paradero está constituido por un radier de hormigón con un refugio con planchas de policarbonato apoyada sobre pilares de acero inoxidable. Dentro del refugio, se dispone de un asiento de acero inoxidable y se apoya sobre un brazo del mismo material. El refugio considera, además, una pared posterior de acero inoxidable que brinda protección frente a las condiciones climáticas adversas.

Los componentes básicos que conforman el refugio y sus materiales son los siguientes:

- **Pilares**

Los pilares principales de la garita están empotrados en fundaciones de hormigón. Están compuestos por un perfil tubular redondo, de acero inoxidable de diámetro de 4" y de 2 mm

de espesor. En la parte superior se incluye una tapa del mismo material y sobre esta, una pletina del mismo material, tipo “U”, soldada al pilar, la cual sirve de sustento para las vigas que configuran la cubierta, según el detalle de planos que se muestran en el siguiente punto.

- **Vigas**

Amarrado a los pilares mediante pernos y soldadura se ubica un perfil metálico de acero inoxidable tipo “T”, de ancho variable.

- **Costaneras**

Sobre las vigas anteriormente mencionadas se disponen costaneras, de acero inoxidable, de perfil tubular cuadrado de 20mm x 20mm x 1,5mm

- **Cubierta Garita**

Sobre las costaneras tubulares se dispone la cubierta conformada por planchas de policarbonato Alveolar Polimat de 6 mm, cuyas medidas son 1,05m x 2,50m x 2,50m, las cuales se instalan según indicaciones del fabricante.

- **Plancha metálica posterior**

Se considera dentro del diseño una pared posterior de acero inoxidable de 3mm de espesor.

- **Asiento**

Se incluye un asiento de cubierta de acero inoxidable afianzado a la estructura general mediante pletinas soldadas y apernadas a la estructura.

Planos e imágenes referenciales

A continuación, se muestran ilustraciones de diferentes vistas de este diseño, las cuales se incluyen en el **Anexo 11 – Diseño paradero**.

Ilustración 199. Planta del refugio peatonal pre-diseño 1

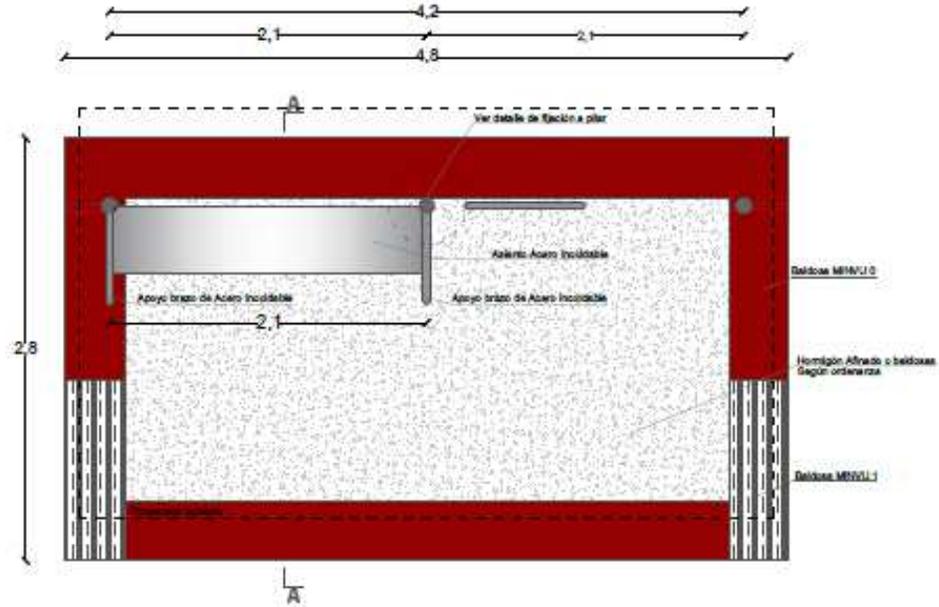


Ilustración 200. Corte A-A del refugio peatonal pre-diseño 1

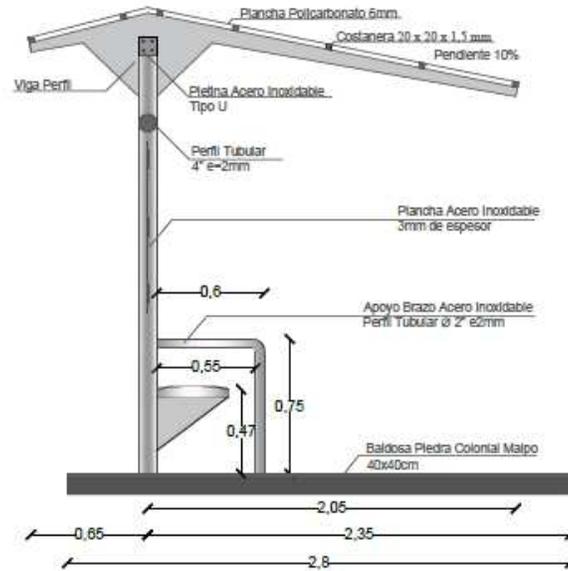


Ilustración 201. Elevación Frontal del refugio peatonal pre-diseño 1

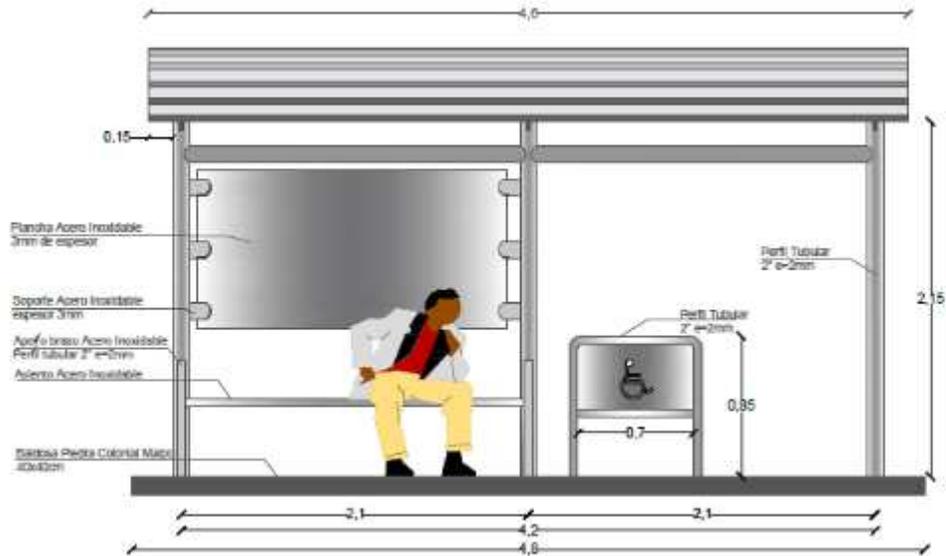


Ilustración 202. Elevación Perfil refugio peatonal pre-diseño 1



8.2.2. Pre-diseño 2: Paradero Periferia Simple

Descripción general

Esta propuesta busca mantener ciertos estándares de calidad que se incorporaron en el diseño universal. Este paradero se diseña para zonas con menos demanda de pasajeros lo que se refleja en sus dimensiones, ya que solo se considera el espacio para banca. El paradero debe tener buena iluminación externa, señalización y demarcación vial coherente.

El material escogido para la estructura principal del refugio es el acero inoxidable, si bien el costo inicial es mayor, su mantención es económica, principalmente debido a que la acción de mantenimiento a realizar es mayormente de limpieza.

Materialidad

Este diseño de paradero está constituido por un radier de hormigón con un refugio con planchas de policarbonato apoyada sobre pilares de acero inoxidable. Dentro del refugio se dispone de un asiento de acero inoxidable y se apoya en un brazo del mismo material.

Los componentes básicos que conforman el refugio y sus materiales son los siguientes:

- **Pilares**

Los pilares principales de la garita están empotrados en fundaciones de hormigón. Están compuestos por un perfil tubular redondo, de acero inoxidable de diámetro de 4” y de 2 mm de espesor. En la parte superior se incluye una tapa del mismo material y sobre esta, una pletina del mismo material, tipo “U”, soldada al pilar, la cual sirve de sustento para las vigas que configurarán la cubierta, según el detalle de planos que se muestra en el siguiente punto.

- **Vigas**

Amarrado a los pilares mediante pernos y soldadura se ubica un perfil metálico de acero inoxidable tipo “T”, ancho variable.

- **Costaneras**

Sobre las vigas anteriormente mencionadas se disponen las costaneras de acero inoxidable, de perfil tubular cuadrado de 20mm x 20mm x 1,5mm.

- **Cubierta Garita**

Sobre las costaneras tubulares se dispone la cubierta conformada por planchas de policarbonato Alveolar Polimat de espesor 6 mm, cuyas medidas son 1,05m x 2,50m x 2,50m, las cuales se instalan según indicaciones del fabricante.

- **Asiento**

Se incluye un asiento de cubierta de acero inoxidable afianzado a la estructura general mediante pletinas soldadas y apernadas a la estructura.

Planos e imágenes referenciales

A continuación, se muestran ilustraciones de diferentes vistas de este diseño, las cuales se incluyen en el *Anexo 11 – Diseño paradero*.

Ilustración 203. Planta refugio peatonal pre-diseño 2

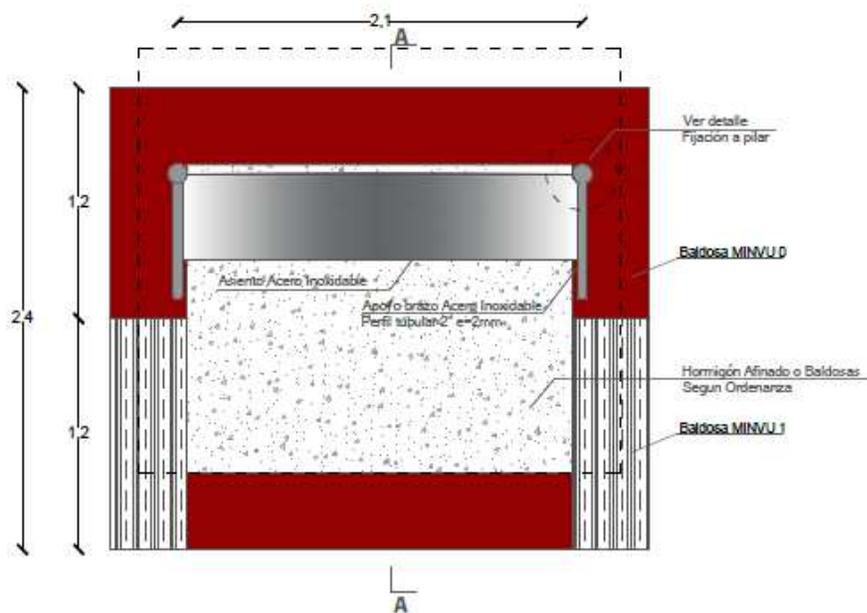


Ilustración 204. Corte A-A refugio peatonal pre-diseño 2

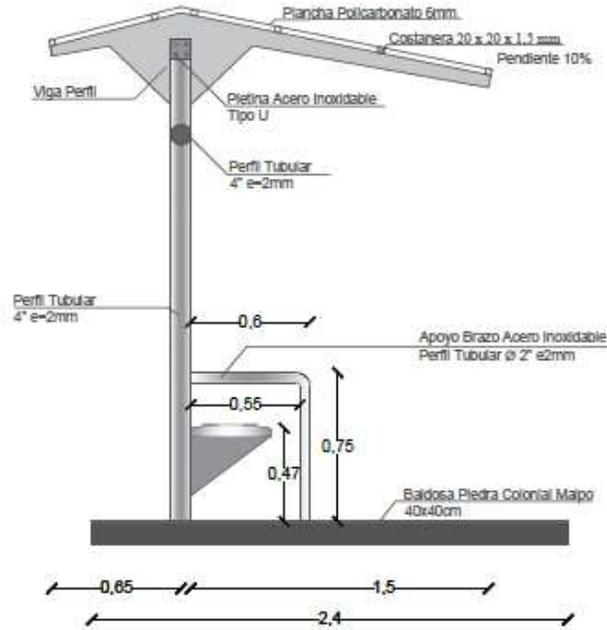


Ilustración 205. Elevación Perfil refugio peatonal pre-diseño 2

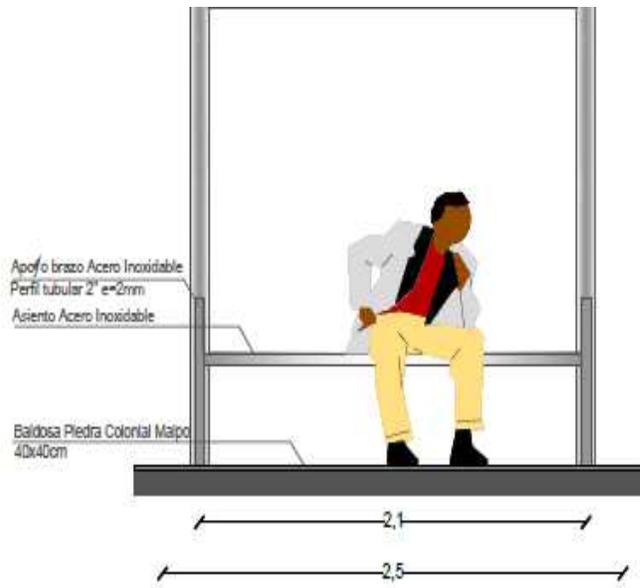


Ilustración 206. Elevación Frontal refugio peatonal pre-diseño 2



8.2.3. Pre-diseño 3: Paradero Centro

Descripción general

El pre diseño número 3 intenta dar continuidad a un lenguaje arquitectónico presente en la ciudad, el cual se basa en ciertos elementos existentes, como lo es la madera de los inmuebles patrimoniales y los rieles de la red ferroviaria, que se encuentran en la ruta Salta-Antofagasta. Ambas se encuentran hace más de un siglo en la ciudad.

Materialidad

Este diseño de paradero está constituido por un radier de hormigón, con pilares de pino seco cepillado, vigas de acero inoxidable y con cubierta de policarbonato monolítico de 10mm o vidrio de seguridad de 6mm. Dentro del refugio se dispone de un asiento de madera, estructurado por rieles de tren.

Los componentes básicos que conforman el refugio y sus materiales son los siguientes:

- **Pilares**

La materialidad de los pilares es de madera, específicamente pino seco cepillado de 3” x 5”.

- **Vigas**

Amarrado a los pilares mediante pernos y soldadura, se ubica un perfil metálico de acero inoxidable tipo “T”, ancho variable.

- **Costaneras**

Sobre las vigas anteriormente mencionadas se disponen costaneras, de acero inoxidable, de perfil tubular cuadrado de 20mm x 20mm x 1,5mm.

- **Cubierta Garita**

Sobre las costaneras tubulares se dispone la cubierta conformada por planchas de policarbonato monolítico tipo vidrio de espesor 10mm, cuyas medidas son 2,05m x 3m con filtro UV, las cuales se instalan según indicaciones del fabricante. También se podrían considerar en vidrio de seguridad templado de 4mm.

- **Panel informativo posterior**

En la pared posterior existe un panel informativo, el cual se encuentra formado por un marco de acero inoxidable de 5cm de ancho. El material que protege a la información de las líneas de buses es de policarbonato monolítico de 6mm.

- **Asiento**

La banca está formada por 3 rieles de acero que soportan la banca. La banca está constituida por bandas longitudinales de pino cepillado de 2” x 3” y otras transversales como soporte de pino cepillado de 2” x 2”. La unión de la madera-acero se realiza a través de pernos y placas metálicas.

- **Otros**

Existe una placa fotovoltaica ubicada sobre la cubierta con dimensiones de 40cm x 65cm. Ésta se conecta a una caja en la cual se encuentra la batería ubicada sobre el panel informativo. Gracias a esta batería, se puede abastecer de iluminación el refugio a través de iluminación LED.

Además, para poder informar al usuario de la parada en que se encuentra, se instalará el nombre del paradero sobre una viga de madera de 1" x 5", y en su pilar, se colocará el nombre de la ciudad. Las letras que forman el nombre del paradero y de la ciudad, serán de acero inoxidable.

Planos e imágenes referenciales

A continuación, se muestran ilustraciones de diferentes vistas de este diseño, las cuales se incluyen en el *Anexo 11 – Diseño paradero*.

Ilustración 207. Planta refugio peatonal pre-diseño 3

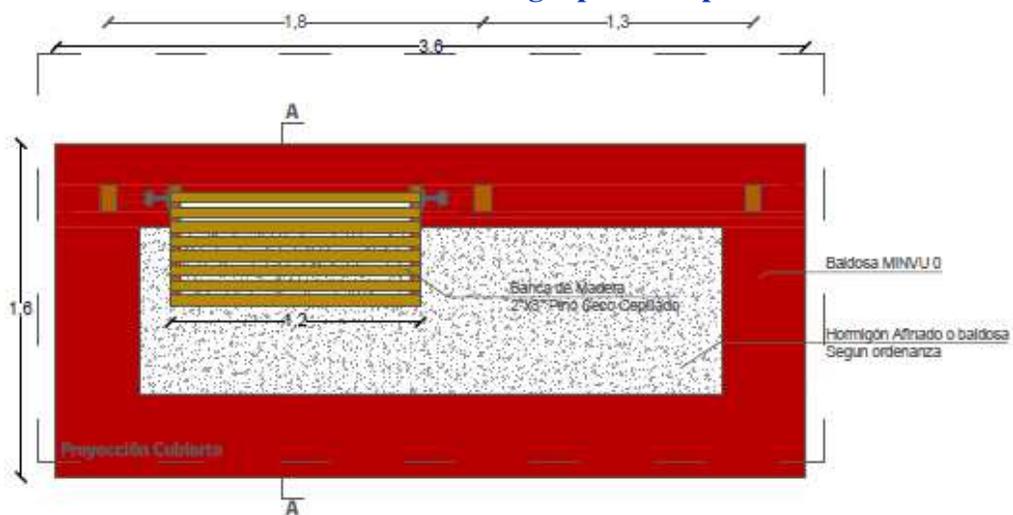


Ilustración 208. Corte A-A refugio peatonal pre-diseño 3

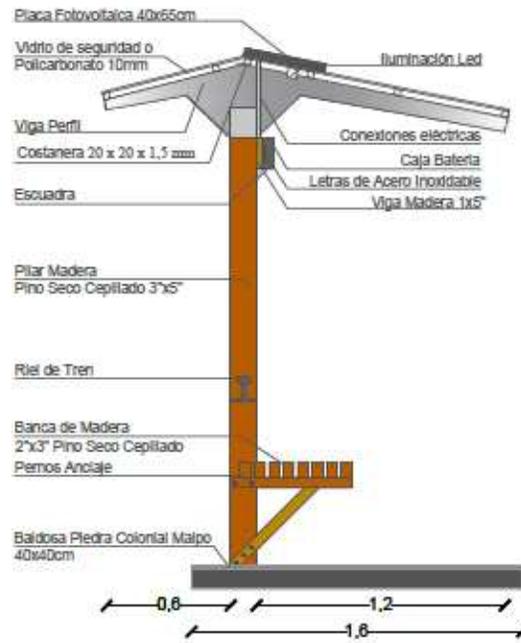


Ilustración 209. Elevación Frontal refugio peatonal pre-diseño 3

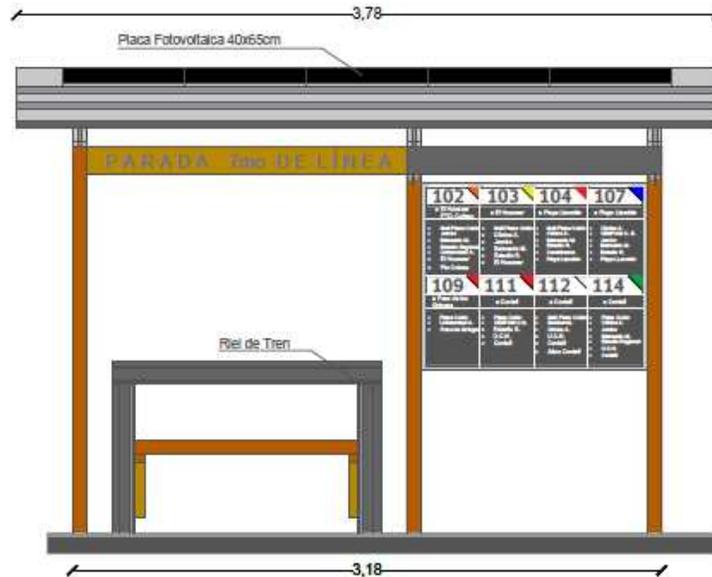
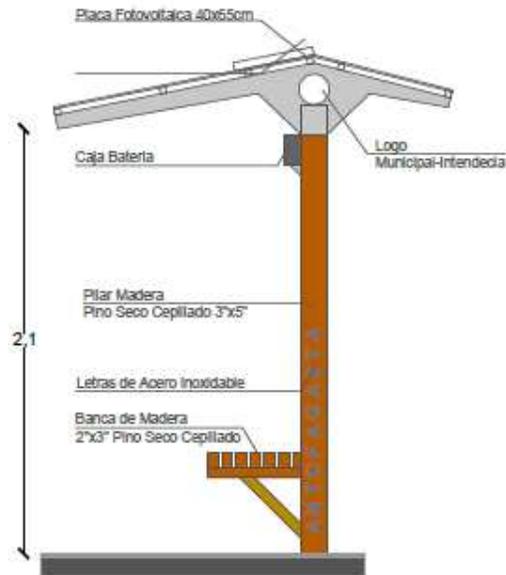


Ilustración 210. Elevación Perfil Refugio Peatonal



8.2.4. Pre-diseño 4: Paradero Periferia

Descripción general

Este paradero posee cualidades similares al pre-diseño 3 pero con dimensiones más pequeñas, ya que se buscan conservar los elementos característicos de la ciudad. Este paradero está pensado para sectores con menor afluencia de usuarios, por eso el área del refugio es de 6,6m aproximadamente.

Materialidad

Este diseño de paradero está constituido por un radier de hormigón, con pilares de pino seco cepillado, vigas de acero inoxidable y con cubierta de policarbonato monolítico de 10 mm. Dentro del refugio, se dispone de un asiento de madera estructurado por rieles de tren.

Los componentes básicos que conforman el refugio y sus materiales son los siguientes:

- **Pilares**

La materialidad de los pilares es de madera, específicamente pino seco cepillado de 3” x 5”.

- **Vigas**

Amarrado a los pilares mediante pernos y soldadura, se ubica un perfil metálico de acero inoxidable tipo “T”, ancho variable.

- **Costaneras**

Sobre las vigas anteriormente mencionadas se disponen costaneras, de acero inoxidable, de perfil tubular cuadrado de 20mm x 20mm x 1,5 mm.

- **Cubierta Garita**

Sobre las costaneras tubulares se dispone la cubierta conformada por planchas de policarbonato monolítico tipo vidrio de espesor de 10 mm, cuyas medidas son 2,05m x 3m con filtro UV, las cuales se instalan según indicaciones del fabricante.

- **Panel informativo frontal**

En la pared posterior existe un panel informativo formado por un marco de acero inoxidable de 5cm de ancho. El material que protege la información de las líneas de buses es de policarbonato monolítico de 6mm de espesor.

- **Asiento**

La banca está formada por 3 rieles de acero que soportan la banca. La banca está constituida por bandas longitudinales de pino cepillado de 2” x 3” y otras transversales como soporte de pino cepillado de 2” x 2. La unión de la madera-acero se realiza a través de pernos y placas metálicas.

- **Otros**

Para poder ubicar la parada, se instalará el nombre del paradero sobre una viga de madera de 1” x 5”, y el material de las letras será de acero inoxidable.

Planos e imágenes referenciales

A continuación, se muestran ilustraciones de diferentes vistas de este diseño, las cuales se incluyen en el *Anexo 11 – Diseño paradero*.

Ilustración 211. Planta refugio peatonal pre-diseño 4

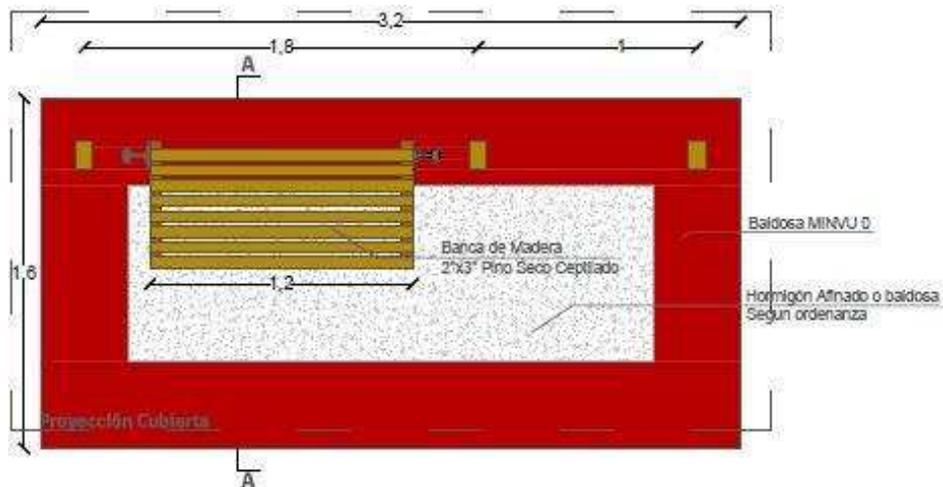


Ilustración 212. Corte A-A refugio peatonal pre-diseño 4

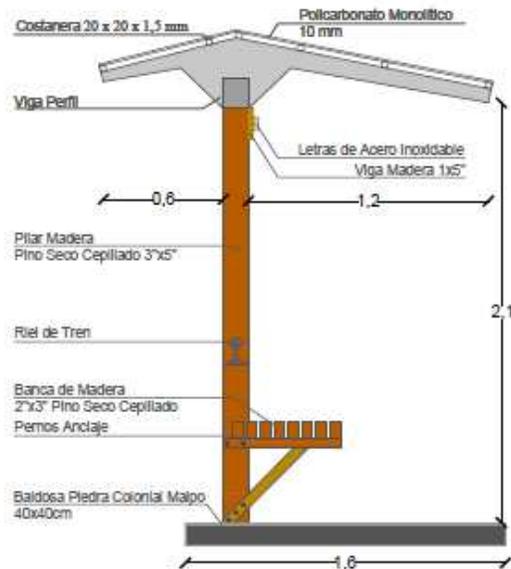


Ilustración 213. Elevación Perfil refugio peatonal pre-diseño 4

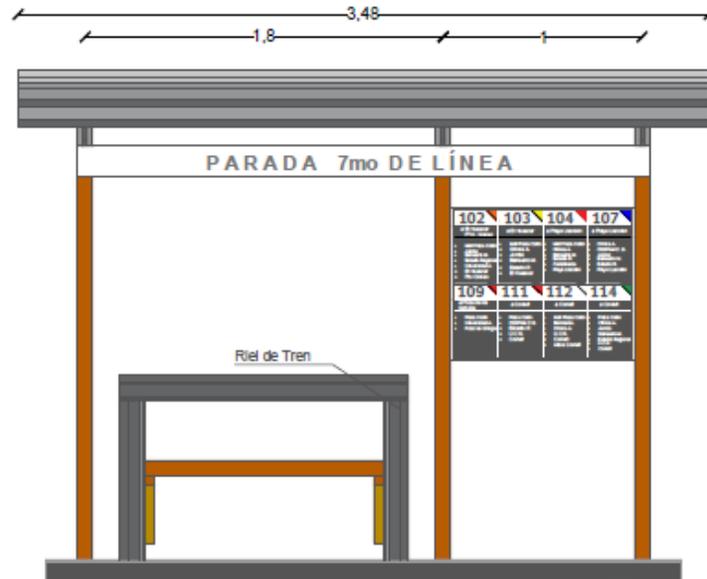
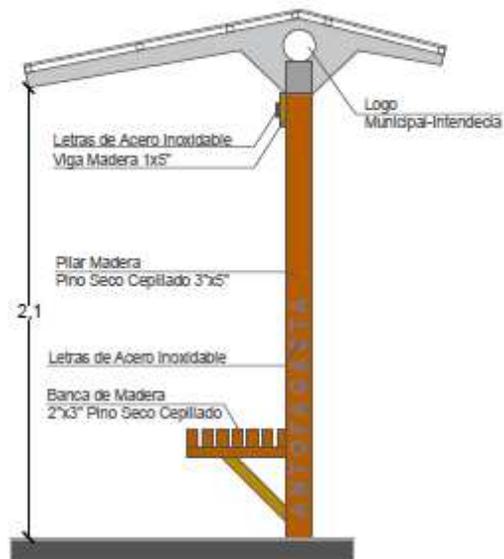


Ilustración 214. Elevación Frontal refugio peatonal pre-diseño 4



8.2.5. Pre-diseño 5: Diseño Finalista del concurso

Se presentan a continuación uno de los diseños finalistas del concurso realizado para fomentar la participación ciudadana en el pre-diseño de los paraderos de la ciudad de Antofagasta. En el **Anexo 11 – Diseño paradero**, se muestran con mayor grado de detalle los dos pre-diseños finalistas.

El diseño realizado por **Sr. Marcelo Andrés Oliva Rivas**, estudiante de Arquitectura de la Universidad Católica de Norte de 4º año, ha resultado seleccionado como ganador del concurso tras la realización de la votación.

Descripción general

Como objetivo primordial se pretende optimizar el confort para el usuario a través del control de la luz, siendo la sombra el primer punto a considerar. Como solución, se establece un muro como fachada norte, el cual se proyecta en el plano horizontal en forma de cubierta plana, expresando la variante climática propia del lugar.

Materialidad

La materialidad está dada según el lenguaje propio del inmobiliario presente en las aceras, siendo el proyecto levantado en hormigón armado y acero.

Se construye una estructura inamovible para la vorágine creada por los usuarios del transporte público en la ciudad de Antofagasta. Esta se encuentra conformada por un muro de hormigón y pilares de acero.

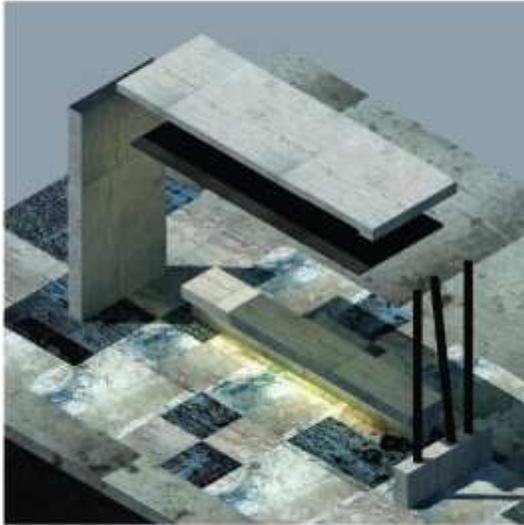
La cubierta en forma plana establece un umbral entre la acera y el camino, enmarcando el contexto, instaurando un diálogo entre el usuario y el lugar.

Planos e imágenes referenciales

A continuación, se muestran ilustraciones de diferentes vistas de este diseño, las cuales se incluyen en el **Anexo 11 – Diseño paradero**.

Ilustración 215. Pre-diseño 5 – Concurso Participante N° 1 - Ganador

**PARADERO TIPO 1
(1,25x3,75x2,75)**



AXONOMETRICA EXPLOTADA

**PARADERO TIPO 2
(2,00x5,00x2,75)**



AXONOMETRICA EXPLOTADA





ILUMINACION NOCTURNA

Fuente: Concurso paraderos

8.2.6. Pre-diseño 6: Diseño Finalista del concurso

La propuesta está diseñada por la alumna **Srta. Francisca Eugenin**, quien resultó ser la segunda clasificada.

Descripción general

El diseño de este paradero es bastante simple, pero responde a las condiciones climáticas de la ciudad, gracias a la orientación de sus celosías y a la doble cubierta, para proporcionar al usuario una espera del bus más confortable, cumpliendo con el fin de este mobiliario urbano, la espera del usuario.

Identificando los elementos arquitectónicos propios de ser reconocidos como elementos que se utilizan para disminuir la incidencia solar en los espacios en el Norte de Chile, y generando por ello que la ciudad tenga un sello propio distintivo, es que se incorporan estos mismos elementos en el mobiliario urbano.

Materialidad

La materialidad del paradero responde a la historia de Antofagasta y a un elemento que está presente desde los inicios de la ciudad, a la madera de los durmientes del ferrocarril y el acero. Adicionalmente, presenta un doble objetivo, que estos elementos puedan ser reciclados. Por ello, se pretende que los durmientes se utilicen para construir el paradero y el acero se represente en las uniones de este material entre sí y con el piso. La unión de los durmientes se realizará a través de pernos, para que facilite su construcción.

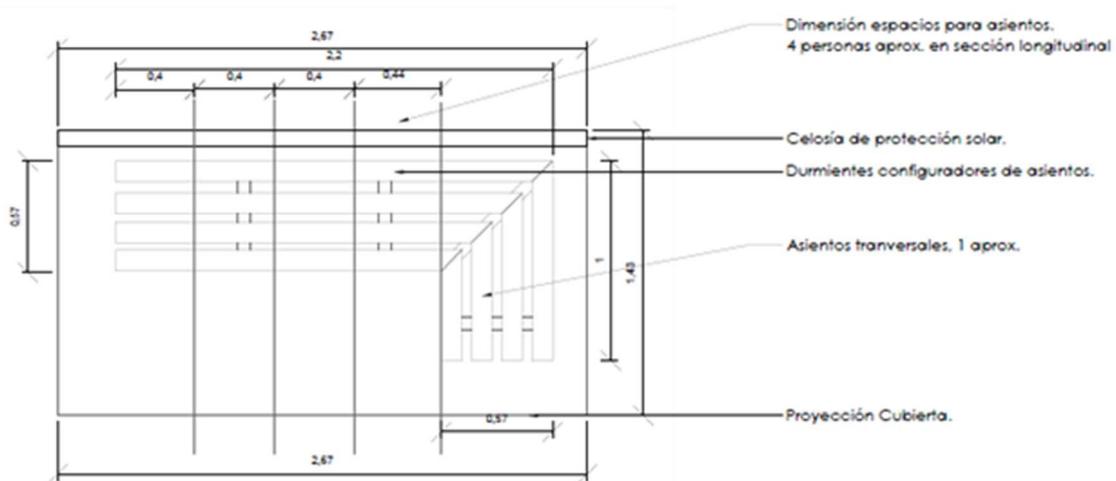
Adicionalmente, se incorpora un giro en los asientos para que se pueda tener un espacio más para la espera y también que se orienten hacia la dirección por la que viene el bus y obtener una relación visual directa con este.

Planos e imágenes referenciales

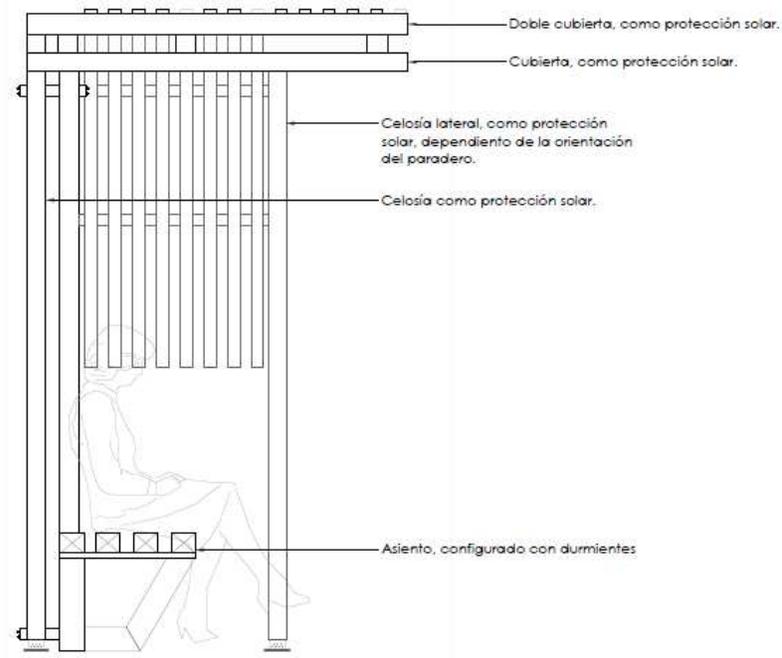
A continuación, se muestran ilustraciones de diferentes vistas de este diseño, las cuales se incluyen en el *Anexo 11 – Diseño paradero*.

Ilustración 216. Pre-diseño 6– Concurso Participante N° 2

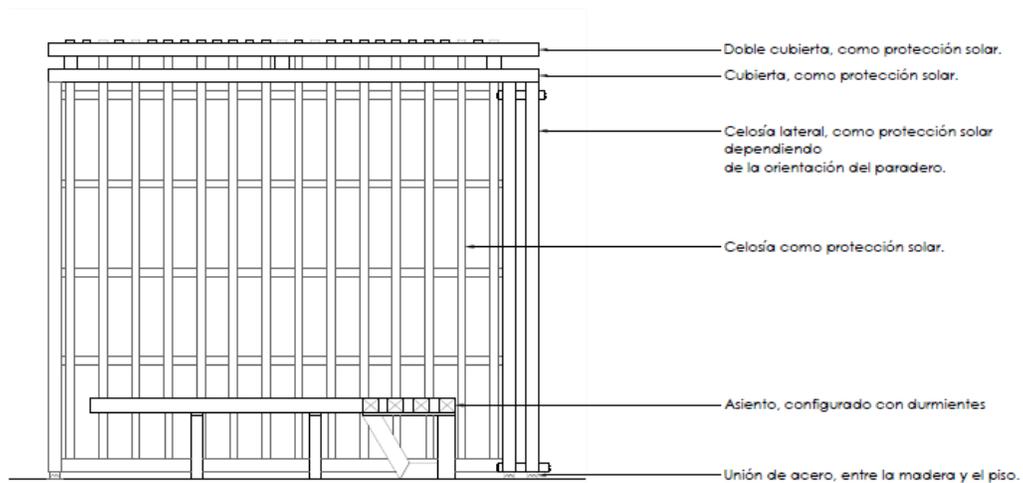
Planimetría



Sección Lateral



Sección Frontal



Fuente: Concurso paraderos

8.3. Diseño final de paraderos

La propuesta definitiva de paraderos es la del pre-diseño 3. Esta propuesta sufrió modificaciones en ciertos elementos, como lo son la banca de hormigón prefabricado con terminación de madera y la incorporación de basurero de hormigón prefabricado y acero inoxidable. La cubierta fue otro de los componentes del paradero que tuvo modificaciones, se elimina la cubierta de policarbonato y se instala una cubierta tipo celosía con costaneras de acero inoxidable que se encontraran soldadas a las vigas.

Se instala una pared posterior en el área de descanso la cual será de policarbonato monolítico con protección U.V.

Con respecto a las dimensiones, se proyecta una ampliación del radier en 40 cm.

8.3.1. Dimensiones y planos

Ilustración 217. Planta refugio peatonal

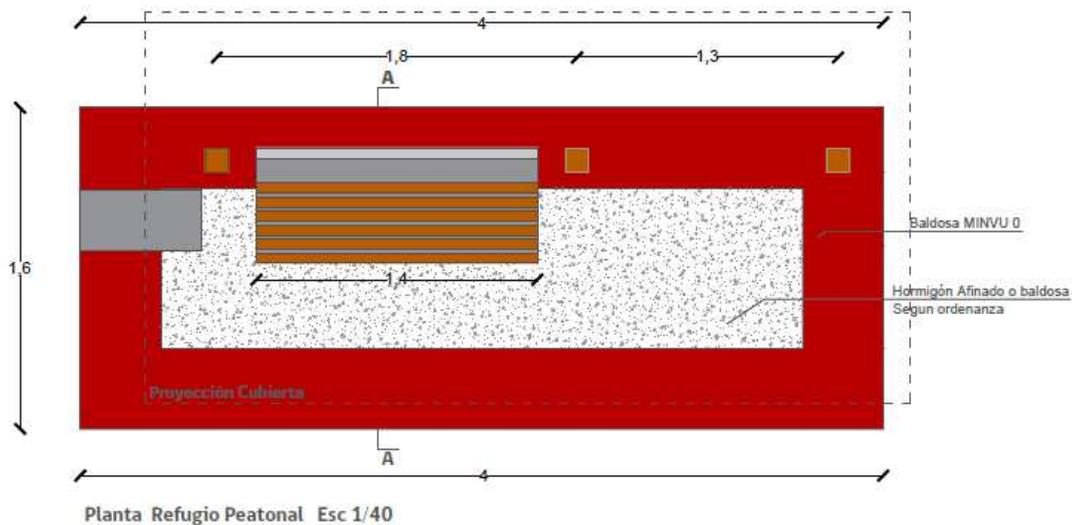


Ilustración 218. Corte A-A refugio peatonal

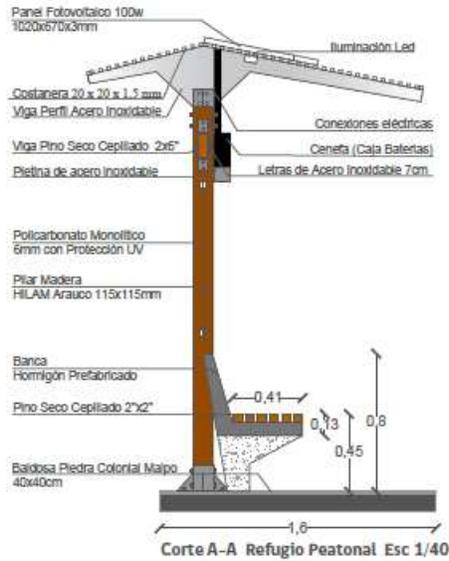


Ilustración 219. Elevación Perfil refugio peatonal

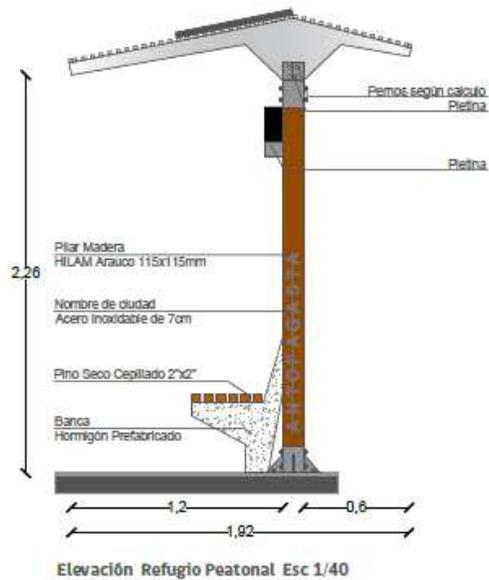
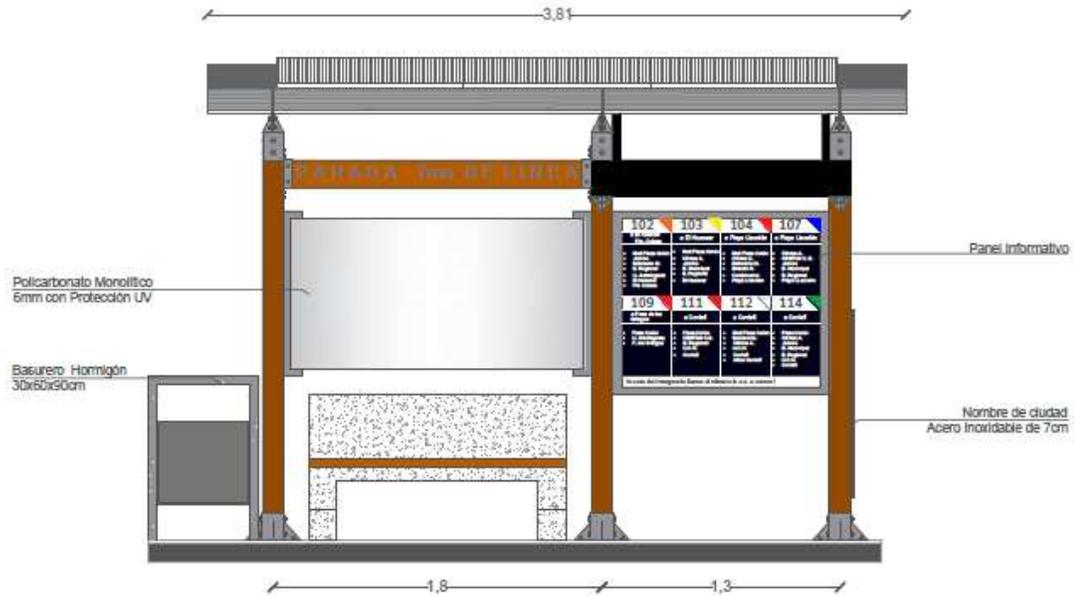


Ilustración 220. Elevación Frontal refugio peatonal



Elevación Frontal Refugio Peatonal Esc 1/40

Ilustración 221. Detalles de Fundación

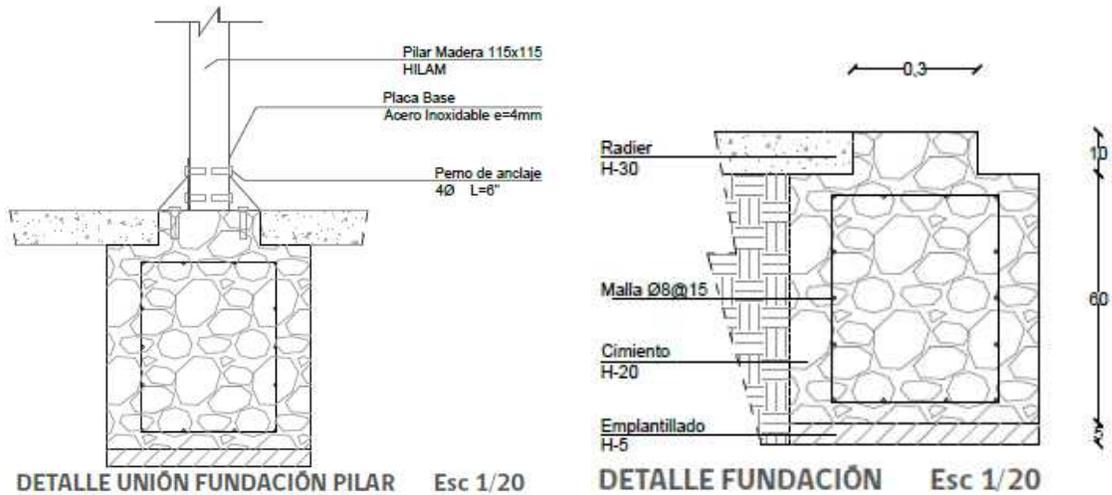


Ilustración 222. Detalles de unión fundación-pilar

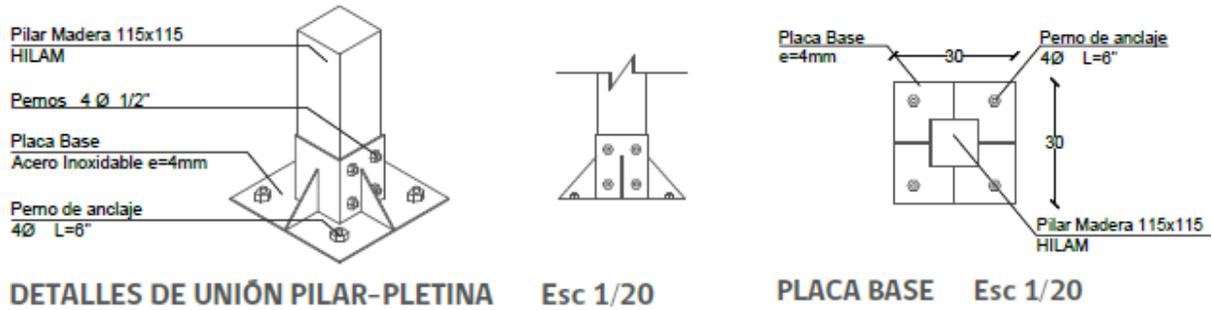


Ilustración 223. Detalles de unión pilar-viga

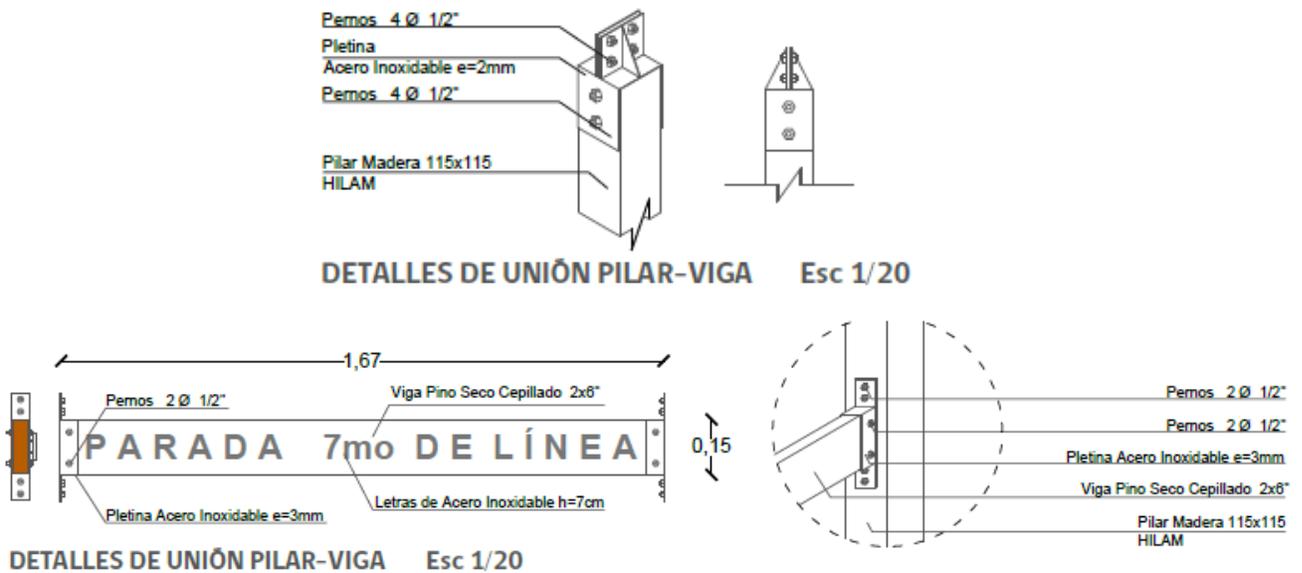
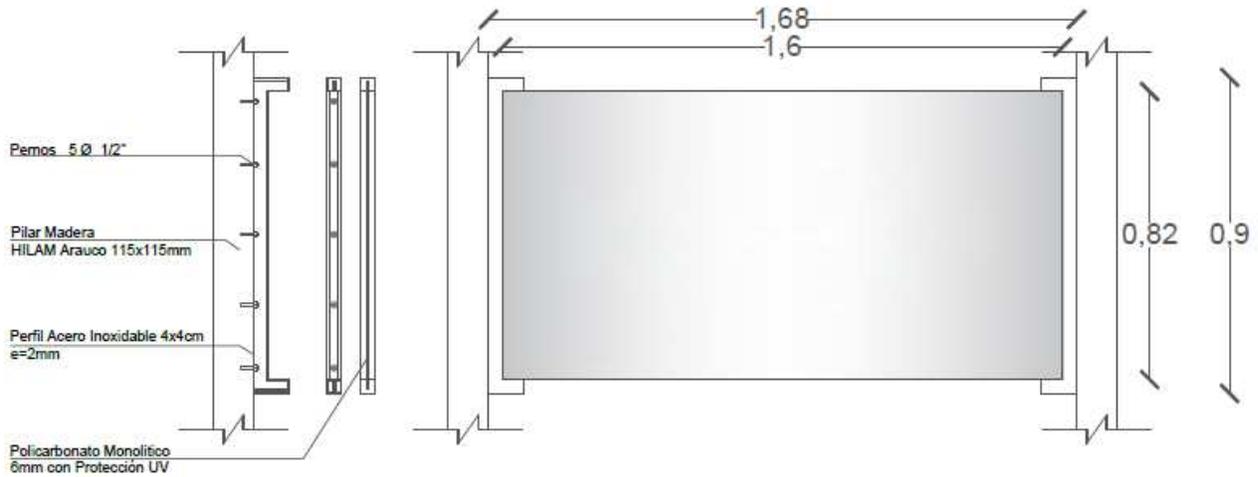
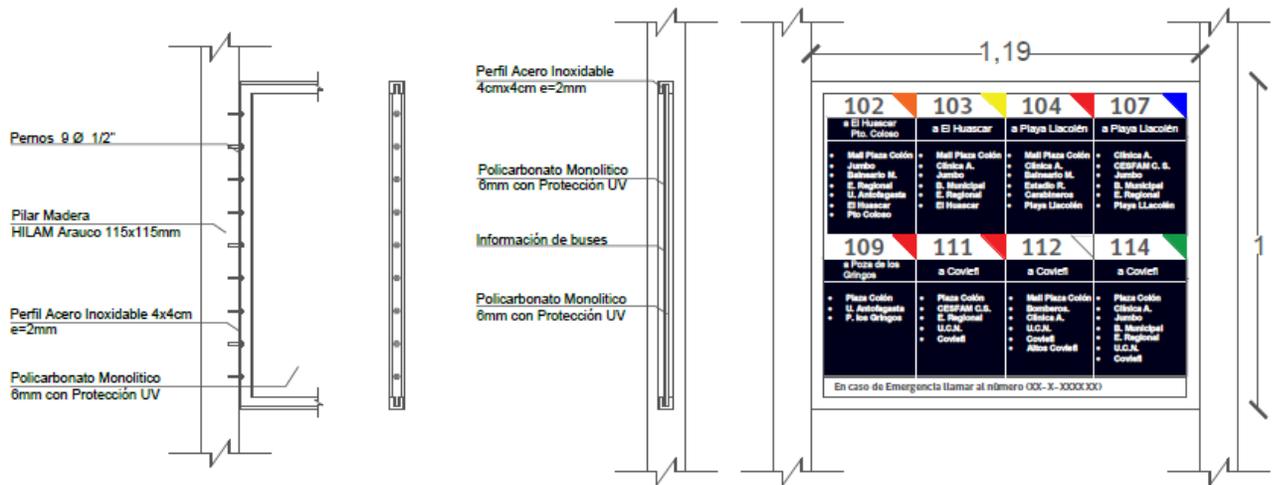


Ilustración 224. Detalles de unión pilar-pared posterior y pilar-panel informativo

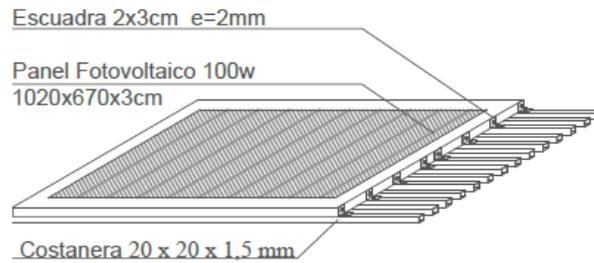


DETALLES DE UNIÓN PILAR-PERFIL (PARED POSTERIOR) Esc 1/20



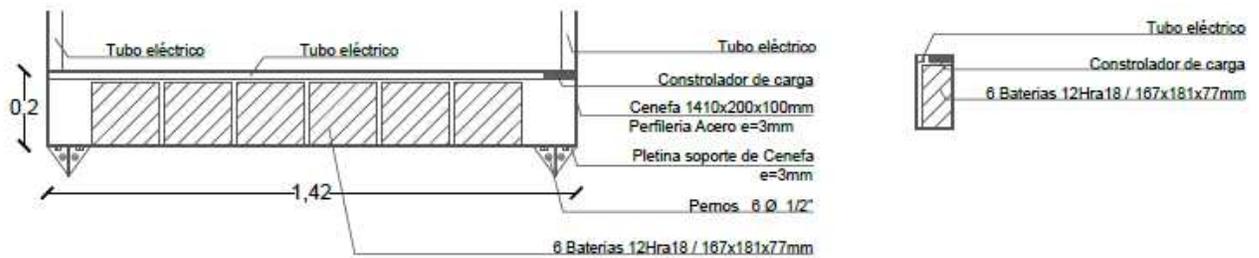
DETALLES DE UNIÓN PILAR-PERFIL PANEL INFORMATIVO Esc 1/20

Ilustración 225. Detalles de unión panel fotovoltaico-costanera



DETALLES DE UNIÓN COSTANERA-PANEL FOTOVOLTAÍCO Esc 1/20

Ilustración 226. Detalles de cenefa



DETALLES DE CENEFA Esc 1/20

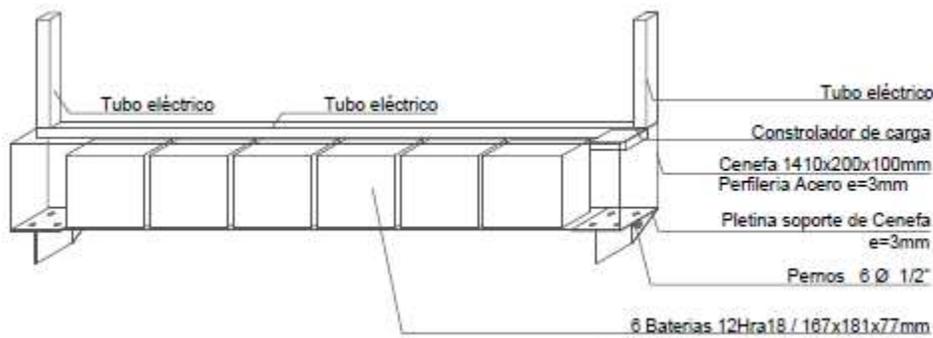


Ilustración 227. Modelo 3d



Ilustración 228. Modelo 3d



8.3.2. Especificaciones técnicas

Este capítulo contiene las Especificaciones Técnicas del diseño del paradero seleccionado. Debido a la extensión de este epígrafe, y para facilitar la lectura e interpretación de las especificaciones técnicas, estas se han elaborado en un capítulo independiente al presente informe, encontrándose detalladas en el *Anexo 11 – Diseño de Paradero*.

8.3.3. Evaluación económica

Partidas del presupuesto y bases de medición

La partida incluirá todos los trabajos y suministros requeridos para la construcción del paradero, incluso para la preparación del área de emplazamiento, la capa de material granular y el radier de hormigón.

En la siguiente tabla se muestra, a modo de referencia, el detalle presupuestario de la partida de materiales. Ésta se ha calculado subdividiendo la tarea en partidas de obra, en los cuales incluyen los materiales para su puesta en obra, personal y las leyes sociales. Para ello, se toma como referencia y como guía, los insumos de detalle elaborados por Ondac (Portal de Actividades y Precios de la Construcción) y de cotizaciones a distintos proveedores.

Este presupuesto se debe considerar a modo referencial, y deberá ser revisado por cada contratista en base a sus proveedores habituales y estructura de costos propia.

Ilustración 229. Presupuesto Paradero

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V. Total
1.0	GASTOS ADICIONALES				
1.1	GARANTIAS A SERVICIOS PUBLICOS			No contempla	
1.2	GARANTIAS DE MATERIALES Y RECEPCION DE PARTIDAS ESPECIFICAS			No contempla	
1.3	PERMISOS MUNICIPALES			No contempla	
2.0	INSTALADOR DE FAENAS				
2.1	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	GL	1	\$ 80.000	\$ 80.000
2.2	CIERRO PROVISIONAL	ML	20	\$ 4.000	\$ 80.000
2.3	CANCHA DE ALMACENAJE	M2	3	\$ 6.700	\$ 20.100
2.4	INSTALACIONES PROVISIONALES				\$ 0
2.4.1	SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	GL	1	\$ 200.000	\$ 200.000
2.4.2	SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	GL	1	\$ 180.000	\$ 180.000
2.5	LETREOS DE OBRA	GL	1	\$ 300.000	\$ 300.000
2.6	ASEO Y CUIDADO DE LA OBRA	GL	1	\$ 200.000	\$ 200.000
3.0	PARADEROS				0
3.1	RETIRO DE PARADERO EXISTENTE	UN	1	\$ 60.000	\$ 60.000
3.2	ESTRUCTURA SOPORTANTE PARADERO				\$ 0
3.2.1	PILARES	UN	3	\$ 24.990	\$ 74.970
3.2.2	VIGAS	UN	3	\$ 300.000	\$ 900.000
3.2.3	COSTANERAS	GL	1	\$ 750.000	\$ 750.000
3.2.4	VIGA DE MADERA	UN	1	\$ 4.980	\$ 4.980
3.2.5	CENEFA	GL	1	\$ 150.000	\$ 150.000
3.2.6	PLANCHA DE POLICARBONATO MONOLÍTICO 6mm	UN	2	\$ 299.990	\$ 599.980
3.2.7	PERFILES DE ACERO INOXIDABLE	UN	2	\$ 200.000	\$ 400.000
3.2.8	PROTECTOR DE MADERA	UN	2	\$ 25.590	\$ 51.180
3.2.9	HERRAJE DE UNIÓN	UN	1	\$ 470.252	\$ 470.252
3.2.10	LETRAS DE ACERO INOXIDABLE VOLUMETRICAS	GL	2	\$ 315.350	\$ 630.700
3.2.11	BANCA DE HORMIGÓN	UN	1	\$ 202.300	\$ 202.300
3.2.12	BASURERO DE HORMIGÓN ACERO	UN	1	\$ 307.972	\$ 307.972
4.0	BASE PARA PARADEROS				0
4.1	TRABAJOS PREVIOS				\$ 0
4.1.1	PREPARACION DE TERRENO	GL	1	\$ 100.000	\$ 100.000
4.1.2	DEMOLICION DE VEREDA EXISTENTE Y TRANSPORTE A BOTADERO	M2	6,4	\$ 10.500	\$ 67.200
4.2	TRAZADOS, NIVELES Y REPLANTEO				\$ 0
4.2.1	NIVELACION CON INSTRUMENTOS	M2	6,4	\$ 4.000	\$ 25.600
4.3	OBRA GRUESA				\$ 0
4.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 0
4.3.2	EXCAVACIONES	M3	1,76	\$ 9.800	\$ 17.248
4.3.3	BASE DE PAVIMENTOS	M3	0,56	\$ 17.000	\$ 9.520
4.3.4	FUNDACIONES PARADEROS	M3	0,56	\$ 79.000	\$ 44.240
4.4	PAVIMENTOS				\$ 0
4.4.1	PAVIMENTO DE HORMIGON CEMENTO VIBRADO e=0,10 M	M2	6,4	\$ 10.800	\$ 69.120
4.4.2	BALDOSAS MINVU TÁCTIL 0 COMPRESION 40x40 cm	M2	3,84	\$ 22.100	\$ 84.864
4.4.3	BALDOSAS COLONIAL MAIPO 40x40 cm	M2	2,56	\$ 17.710	\$ 45.338
5.0	ILUMINARIA	GL	1	\$ 980.000	\$ 980.000
6.0	ASEO Y ENTREGA FINAL	GL	1	\$ 60.000	\$ 60.000
				SUMATORIO DE COSTO DIRECTO	
					\$ 7.165.564
				COSTO INDIRECTO (8% GASTOS GENERALES)	
					\$ 573.245
				COSTOS INDIRECTOS (12% UTILIDADES)	
					\$ 859.868
				TOTAL NETO	
					\$ 8.598.676
				IVA 19%	
					\$ 1.633.749
				TOTAL PRESUPUESTO	
					\$ 10.232.425

Flujo de caja

Por otro lado, además del costo de instalación (inversión inicial), es necesario tener en cuenta los costos asociados a la mantención y reparación de los paraderos. En este sentido, se recomienda realizar la mantención cada dos años, cuyo costo aproximado es del orden del 15% del ppto de inversión. Este valor se actualiza año a año a una tasa equivalente a la inflación o IPC (4%).

A efectos de cuantificar este flujo de caja se prevé un **periodo de amortización de 10 años**, después de los cuales es necesaria la Reparación del paradero al término de su vida útil, con un costo aproximado al 80% del valor del presupuesto inicial, puesto que se estima que algunos elementos podrán ser reutilizados.

Para estimar el Valor Actual Neto de los flujos de caja previstos se ha utilizado una tasa de descuento del 8%. A continuación, se muestra el flujo de caja estimado con las hipótesis anteriores.

Ilustración 230. Flujo de Caja para diseño de paradero

		Paradero Centro
Año 0	Ppto Instalación	10.232.425
Año 1		
Año 2	Mantención (15% ppto)	1.534.864
Año 3		
Año 4	Mantención (+4% anual)	1.660.109
Año 5		
Año 6	Mantención (+4% anual)	1.795.573
Año 7		
Año 8	Mantención (+4% anual)	1.942.092
Año 9		
Año 10	Reparación (80% ppto)	8.185.940
Tasa descuento		8%
		VAN
		21.500.964

Gastos adicionales por aprobación y permiso municipal

La aprobación, permiso y recepción municipales estarán a cargo del contratista, así como los contratos y gastos notariales, los seguros y garantías, y cualquier imprevisto que se contemple.

Adicionalmente, desde el inicio de las obras, el contratista asumirá plena responsabilidad por el cuidado de las obras provisionarias y de los daños que pudieran surgir, reparándolos o restituyéndolos por las condiciones ideales.

9. Diseño de señales informativas en paradas y paraderos

9.1. Propuesta pre-diseño de señal de parada

En este apartado se muestra el pre-diseño de las señales a ser emplazadas en las paradas y paraderos, sirviendo de elemento informativo para el usuario. Esta señal contendrá **información útil sobre el transporte público** para el pasajero, que facilitará su movilidad en la ciudad y fomentará el uso del mismo.

Estas señales se han diseñado teniendo en cuenta las características del servicio de transporte público de Antofagasta, los colores asignados a las distintas líneas de buses y las características necesarias para garantizar la accesibilidad universal a la información. Además de esto, se tiene en cuenta también el diseño de la actual señal instalada en Antofagasta.

En función de estas premisas, se pretende mejorar y actualizar la señal de parada de las líneas, dotándolas de claridad, sencillez y facilidad de lectura universal. Para ello, se han realizado **2 variantes** diferentes bajo un mismo diseño gráfico, diferenciándose cada una en el diseño estructural y en el material utilizado.

A la hora de realizar el diseño gráfico, se estructura el panel en 3 zonas diferenciadas:

- **Zona superior**, con la información del paradero o parada.
- **Zona intermedia**, con la información de las líneas de transporte público que utilizan esa parada.
- **Zona inferior**, con la información de contacto.

Los colores utilizados en el diseño corresponden a los definidos por el Manual de Señalética proporcionado por la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de Antofagasta. La tipografía de los carteles de información de las líneas y de la propia señal es la definida por el Gobierno de Chile denominada *gob CL*, debido a su buena legibilidad y reproducción. En la siguiente ilustración se muestra la fuente tipográfica, la cual es de uso público

y se puede descargar a través del sitio web <http://kitdigital.gob.cl/>. Adicionalmente, se adjuntan los archivos de instalación de la fuente en el *Anexo 12 - Diseño de señal de parada*.

Ilustración 231. Fuente tipográfica gob CL

gob CL REGULAR

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz
1234567890
!@#\$%&/()=?~*"'Ç:;—

gob CL BOLD

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz
1234567890
!@#\$%&/()=?~*"'Ç:;—

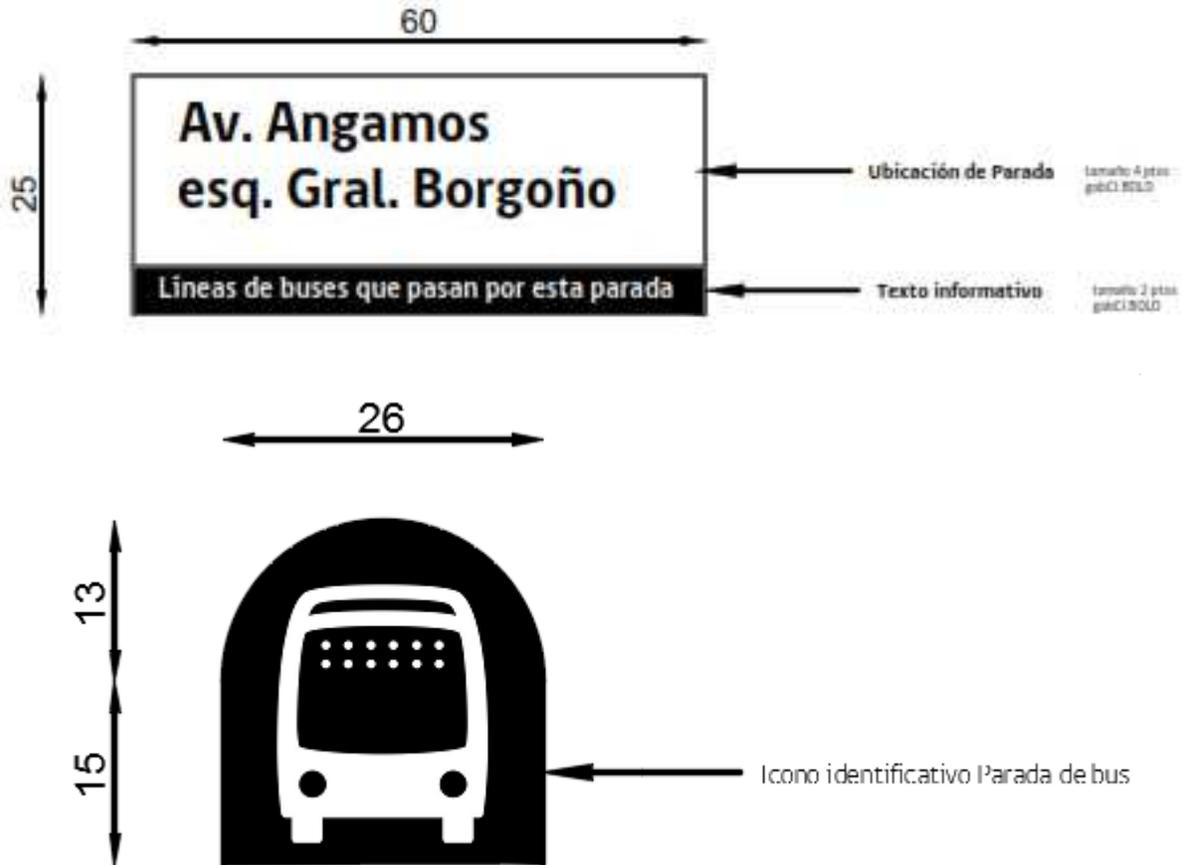
Fuente: <http://kitdigital.gob.cl/>

9.1.1. Contenido de la señal

La información contenida en estas señales es la siguiente:

- **Zona superior Pre-diseño 1**, compuesta por un rectángulo negro de 60cm x 25cm y un cuadrado con un semicírculo en la parte superior del poste, donde aparecen los siguientes elementos:
 - ✓ Icono identificativo de parada de bus.
 - ✓ Texto informativo “Líneas de buses que pasan por esta parada”.
 - ✓ Ubicación del paradero: son las calles identificativas donde se encuentra la parada o paradero. Hace referencia a la calle donde está emplazado y el cruce más cercano.

Ilustración 232. Ilustrativo zona superior Pre-diseño N°1



- **Zona superior Pre-diseño 2**, compuesta por un rectángulo negro de 50x17cm, donde aparecen los siguientes elementos:
 - ✓ Icono identificativo de parada de bus.
 - ✓ Ubicación del paradero: son las calles identificativas donde se encuentra la parada o paradero. Hace referencia a la calle donde está emplazado y el cruce más cercano.

Ilustración 233. Ilustrativo Zona superior Pre-diseño 2

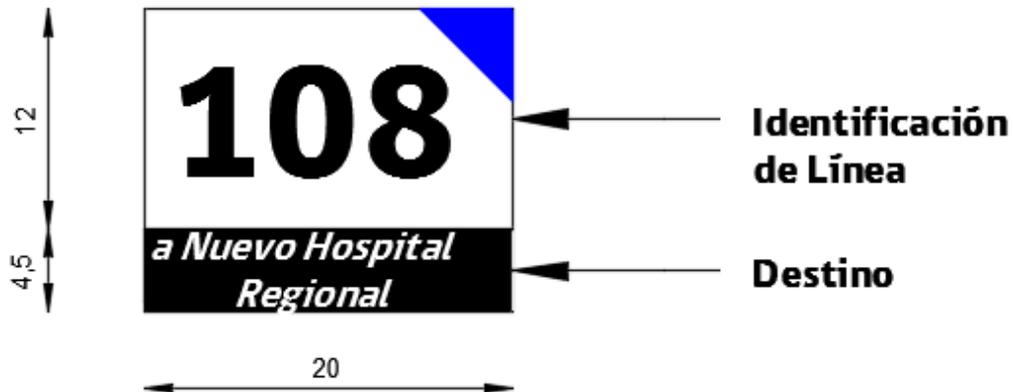


- **Zona intermedia Pre-diseño 1**, compuesta por un rectángulo de altura variable entre 16,5cm y 66 cm en función de las líneas que utilicen ese paradero o parada. En esta sección se identifican las líneas de buses con parada formal en este punto, colocando para ello los carteles de información de línea correspondientes. Contienen la siguiente información:
 - ✓ **Número de línea:** código identificativo de cada una de las 13 líneas de transporte de la ciudad de Antofagasta.
 - ✓ **Destino:** identificación del destino de la línea. Se representa en color blanco sobre fondo negro en la parte inferior, siguiendo así mismo el diseño del Manual. Se elaboran los carteles para cada sentido del recorrido de la línea, los cuales se presentan en un plano denominado *Carteles información líneas*, incluido en el *Anexo 12 - Diseño de señal de parada*.

Ilustración 234. Cartel de información de las líneas por sentido Pre-diseño N°1



Ilustración 235. Características del cartel de información de la línea Pre-diseño N°1



- **Zona intermedia Pre-diseño 2**, compuesta por un rectángulo de altura variable entre 20cm y 66cm en función de las líneas que utilicen ese paradero o parada. En esta sección se identifican las líneas de buses con parada formal en este punto, colocando para ello los carteles de información de línea correspondientes. Contienen la siguiente información:

- ✓ **Número de línea:** código identificativo de cada una de las 13 líneas de transporte de la ciudad de Antofagasta.
- ✓ **Destino:** identificación del destino de la línea. Se representa en color blanco sobre fondo negro en la parte inferior, siguiendo así mismo el diseño del Manual. Se elaboran los carteles para cada sentido del recorrido de la línea, los cuales se presentan en un plano denominado *Carteles información líneas*, incluido en el *Anexo 12 - Diseño de señal de parada*.

Ilustración 236. Cartel de información de las líneas por sentido Pre-diseño N°2

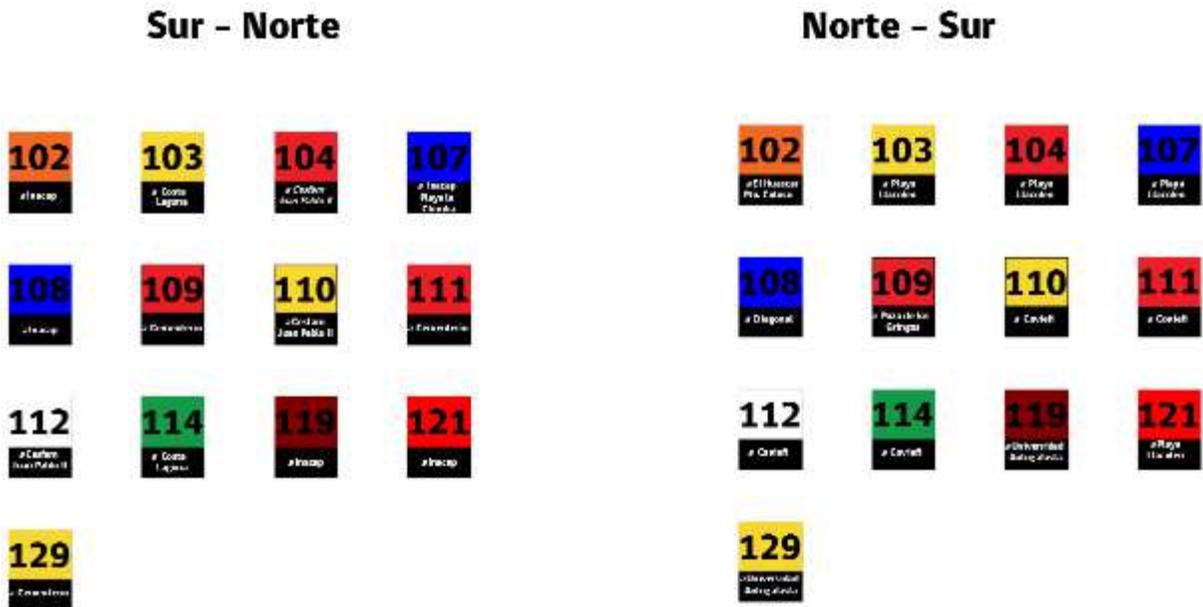
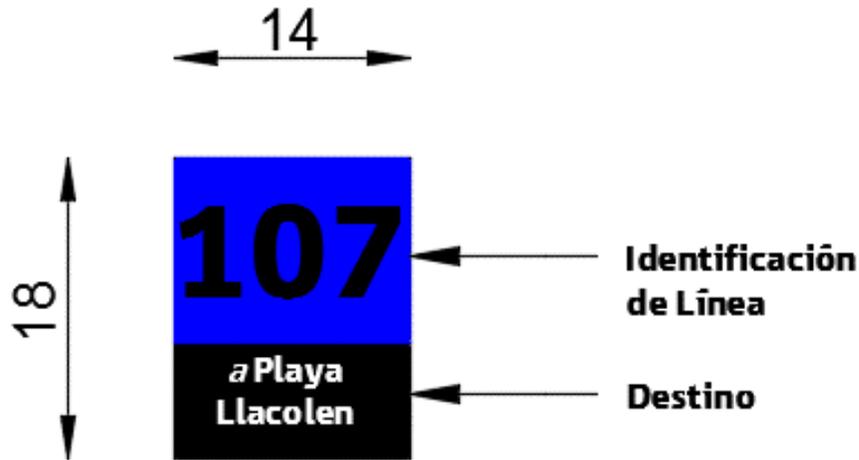


Ilustración 237. Características del cartel de información de la línea Pre-diseño N°2



- **Zona inferior**, donde se establece la información de contacto para el usuario mediante el plan cuadrante, en el caso de que necesite ponerse en contacto o realizar alguna denuncia a Carabineros. En este espacio, se podría insertar un logo o icono representativo de la institución correspondiente.

A continuación, se muestra un ilustrativo del **contenido** de los dos modelos de pre-diseño propuesto para la señal de parada:

Ilustración 238. Descripción señal de parada Pre-diseño N°1

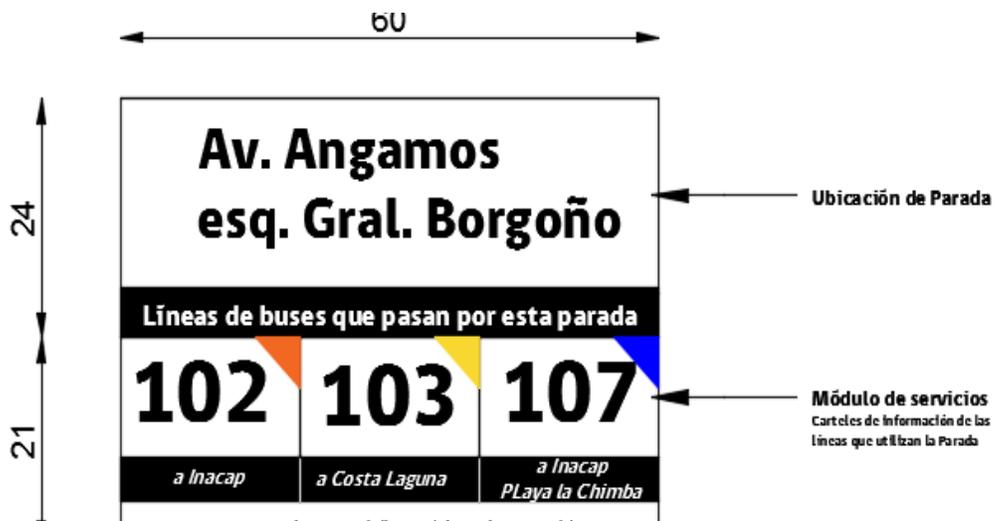
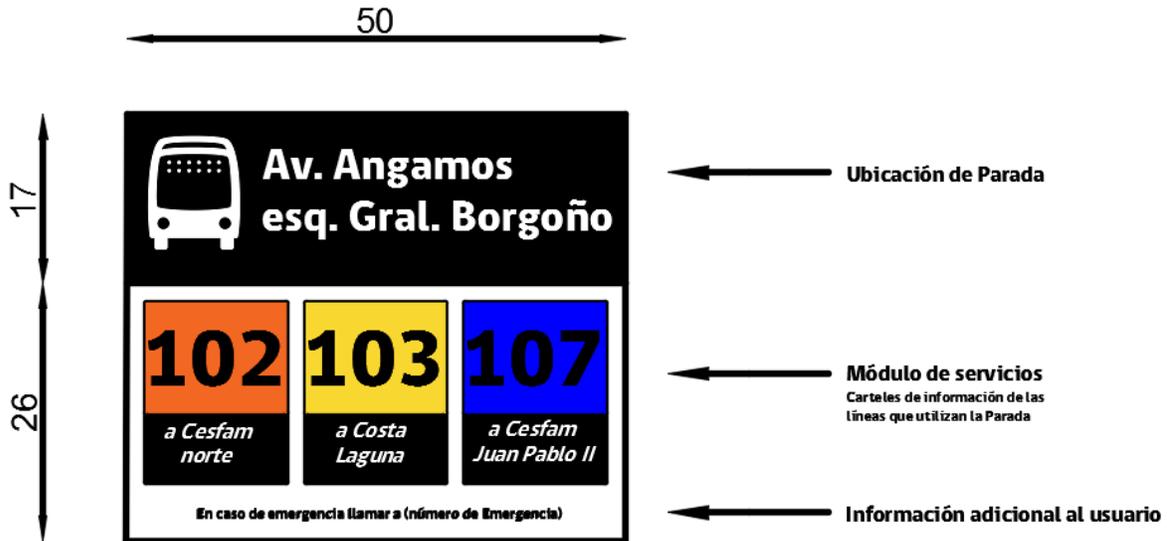


Ilustración 239. Descripción señal de parada Pre-diseño N°2



Fuente: elaboración propia

9.1.2. Propuestas de pre-diseño de las señales de parada

En este apartado se describen los dos pre-diseños o dos modelos distintos de señal de parada propuestos, capaces de albergar el cartel con la información de las líneas detallado anteriormente. En ambos diseños se tienen en cuenta estándares constructivos recomendados por el MINVU para garantizar la accesibilidad en el espacio público. Dentro de este documento (Accesibilidad garantizada en el Espacio Público, MINVU (2007)), se recomienda la instalación de un letrero braille en paraderos de locomoción colectiva, para otorgar la información de las líneas buses a las personas con discapacidad visual.

Este letrero ha sido normado por el Decreto Supremo N° del 2000 (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones), el cual especifica:

- ✓ las dimensiones de la placa metálica, como mínimo, serán de 25,4 cm de alto por 7 cm de ancho;

- ✓ se anclará a la señalética urbana respetando los lugares establecidos para ello, además de mantener una distancia mínima desde el suelo de 105 cm;
- ✓ el pilar estará revestido por una textura que permita reconocerlo mediante el uso del bastón, para poder diferenciarlo de otros elementos urbanos, situándose a un costado de la baldosa Táctil MINVU 0. (Señal de alerta, detención y precaución).

Ilustración 240. Descripción y disposición del letrero braille



Fuente: Accesibilidad Garantizada en el Espacio Público (MINVU)

Además de estos estándares propuestos por el MINVU, se toma como ejemplo el primer letrero en braille instalado en Chile para la identificación de los servicios de transporte público de la ciudad

de Concepción. Esto se realizó en diciembre de 2015, en 16 puntos principales, con la idea de ir incorporando más letreros a medida que se vayan reponiendo las señaléticas en las paradas o paraderos.

Ilustración 241. Letrero en Braille de Concepción

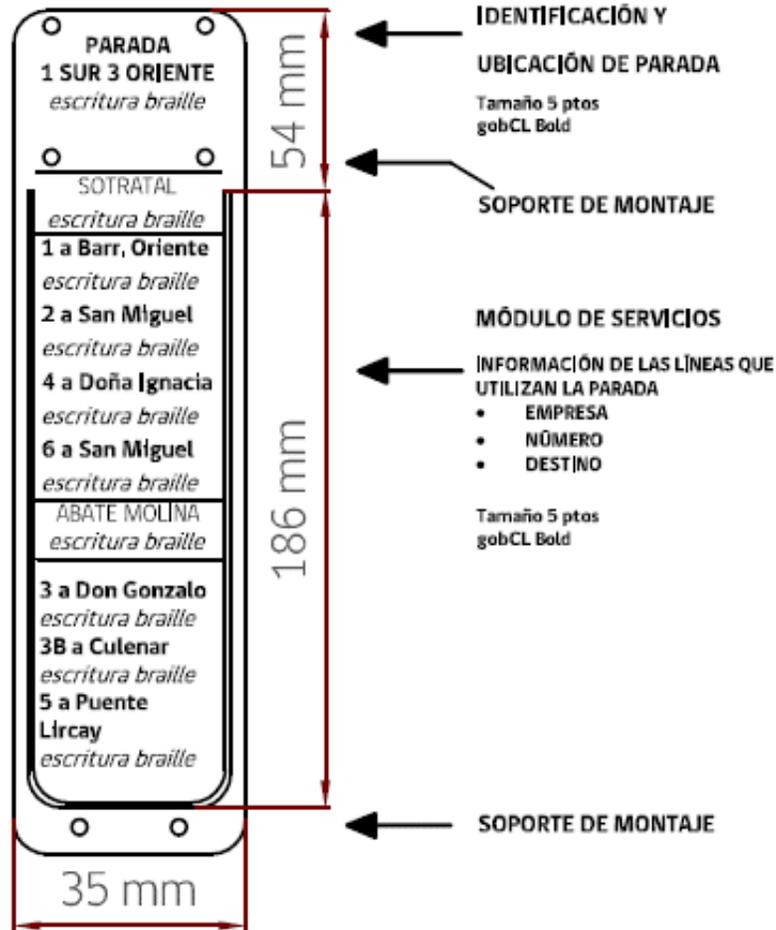


Fuente: <http://www.concepcion.cl/noticia/nuevas-paradas-inclusivas/>

Atendiendo los estándares definidos por el MINVU y el letrero en braille de Concepción, se añaden a la señal los siguientes elementos:

- **Placa con la información de las líneas** que utilizan esa parada o paradero, donde se especifica en la parte superior el nombre de la parada y la ubicación de ésta; y en su parte inferior, el nombre de la empresa y de la línea, y el destino al que se dirigen. Esta información se encuentra en escritura alfabética y en escritura braille. El diseño de esta placa se muestra en el *Anexo 12 – Diseño señal parada*.

Ilustración 242. Características del letrero en braille



- **Revestimiento táctil**, proporcionando la suficiente textura para que pueda ser detectado con el bastón por las personas con discapacidad visual.

Una vez definidos estos elementos, se describen los dos modelos de señal de parada, desarrollados en función del cartel de información de las líneas. El detalle de cada pre-diseño se incluye en el *Anexo 12 - Diseño de señal de parada*.

9.1.3. Pre-diseño de señal N° 1

El sistema propuesto para la instalación de esta señal informativa se compone de una placa de acero inoxidable de alta calidad de 100cm x 60cm (en el caso de paradas con 12 servicios), de 65cm x 60 cm (en el caso de paradas con 4 a 6 servicios) y de 45cm x 60 cm (en el caso de paradas con 1 a 3 servicios). El espesor de la placa es de 1 mm, contenida en un marco de 1 cm de ancho, con 1 mm de espesor en cada una de sus placas y en los bordes con una terminación semicircular. Además, en la parte superior del poste se utilizará una placa de forma rectangular con el icono identificativo de Parada de bus, de 26x15cm, semicircular en su parte superior de radio de 13cm y un espesor de 2mm.

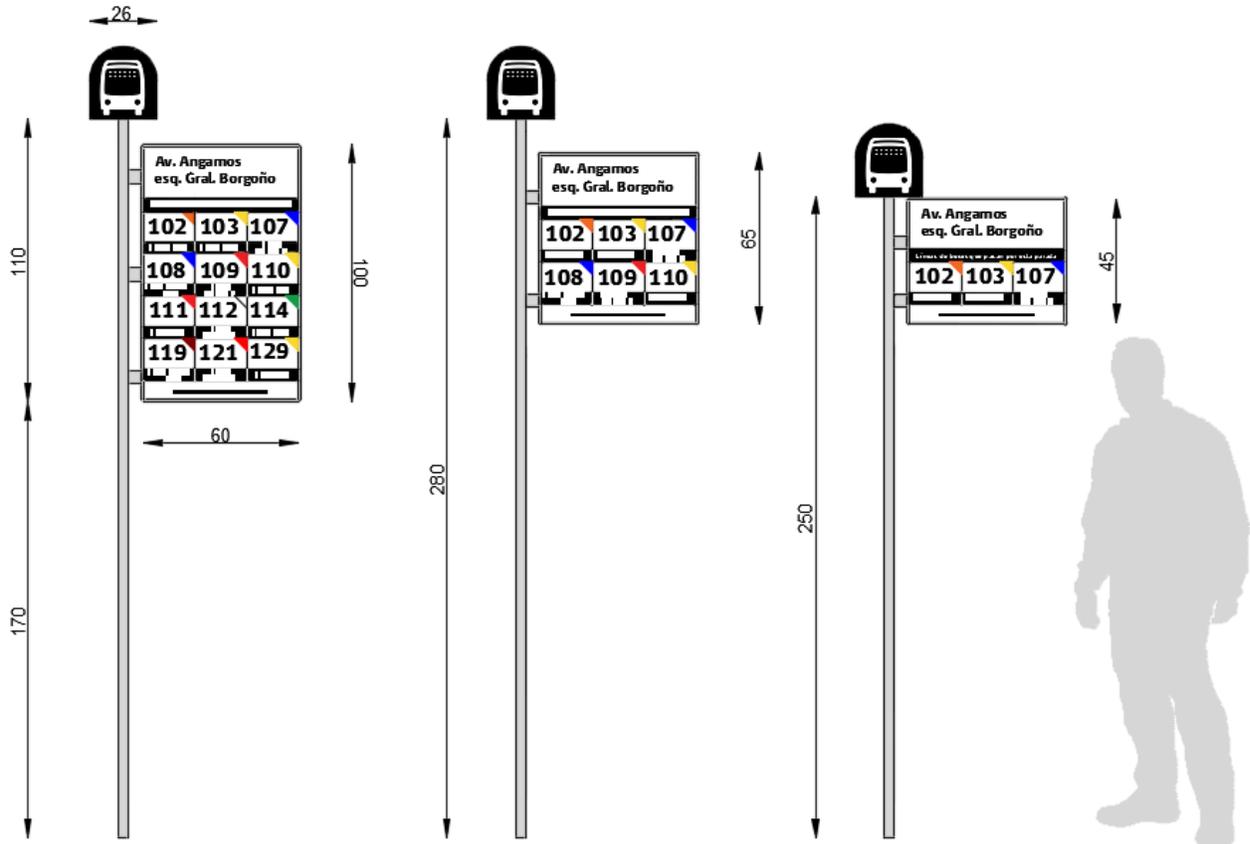
El tipo de perfil a utilizar como poste en este tipo de señal será de 40mm x 20mm x 2 mm de acero inoxidable, variable en el largo según el número de servicios que contenga la señal.

La impresión gráfica de la señal será de tipo luminiscente con protección UV para una mayor durabilidad, facilitando la identificación por parte de los usuarios. Además, tendrá una lámina de protección anti grafiti transparente.

Para la instalación de la señal, se deberá construir un poyo de hormigón H20 de 50cm x 50cm x 50cm.

La placa que contiene la información de las líneas de buses será instalada en el costado derecho del poste, soldada a unos soportes del mismo tipo de perfil del poste a través del marco que contiene la placa.

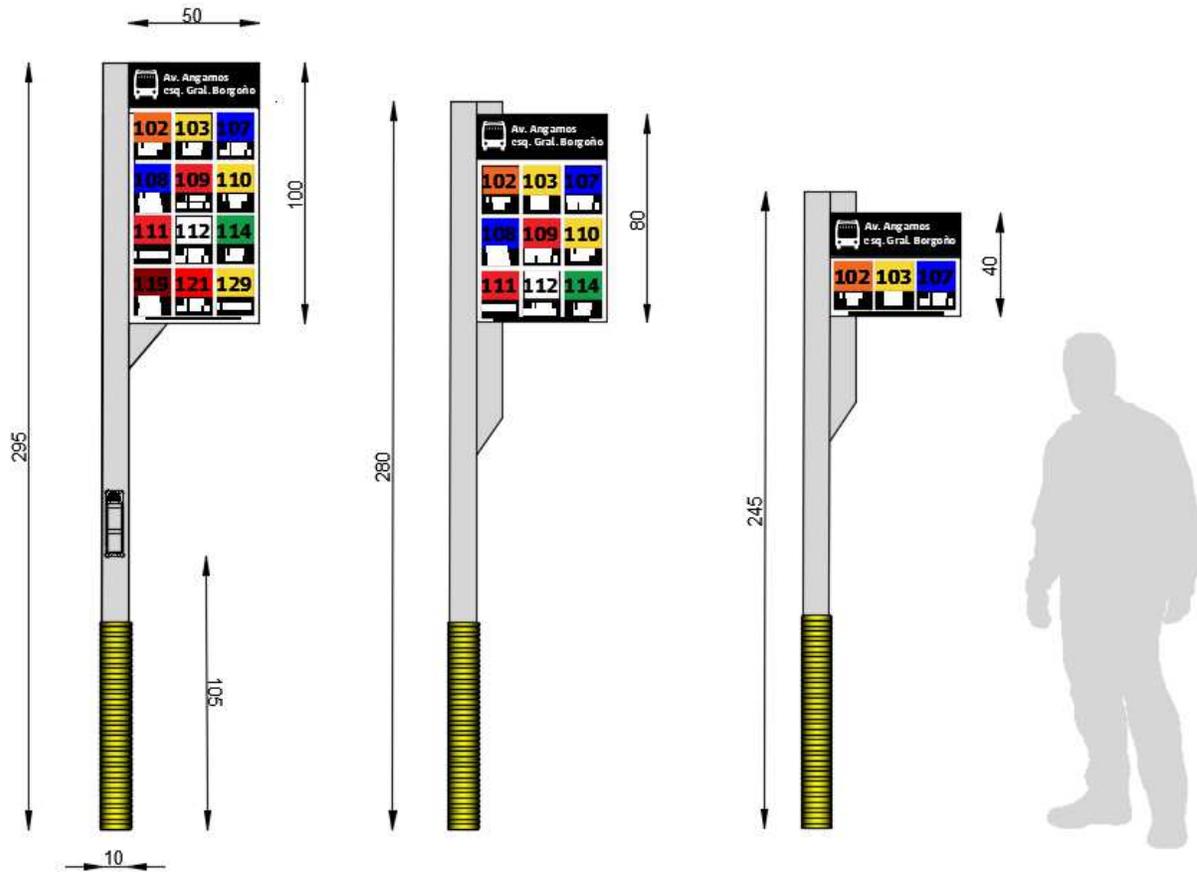
Ilustración 243. Pre-diseño de señal N° 1



9.1.4. Pre-diseño de señal N° 2

El sistema propuesto para la instalación del segundo pre-diseño se compone de una placa de acero inoxidable de alta calidad de 100cm x 50cm (en el caso de paradas con 12 servicios), de 80cm x 50cm (en el caso de paradas con 4 a 6 servicios) y de 40cm x 50 cm (en el caso de paradas con 1 a 3 servicios), el espesor de la placa es de 1mm.

Ilustración 244. Pre-diseño de señal N° 2



El tipo de perfil a utilizar como poste en este tipo de señal será de 100mm x 100mm x 2 mm de acero inoxidable, variable en el largo según el número de servicios que contenga la señal.

La impresión gráfica de la señal será de tipo luminiscente con protección UV para una mayor durabilidad, facilitando la identificación por parte de los usuarios. Además, tendrá una lámina de protección anti grafiti transparente.

Para la instalación de la señal, se deberá construir un poyo de 50cm x 50 cm x 50 cm, de hormigón H20. La placa que contiene la información de las líneas de buses, será instalada el costado derecho del poste, apoyada sobre un poste plano y plegado, también de acero inoxidable, de 10 cm de ancho.

9.2. Diseño final de señal de parada

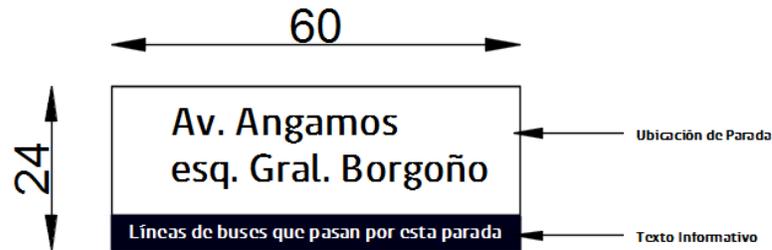
9.2.1. Selección de diseño definitivo

Se propone para la ciudad la utilización de 2 tipos de señalética, que se ubicaran en distintos sectores de la ciudad según sea la necesidad.

Diseño definitivo 1

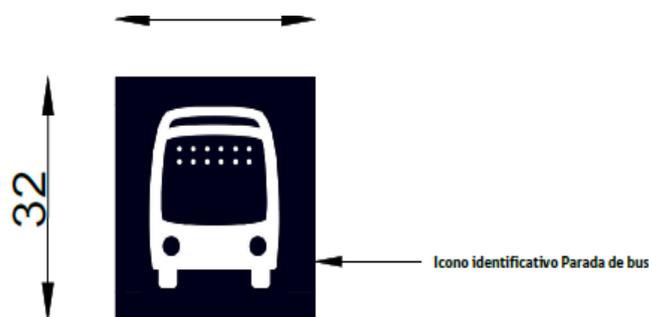
Se mantienen características generales del pre-diseño 1. A continuación, se detalla los cambios que se han realizado para obtener la propuesta de señal definitiva 1.

Ilustración 245. Zona superior Diseño N°1



- ✓ Se mantiene sus proporciones, pero se modifica el fondo por un tono azul oscuro a modo de evitar la vibración visual

Ilustración 246. Icono bus Diseño N°1

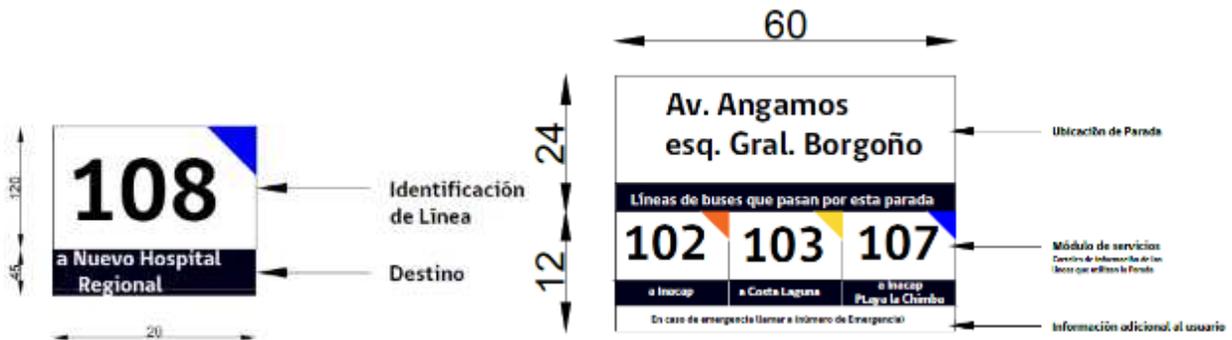


- ✓ Se cambia la forma donde se encuentra el ícono bus, por una que tenga características más acordes a la señal, por lo cual se utiliza una forma perpendicular la cual tendrá altura de 30 cm. Otro de los cambios realizados, es la elección del azul oscuro como color de fondo.

Ilustración 247. Información de líneas por sentido Diseño N°1
Sur - Norte **Norte - Sur**

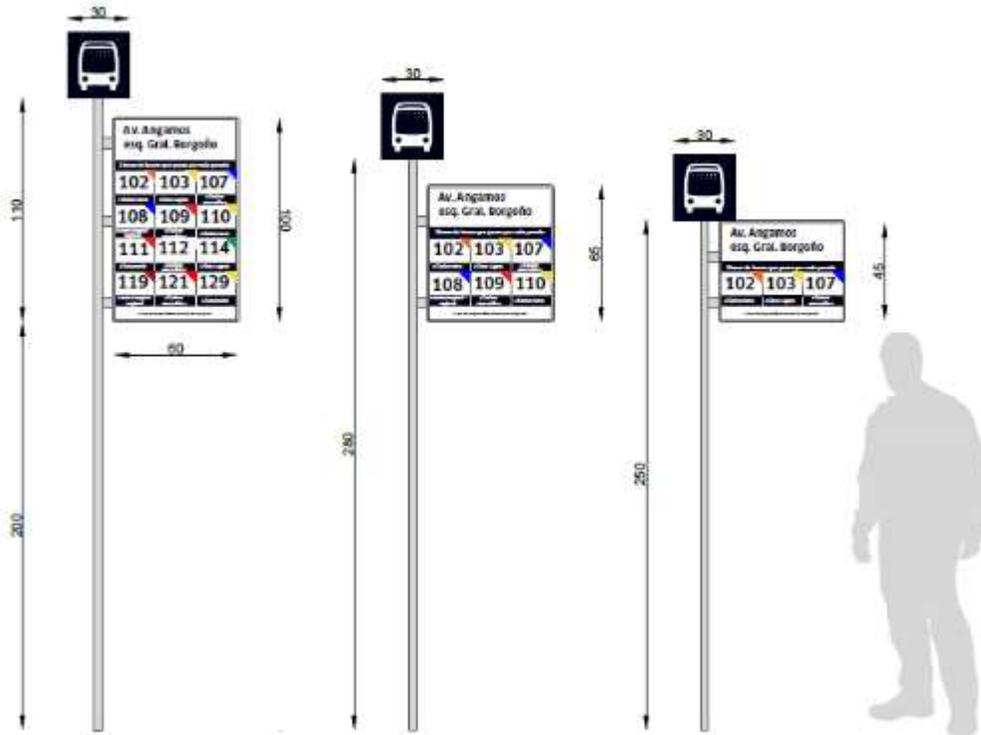


Ilustración 248. Características del cartel de información y Señal de parada Diseño N°1



- ✓ Se mantiene la identificación del color de línea y se modifica el color de fondo, el color propuesto es azul oscuro descartando el color negro a causa de la vibración visual que puede generar en los usuarios.

Ilustración 249. Diseño señal N°1



- ✓ Se mantienen las características generales, se modifica la altura de la señal que contiene la mayor cantidad de recorridos, ampliándola hasta los 2 metros. En el pre-diseño su altura era de 1,75 metros lo que generaría riesgo de golpes al tener una altura baja.

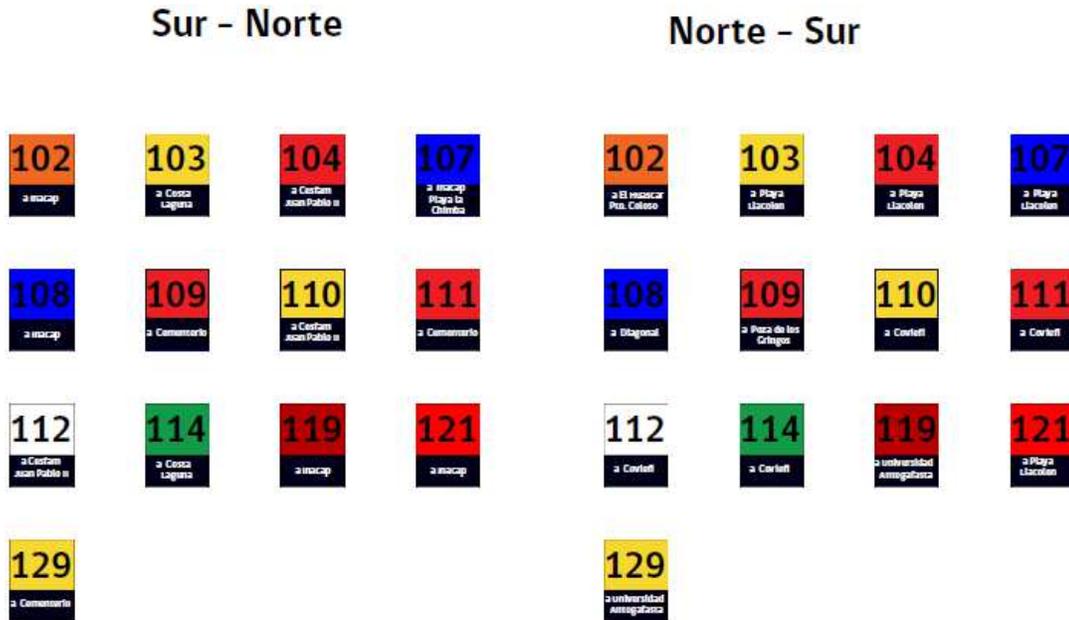
Diseño definitivo 2:

Ilustración 250. Zona superior Diseño N°2



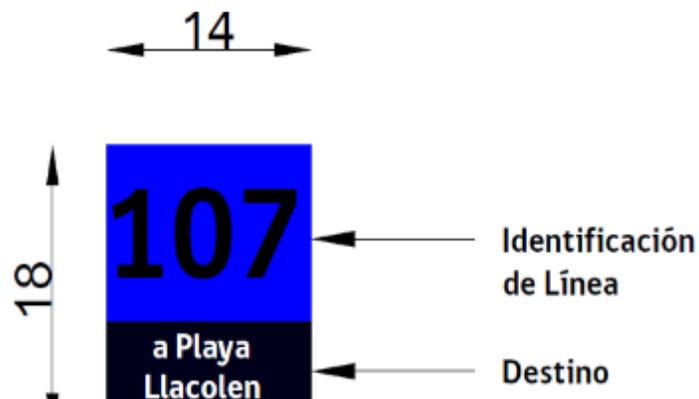
- ✓ Se mantiene las características originales, se modifica el color de fondo a un tono color azul oscuro.

Ilustración 251. Información de líneas por sentido Diseño N°2



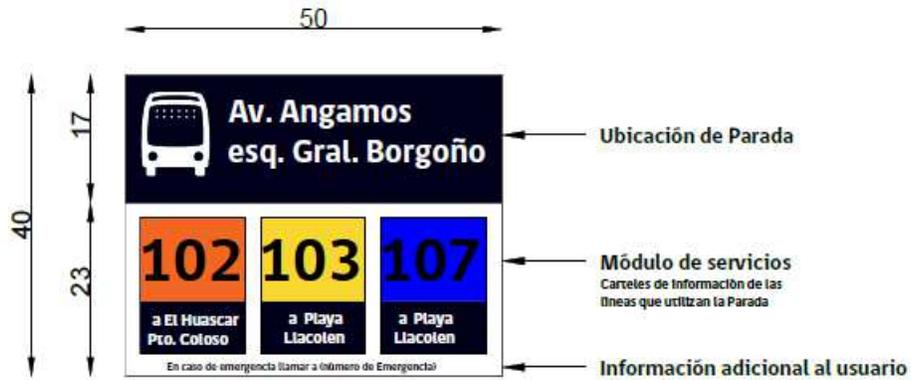
- ✓ Se mantiene las características originales de los recorridos y colores de cada línea, se modifica el color de fondo a un tono color azul oscuro.

Ilustración 252. Características del cartel de información Diseño N°2



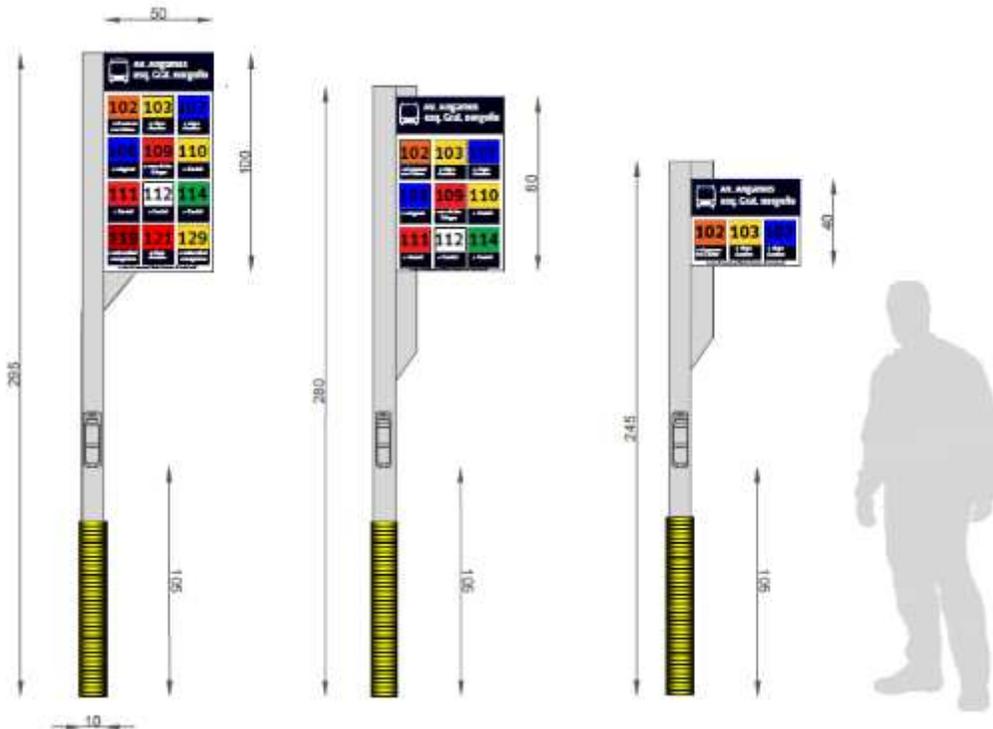
- ✓ Se mantiene las características originales de los recorridos, se modifica el color de fondo que indica el destino a un tono color azul oscuro.

Ilustración 253. Descripción señal de parada Diseño N°2



- ✓ Se mantiene las características originales, se modifica el color de fondo a un tono color azul oscuro.

Ilustración 254. Diseño de señal N°2



- ✓ Se mantienen las características generales, los cambios realizados son el cambio de color del fondo para evitar la vibración visual. El color elegido es el azul oscuro.

9.2.2. Especificaciones técnicas de materiales y de construcción

- **Generalidades**

Las placas, pernos, tuercas, golillas y sistema de fijación de los postes para las señales, deberán cumplir con lo señalado en el Capítulo 2 del Manual de Señalización de Tránsito, y con lo indicado en el Párrafo 5.702.201 del Tópico 5.702.2 del MC-V5 en lo que corresponda y en especial lo indicado a continuación.

Las láminas retroreflectantes deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Capítulo 2 del Manual de Señalización de Tránsito, y con los señalados en el Tópico 5.702.201 del MC-V5 en lo que corresponda tanto en el tipo y color como en los textos, orlas o ribetes, números, flechas, símbolos, etc.

Para el cálculo de la retroreflexión se usará lo indicado en la norma ASTM D-4956-95.

El color se definirá según lo indicado en el Manual de Señalización de Tránsito.

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación, deberá hacerse con hormigón grado H-20.

- **Traslado de señales**

Podrá considerarse el retiro y reinstalación de las señales camineras, ya sea por que interfieren con la construcción de las obras, para su restauración, por estar mal ubicadas u otros motivos que determine el Mandante.

Será responsabilidad del Contratista reponer toda señal que por descuido u otras causas se le produzcan daños irreparables o se extravíe.

Para efectos del retiro de la señal, será válido lo señalado en el ítem “*Remoción de Señales*”, en relación al cuidado durante la remoción, y el relleno del espacio dejado por ella. En cuanto a la instalación de ella, deberá ajustarse en lo pertinente, a lo señalado en el ítem “*Generalidades*”.

- **Remoción de señales**

Esta partida se refiere a la remoción de señales verticales laterales existentes en conformidad con lo dispuesto en esta especificación.

La remoción de estos elementos, deberá efectuarse mediante procedimientos que les eviten cualquier daño innecesario. Las señales deberán desarmarse y enseguida se procederá a excavar alrededor de los postes sustentadores, de manera de retirarlos sin someterlos a esfuerzos que pudieran causarles torceduras u otros daños.

Los postes sustentadores que se encuentren en buen estado, deberán limpiarse retirando los trozos de hormigón o cualquier otro material añadido a ellos, si así lo determina la Inspección Fiscal.

Se deberán rellenar por cuenta del contratista, los espacios dejados por las remociones y no ocupadas por las obras proyectadas, con suelos aptos para la construcción de terraplenes. Al igual se debe incorporar baldosas del mismo tipo en espacios donde existan remociones y no contemple obras proyectadas.

Las señales retiradas y sus postes de sustentación, deberán ser trasladadas a las bodegas que indique el Inspector Fiscal.

- **Señal de parada**

La placa se deberá confeccionar con planchas de acero laminado en caliente de 2 mm de espesor, que cumplan con la norma NCh 212. Los cortes rectos deberán efectuarse con guillotina y los circulares en máquinas tijera; los vértices deberán despuntarse con un radio de 20 mm. Todas las aristas deberán pulirse.

La placa será sometida a un tratamiento de pintura al horno de color negro y deberá cubrirse por el anverso con láminas reflectantes tipo grado de Ingeniería. La placa deberá protegerse con una lámina transparente antigraffiti. La placa deberá ser fijada al poste con cuatro pernos zincados de 6 x 64 mm.

El pilar de soporte será un perfil omega galvanizado de 350 cm de altura, quedando este tratamiento a la vista. Este perfil podrá definirse expresamente con terminación de pintura negra electrostática. Para la instalación, el contratista deberá cumplir las siguientes condiciones: Se consultan poyos de hormigón H20, cuyas dimensiones serán de 50 x 50 x 50 cm. En caso de encontrarse en veredas con baldosas, se deberá considerar la reposición de las baldosas retiradas para la ejecución del poyo de hormigón. En caso de requerirse sistemas de instalación alternativos, éstos deberán ser autorizados por la Inspección Fiscal. El perfil se instalará a 75 cm del borde de la solera y a una distancia entre 100 y 150 cm desde el fin del refugio.

- **Retroreflectancia**

Las láminas retro reflectantes de color blanco, incluyendo los requisitos de tipo, color y contraste, deberán presentar un coeficiente de retro reflexión mínimo de acuerdo al color, medido en Cd/lux-m², según la siguiente tabla:

Ángulos		
Color	Iluminación: +5°	Iluminación: -4°
	Observación: 0,33°	Observación: 0,2°
Blanco	144	200

- **Impresión gráfica**

Impresión por inyección de tinta en cuatricromía sobre lámina reflectante tipo Grado Ingeniería, con resolución mínima de 720 x 720 dpi reales. La impresión deberá ser con tinta solventada para exteriores con protección UV y debe contar con garantía de al menos 3 años. Protección con una lámina transparente antigraffiti.

- **Tipo de perfil**

Los postes deberán estar constituidos por un perfil de acero laminado, tipo omega vial de 110 mm de ancho, 38 mm de alto y 2,5 mm de espesor, que cumpla con lo dispuesto en la norma NCh 212; su largo será de 350 cm y será reforzado con una lámina de acero de 2,5 mm de espesor, 80 mm de ancho, la longitud va a variar según sea la altura de la señal. El refuerzo se fijará a 33 cm del nivel de piso terminado. La placa de refuerzo se soldará al perfil mediante cuatro cordones de

soldadura de 10 cm de longitud, tipo E-6011 de 3 mm, ubicados en los extremos. En la zona central se alternarán tres cordones de 7 cm de largo a cada lado, hasta completar seis cordones intermedios en total.

- **Tipo de anclaje placa a perfil**

4 pernos hexagonales de M6 x 64 mm de largo y tuercas, ambos de acero galvanizado. En caso de actualización de la placa a un poste ya instalado, el excedente superior sin fijación al poste ("volado") no podrá superar 1/3 del alto de la placa. El borde inferior de la placa debe instalarse a una altura mínima de 2,0 m.

- **Letrero Braille**

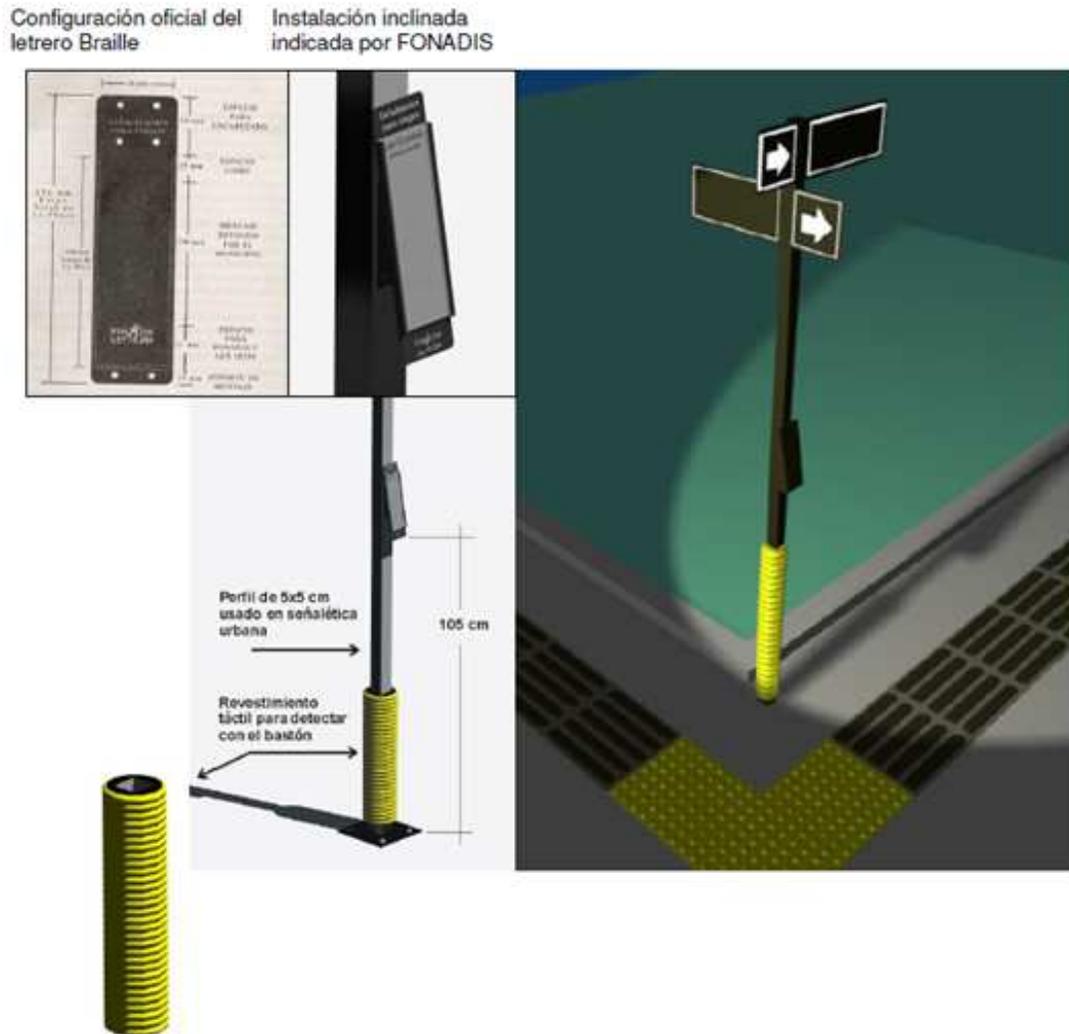
El Letrero Braille es un dispositivo fijo instalado en la acera y zonas de circulación que complementa la información entregada por la Guía Táctil. Su finalidad es señalar a la persona con discapacidad visual distintos hitos urbanos de importancia.

Este letrero ha sido normado mediante el Decreto Supremo N° 171 del 2000 (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones). En lo fundamental, es una **placa metálica de 25,4 cm de alto por 7 cm de ancho** y puede ser anclado a la señalética urbana, cuyos pilares podrán estar revestidos de una textura que permite reconocerlo mediante el uso del bastón, diferenciándose de otros elementos urbanos.

El letrero debe ubicarse a un costado de la baldosa de botones de la Guía Táctil (baldosa Táctil Minvu 0). La ubicación del letrero debe conservar una separación mínima de 40 cm del borde externo de la baldosa táctil o 55 cm de uno de sus vértices, medidos en ángulo de 45°, en los casos de intersecciones de guías para no videntes.

El revestimiento inferior de la señalización se realiza en poliuretano u otro material a elección del Contratista de obra.

Ilustración 255. Esquema de configuración de letrero braille



10. Opinión Ciudadana

10.1. Diseño de la encuesta

Con objeto de conocer la opinión que tienen los usuarios del transporte público mayor de Antofagasta sobre el servicio prestado se realizan **un total de 252 encuestas en terreno**, que fueron llevadas a cabo en el **mes de septiembre del 2016**.

Con esta información se pretenden conseguir dos objetivos principales:

- ✓ Obtener **conclusiones sobre la percepción** que tienen los usuarios sobre el transporte público.
- ✓ **Recopilar las mejoras que ellos proponen**, lo que se utilizará en la propuesta de actuaciones de mejora del Trazado Base, así como en la propuesta de nuevas paradas y paraderos.
- ✓ Entregar un **informe de Opinión Ciudadana** en base a la información de campo obtenida a través de las encuestas

El formulario de encuesta de opinión se compone de tres secciones principales: calidad del servicio de transporte, calidad a bordo de los buses y calidad en los paraderos.

- **Calidad del servicio de transporte**

- ✓ Tiempo de espera. Se evalúa el tiempo de espera promedio de los usuarios en paradero, en *corto, aceptable o excesivo*. De forma complementaria, se solicita el valor del tiempo promedio de espera que es un parámetro relevante para evaluar la percepción del usuario.
- ✓ Tiempo de viaje. Se evalúa el tiempo de viaje promedio de los usuarios en bus como *corto, aceptable o excesivo*.
- ✓ Regularidad del servicio. Se evalúa la regularidad del servicio de transporte como buena, variable o aleatoria.
- ✓ Nivel de satisfacción del servicio de transporte. Se evalúa el nivel de servicio de transporte con un valor numérico de 1 a 7, donde 1 es *bajo o malo* y 7 *alto o excelente*.

- **Calidad a bordo de los buses**

- ✓ Calidad del bus. Se evalúa si la calidad de los buses es adecuada considerando los siguientes aspectos: limpieza, número de asientos, accesibilidad, comodidad y seguridad.
- ✓ Atención del conductor. Se evalúa si es adecuada o no la atención del conductor.
- ✓ Principales problemas. Se solicita indicar la problemática que se detecta en el uso de transporte público de la ciudad.

- **Calidad en los paraderos**

- ✓ Calidad de los paraderos. Se evalúa si la calidad de los paraderos es adecuada considerando los siguientes aspectos: ubicación, protección climatológica, señalización, comodidad y seguridad.
- ✓ Información del servicio. Se evalúa si la información sobre el servicio de buses es adecuada.
- ✓ Instalación de paradero adicional. Se pregunta si se considera necesaria la instalación de un paradero adicional en algún recorrido de bus, en donde y por qué.
- ✓ Adiciones al diseño actual de paraderos. Se pregunta qué añadiría al diseño actual de los paraderos de la ciudad.

Las encuestas de opinión ciudadana realizadas constan digitalizadas en formato Excel en el **Anexo 13 – Opinión ciudadana**.

Ilustración 256. Formulario encuestas de opinión ciudadana

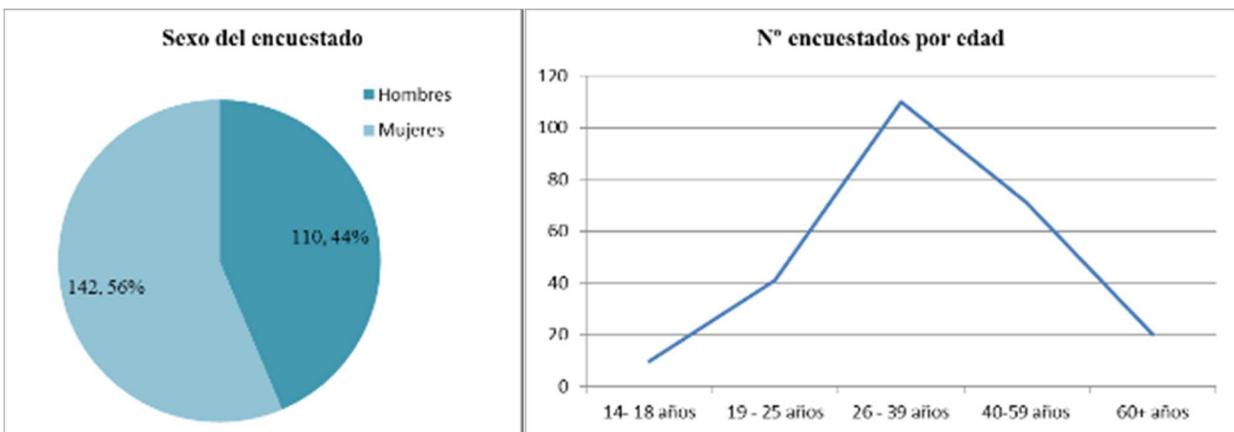
CATASTRO ENCUESTAS DE OPINIÓN CIUDADANA									
DATOS DE LA ENCUESTA		Fecha				Hora			
		Ubicación de la encuesta							
DATOS DEL ENCUESTADO		Sexo (H / M)				Edad			
CALIDAD DEL SERVICIO DE TRANSPORTE									
Considera que el tiempo medio de espera en paradas es: a) Corto b) Aceptable c) Excesivo								A / B / C	
Indique el tiempo promedio aproximado de espera en paradas (min)									
Considera que el tiempo de viaje total es: a) Corto (como el auto) b) Aceptable c) Excesivo								A / B / C	
Respecto a la regularidad del servicio de transporte, considera que es: a) Buena b) Variable c) Aleatoria								A / B / C	
Su nivel de satisfacción general con el servicio de transporte es:								Valoración: 1 - 7	
CALIDAD DE LOS BUSES									
Indique si considera que la calidad de los buses es adecuada o no, en los siguientes aspectos:									
Limpieza		Número de asientos		Accesibilidad		Comodidad		Seguridad	
S/N		S/N		S/N		S/N		S/N	
¿Considera que la atención del conductor es adecuada?								S/N	
Indique qué problemática detecta en el uso del transporte público de la ciudad									
CALIDAD DE LOS PARADEROS									
Indique si considera que la calidad de los paraderos es adecuada o no, en los siguientes aspectos:									
Ubicación		Protección climatológica (lluvia, frío, sol, etc.)		Señalización		Comodidad		Seguridad	
S/N		S/N		S/N		S/N		S/N	
¿Considera que la información sobre el servicio de buses es adecuada?								S/N	
¿Considera necesaria la instalación de algún paradero adicional en algún recorrido de bus?								S/N	
En caso afirmativo,		¿dónde?			¿por qué?				
¿Qué añadiría al diseño de los paraderos actuales de la ciudad?									
¿Desea hacer algún comentario más sobre el servicio de transporte, los paraderos o los buses?									

10.2. Realización de la encuesta

Se ha recopilado en terreno la información sobre la encuesta realizada a **un total de 252 personas** elegidas al azar, de diferentes edades y sexo.

Se han realizado 110 encuestas a hombres y 142 encuestas a mujeres de diferentes edades comprendidas entre los 26 y los 39 años de edad.

Ilustración 257. Características de los encuestados



Entre los encuestados, los hombres representan el 44% y las mujeres el 56%. La distribución de las edades de los encuestados es la siguiente:

- 14-18 años: 10 encuestados (10%)
- 19 – 25 años: 41 encuestados (16%)
- 26 – 39 años: 110 encuestados (44%)
- 40 – 59 años: 71 encuestados (28%)
- 60 años o más: 20 encuestados (8%)

Para la realización de las encuestas se ha seleccionado los sitios más relevantes de un conjunto de alternativas propuestas por la contraparte y validadas previamente. Los puntos de medición corresponden a zonas de interés de alta demanda, zonas generadoras y/o atractoras de viajes, tanto en el centro de la ciudad como en la periferia.

A continuación, se muestran las zonas donde se han realizado las encuestas y el número de encuestados en cada una de ellas. El detalle de estas encuestas se muestra en la base de datos BBDD Encuestas.xls del *Anexo 13 – Opinión Ciudadana*.

Las encuestas de opinión ciudadana fueron formuladas para ser completadas por usuarios de toda edad, estrato social y género. Para tal efecto, las entrevistas se realizaron en paradero y zonas definidas de forma conjunta con la contraparte. Se consideraron aquellos sectores donde existe gran demanda de usuarios en paradero, esto es, en las proximidades a universidades, hospitales, zonas del centro de la ciudad, así como sectores de la periferia.

Se realizaron un **total de 252 encuestas** dentro de las 22 zonas de interés mencionadas, en **26 puntos diferentes cercanos a las zonas seleccionadas** para capturar mayor número de usuarios

Tabla 48. Sectores propuestos para encuestas de opinión

N°	Sector
1	Arturo Prat con 14 de Febrero
2	Av. Angamos con Augusto D'halmar
3	Av. Angamos con Diaz Gana
4	Av. Angamos con Homero Ávila
5	Av. Angamos con J. M. Borgoño
6	Av. Angamos con Nicanor Plaza
7	Av. Angamos con Rebeca Matte
8	Av. Angamos con Talca
9	Av. Argentina con Diaz Gana
10	Baquedano con Juan Jose Latorre
11	Calama con Tarapacá
12	Galleguillos Lorca con J.M. Borgoño
13	Iquique con S Allende (vega)
14	L.Bernardo O'higgins con Salvador Reyes
15	Mall Maipú
16	Muelle
17	Pedro Aguirre Cerda - Caparrosa
18	Pedro Aguirre Cerda - Sierra Nevada
19	Salvador Allende con Tarapacá
20	San Martin con Baquedano
21	Septimo de Linea - Jose Ignacio Zenteno
22	Terminal
23	Uribe con Balmaceda
24	Uribe con Juan Jose Latorre
25	Uribe con Ossa
26	Washington con Prat

La ubicación de estos puntos se muestra en un archivo kmz que se incluye en el *Anexo 18 – Archivos KMZ y GIS*.

Ilustración 258. Localización de puntos de medición-zona norte



Ilustración 259. Localización de puntos de medición-zona centro



Ilustración 260. Localización de puntos de medición-zona sur



10.3. Análisis de resultados

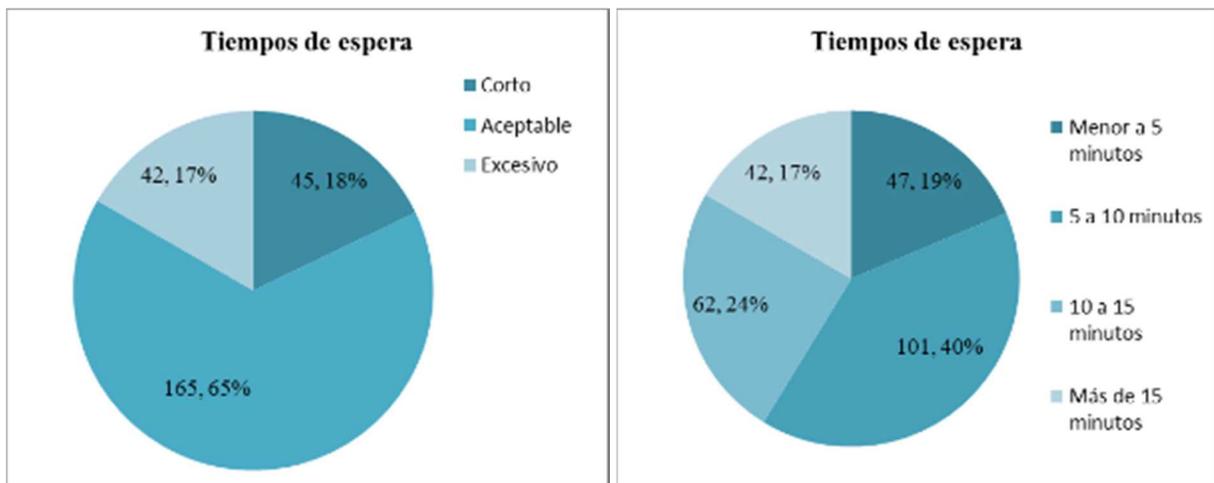
A continuación, se muestran, de forma gráfica, los principales resultados obtenidos de las encuestas sobre la calidad del servicio de transporte, la calidad de los buses y la calidad de los paraderos, así como otros aspectos relevantes identificados. Las gráficas muestran resultados tanto cuantitativos como cualitativos.

10.3.1. Calidad del servicio de transporte

- **Tiempo medio de espera en paradero**

El 18% de los encuestados consideran que el tiempo medio de espera en paradas es corto, el 65% considera que es aceptable y el 17% indica que es excesivo.

Ilustración 261. Percepción respecto a los tiempos de espera en paraderos



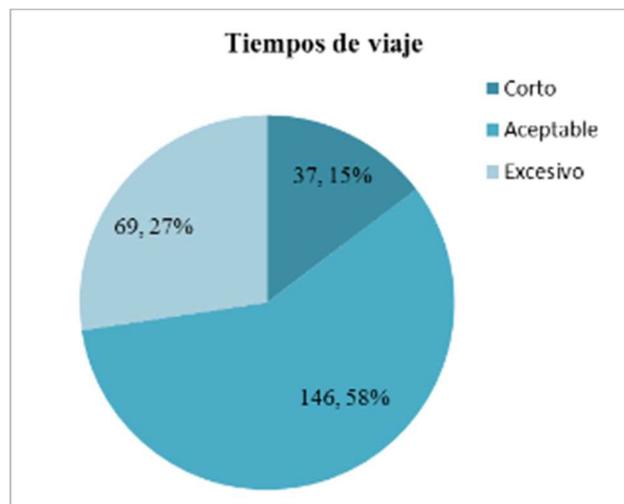
El **tiempo promedio de espera** entre todos los encuestados es de **12 minutos**. La percepción del tiempo es diferente para cada encuestado; el promedio de tiempo de espera corto es de 6 minutos, el promedio de tiempo de espera aceptable es de 12 minutos y el promedio de tiempo considerado excesivo es de 19 minutos.

A continuación, se muestra el desglose por rango de tiempo. Según esta gráfica, el 19% de los encuestados considera que el tiempo de espera de los buses es inferior a 10 minutos, mientras que el 17% de los encuestados considera que el tiempo de espera es superior a 15 minutos.

- **Tiempo de viaje total**

El tiempo de viaje total en bus se considera corto en el 15% de las encuestas realizadas, es decir, similar al traslado en auto. Un 27% de los encuestados considera que el tiempo de viaje es excesivo. El resto, un 58% de los encuestados, considera que es aceptable.

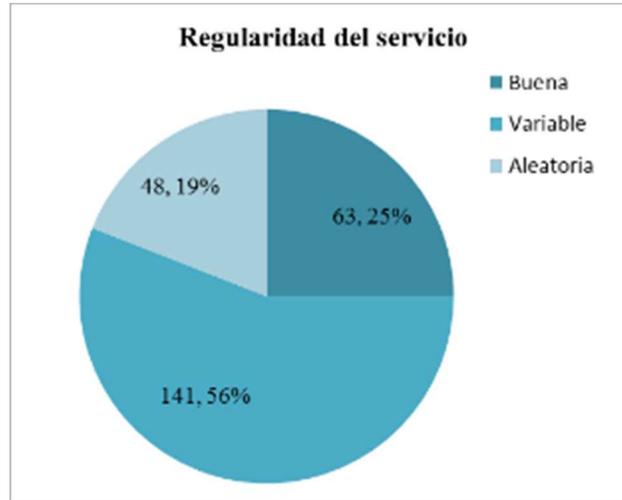
Ilustración 262. Percepción respecto a los tiempos de viaje



- **Regularidad del servicio de transporte**

El nivel de regularidad del servicio de transporte es considerado aleatorio por una minoría de los encuestados (19% de los encuestados); los problemas de regularidad pueden afectar a las frecuencias o a los recorridos de las líneas.

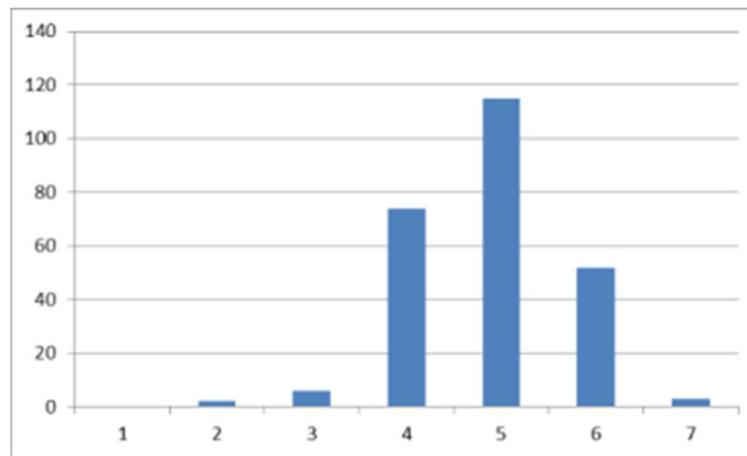
Ilustración 263. Percepción respecto a la regularidad del servicio



- **Nivel de satisfacción general con el servicio de transporte**

La mitad de los encuestados tiene un nivel de satisfacción medio-alto, con una valoración de 4,9 sobre 7 respecto al servicio de transporte de la ciudad, lo cual está bastante alto en comparación con otras ciudades nacionales y denota una buena percepción por los usuarios.

Ilustración 264. Evaluación general del servicio de transporte público



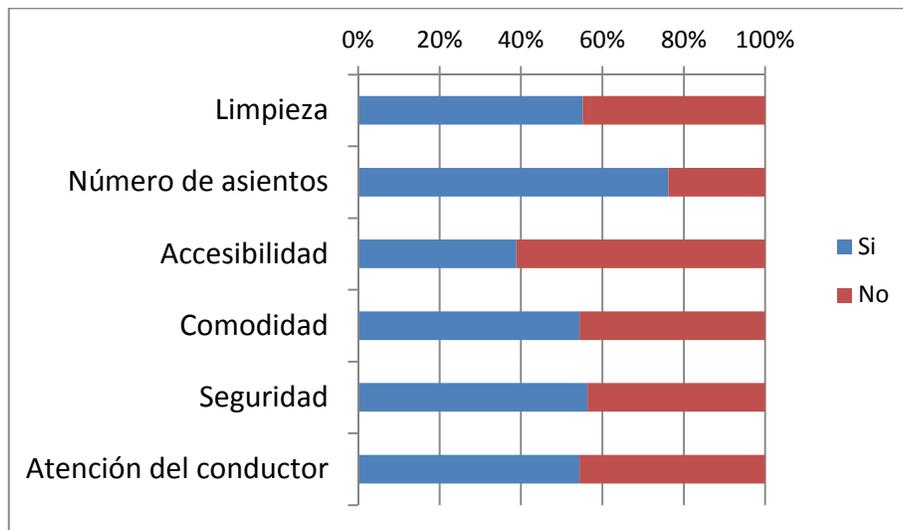
10.3.2. Calidad de los buses

Los encuestados valoran la calidad de los buses respecto a la limpieza, número de asientos, accesibilidad, comodidad y seguridad, indicando si estos aspectos son adecuados o no. Se detecta

Se detecta que el aspecto **mejor evaluado** corresponde al número de **asientos disponibles**.

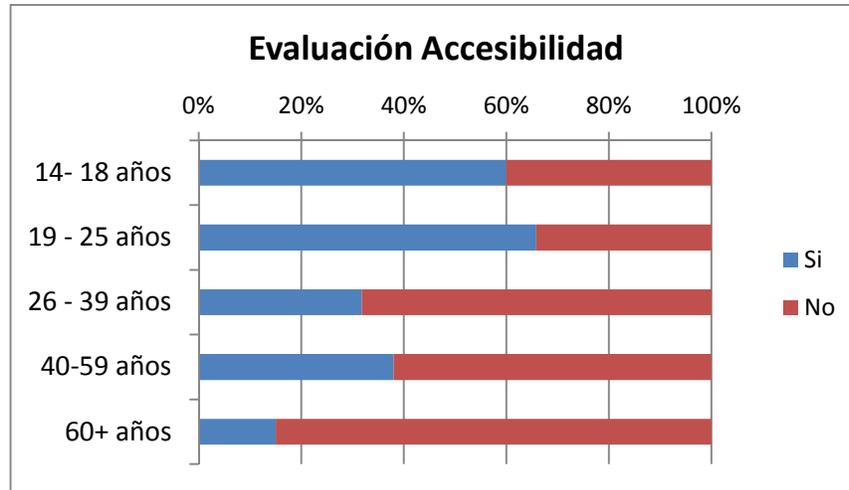
Sin embargo, el aspecto **peor evaluado** es la **accesibilidad de los vehículos**, entendiéndose como tal la adaptación y facilidad de ingreso a los mismos.

Ilustración 265. Percepción respecto a la calidad de los buses



De hecho, si se realiza el cruce entre la evaluación de accesibilidad y la edad del encuestado, se detecta que las **personas de edad más avanzada**, y sobre todo los **adultos mayores**, detectan importantes **deficiencias en accesibilidad a los vehículos**.

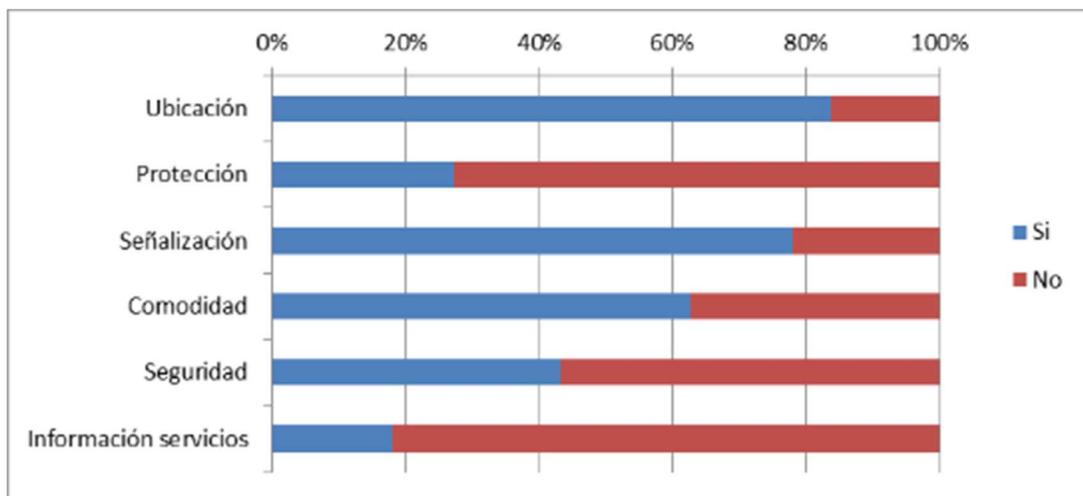
Ilustración 266. Percepción de la accesibilidad según rango de edad



10.3.3. Calidad de los paraderos

Los encuestados han valorado la calidad de los paraderos respecto a la ubicación, protección frente a la climatología, señalización, comodidad, seguridad e información sobre el servicio de buses, indicando si estos aspectos son adecuados o no. Además, indican su opinión respecto a la necesidad de nuevos paraderos y sobre aspectos relacionados con el diseño.

Ilustración 267. Percepción respecto a la calidad de los paraderos



Los indicadores **mejor evaluados** son: correcta ubicación de los paraderos y adecuada señalización de los mismos.

Sin embargo, **destacan 3 aspectos negativos** respecto a los diseños actuales, por orden de importancia:

1. Los usuarios expresan que no cuentan con suficiente información respecto al servicio de transporte (recorridos, frecuencias, horarios de funcionamiento)
2. Los refugios no protegen suficientemente a los usuarios, en especial por el viento y el frío
3. Los refugios no se consideran suficientemente seguros, por lo que podría pensarse en un diseño que disminuya el vandalismo y la sensación de inseguridad de los mismos.

De las encuestas de opinión, el 26% de los encuestados considera que es necesario ‘formalizar’ esos paraderos, proponiendo hasta **66 paradas/paraderos** diferentes, adicionales a los existentes en los recorridos realizados.

En la siguiente ilustración se presenta la ubicación de las nuevas propuestas de paraderos/paradas obtenidos.

Ilustración 268. Ubicación de las nuevas propuestas de paraderos por los encuestados



Fuente: Elaboración propia. Google Earth

Los motivos por los que se proponen estos paraderos son variados, principalmente los siguientes:

- ✓ Zonas de alta demanda.
- ✓ Zonas donde informalmente se están realizando detenciones.
- ✓ Propuesta de instalación de paradero donde sólo hay una parada.
- ✓ Sectores donde faltan paraderos.
- ✓ Hay mucha distancia con los paraderos más próximos.

El análisis detallado de estas propuestas se realiza en el *Apartado 6.3 – Análisis de propuesta de paradas y paraderos* de este documento.

10.4. Conclusiones

En general, la percepción del transporte público mayor en Antofagasta es bastante buena, con una **nota media de 4,9 sobre 7**.

Sin embargo, existen diferentes aspectos que se ponen de relevancia en los indicadores (como accesibilidad de buses, recorridos largos, información de líneas) que generan **ventanas de mejora del servicio**. Además, esta información se complementa con las opiniones reales consultadas a cada uno de los encuestados, los cuales constituyen la masa crítica que utiliza diariamente el servicio y que sabe fehacientemente las necesidades diarias a las que se enfrenta.

Las principales conclusiones y recomendaciones que se han obtenido de este análisis son:

10.4.1. Respecto al servicio de transporte público mayor

En lo relativo al **servicio de transporte**, se identifican las siguientes recomendaciones basadas en las conclusiones de la participación ciudadana:

- ✓ Revisión del precio de pasajes, ya que se consideran altos de acuerdo al tamaño de la ciudad.
- ✓ Fiscalización de estacionamientos de automóviles particulares en paraderos.
- ✓ Instalación de información de recorridos y horarios en los paraderos.

- ✓ Mejora de la numeración de los autobuses por problemas de lectura a distancia.
- ✓ Mejora de la regularidad del servicio, evitando trenes de buses consecutivos.
- ✓ Mejora de la frecuencia en horas peak de entrada a colegios, debido a saturación de capacidad por escolares.
- ✓ Mejora de servicios en el sector centro alto de la ciudad.
- ✓ Aumento de los horarios de funcionamiento nocturnos.
- ✓ Fiscalización de detenciones en paraderos.
- ✓ Reducción de recorridos largos.
- ✓ Implementación de mayores servicios directos.
- ✓ Implementación de servicios en la Costanera sector Norte.
- ✓ Revisión de tiempos de paso por sectores, ya que implican excesos de velocidad de los conductores para evitar sanciones.

10.4.2. Respecto a los vehículos de la flota

En lo relativo a los **vehículos de la flota de transporte**, se identifican las siguientes recomendaciones basadas en las conclusiones de la participación ciudadana:

- ✓ Instalación de pasamanos al interior del bus.
- ✓ Mejora de los escalones de acceso, ya que se consideran altos.
- ✓ Instalación de barandas en puertas para facilitar accesos.
- ✓ Mejora en la mantención de los vehículos.
- ✓ Renovación de flota debido a alta antigüedad de la misma.
- ✓ Instalación de cinturones de seguridad.
- ✓ Habilidad de sistemas de acceso para minusválidos.
- ✓ Habilidad de espacios destinados para coches de bebé.
- ✓ Mejora de asientos, ya que muchos están en mal estado o son pequeños.
- ✓ Mejora de los timbres de aviso de parada, ya que se detectan muchos que no funcionan.

10.4.3. Respecto a los conductores

En lo relativo al **comportamiento general de los conductores**, se identifican las siguientes recomendaciones basadas en las conclusiones de la participación ciudadana:

- ✓ Mejor trato general a los usuarios.
- ✓ Respeto a tarifas rebajadas, TNE y adulto mayor.
- ✓ Respeto a los usuarios al ingresar al vehículo, esperando que puedan tomar asiento antes de iniciar la marcha, especial atención al caso de adultos mayores.
- ✓ Evitar manejos bruscos del vehículo.
- ✓ Respeto de los límites de velocidad.
- ✓ Respeto a las normativas de circulación, en especial semáforos en rojo.
- ✓ Evitar la no detención en paraderos con estudiantes.
- ✓ Respeto por los paraderos habilitados.

10.4.4. Respeto al diseño de paraderos

En lo relativo al **diseño de los paraderos**, se identifican las siguientes recomendaciones basadas en las conclusiones de la participación ciudadana:

- ✓ Implementación de mapas con los recorridos.
- ✓ Mejor protección lateral contra el frío, viento y sol.
- ✓ Instalación de bancas.
- ✓ Iluminación interior para mejorar seguridad.
- ✓ Iluminación exterior para mejorar visibilidad de los usuarios por los conductores.
- ✓ Mejoras puntuales de capacidad en paraderos desbordados en hora peak.
- ✓ Implementación de basureros.

11. Comunicación y difusión

11.1. Consumo energético y emisiones asociadas

A partir de los datos que se ha recopilado de los operadores y la División de Transporte Público Regional de Antofagasta de los parámetros: tipo de vehículo, combustible utilizado, consumos medios, antigüedad, etc., se ha realizado una estimación de consumos y emisiones de CO₂ asociadas a esos consumos de cada una de las líneas analizadas.

En algunas líneas no se ha encontrado información, por lo que estos valores de consumos y emisiones han sido calculados para las líneas de las que sí se dispone de información, 7 líneas en total. Los datos de consumo recogidos se encuentran en la siguiente tabla.

En promedio para estas 7 líneas de las que se dispone de información, el consumo de estos vehículos es de 19,6 L de diésel cada 100 km de recorrido (5,1km/L). Anualmente, se estima que cada bus recorre en promedio 91.114 km y cada flota de media recorre 5,3 millones de km anuales. En este recorrido se estima que cada flota gastaría casi 900.000 litros de combustible al año.

Tabla 49. Estimación de consumos y emisiones de las flotas de buses de Antofagasta

Folio	Empresa	Nº Línea	Flota contratada	Flota operativa real	Capacidad total de pasajeros	Tipo de combustible	Rendimiento promedio (Km/L)	Promedio Km anuales recorridos por bus	Promedio Km anuales recorridos por flota	Antigüedad promedio vehículos (años)	Consumo total flota (L/año) ¹⁰	Emisiones CO ₂ (kg/año) ¹¹
400018	Transporte Público de Pasajeros Línea 2 Antofagasta S.A.	102	62	58	n/d	Diésel	4,0	80.000	4.640.000	8	1.160.000	2.866.360
400019	Empresa de Transporte Público de pasajeros Línea 3 S.A	103	66	61	n/d	Diésel	n/d	n/d	n/d	9	n/d	n/d
400020	Transporte público de pasajeros línea 4 Antofagasta S.A	104 / 204	65	62	n/d	Diésel	n/d	n/d	n/d	6	n/d	n/d
400021	Transporte público de pasajeros línea 7 S.A	107	66	58	n/d	Diésel	n/d	n/d	n/d	8	n/d	n/d
400022	Transporte público de pasajeros línea 7 S.A	108	39	34	n/d	Diésel	n/d	n/d	n/d	11	n/d	n/d
400023	Sociedad de transportes y Comercial Futuro Ltda.	109	70	55	57	Diésel	6,0 (VW) / 8,0 (MB)	70.000	3.850.000	9	550.000	1.359.050
400024	Transportes públicos de pasajeros Línea 110 Antofagasta S.A.	110	52	52	60	Diésel	5,0	108.000	5.616.000	8	802.286	1.982.448

¹⁰ Valor promedio estimado a partir de los km anuales recorridos por cada flota operativa real y los consumos medios.

¹¹ Valor anual calculado a partir del consumo anual de cada flota utilizando el factor de conversión del IPCC 2006. Factor de conversión para diésel = 2,471 kg CO₂/L

Folio	Empresa	Nº Línea	Flota contratada	Flota operativa real	Capacidad total de pasajeros	Tipo de combustible	Rendimiento promedio (Km/L)	Promedio Km anuales recorridos por bus	Promedio Km anuales recorridos por flota	Antigüedad promedio vehículos (años)	Consumo total flota (L/año) ¹⁰	Emisiones CO ₂ (kg/año) ¹¹
400025	Transportes públicos de pasajeros Línea 11 Antofagasta S.A	111	64	63	60	Diésel	5,0	90.000	5.670.000	7	810.000	2.001.510
400026	Empresa de Transportes Colectivos S.A	112	55	55	60	Diésel	5,0	100.000	5.500.000	8	785.714	1.941.500
400027	Comercializadora y Administradora de Servicios Transportes Múltiples S.A.	114 / 214	67	68	50	Diésel	3,6	109.800	7.466.400	7	1.066.629	2.635.639
400033	Empresa de transporte público de pasajeros Antofagasta S.A	119	19	19	n/d	Diésel	n/d	n/d	n/d	1	n/d	n/d
400029	Sociedad de Transportes Ruta 121 LTDA	121	60	55	40	Diésel	n/d	n/d	n/d	7	n/d	n/d
400030	Transporte público de pasajeros línea 29 Antofagasta S.A	129	61	55	42 / 51	Diésel	4,0	80.000	4.400.000	9	1.100.000	2.718.100
TOTAL			746	695	-	-	-	637.800	37.142.400	-	6.274.629	15.504.607
MEDIA POR CADA LÍNEA			57	53	53	Diésel	5,1	91.114	5.306.057	8	896.376	2.214.944

Fuente: Elaboración propia

A partir del dato de consumo energético se han estimado las emisiones de CO₂ anuales asociadas utilizando para ello factores de emisión estándar de CO₂ según IPCC 2006 para el tipo de combustible correspondiente (en este caso diésel). Para ello, se ha empleado la Metodología para el cálculo de emisiones vehiculares propuesta por SECTRA¹² - METODOLOGÍA MODEM.

Así, se estima que las emisiones del transporte público mayor urbano de Antofagasta son de unas 2.215 toneladas de media por cada flota, es decir, unas 41,4 toneladas de media por cada bus.

La comparación con otras ciudades, tanto a nivel nacional como internacional, permite conocer algunas características de la operación de buses de transporte público en Antofagasta respecto a otras ciudades. En la siguiente tabla se muestra esta comparación a partir de datos disponibles de trabajos realizados previamente por la Consultora everis para 5 ciudades españolas (León, Ponferrada, Salamanca, Segovia y Zamora)¹³ y 2 ciudades chilenas (Valdivia¹⁴ y Talca¹⁵). Para realizar la comparación se ha extrapolado la información obtenida en Antofagasta, correspondiente a 7 líneas de bus, hasta las 13 líneas existentes actualmente.

De esta comparación se extraen las siguientes conclusiones:

- Las flotas de buses de las ciudades españolas son mucho más reducidas, con buses más grandes, con una media de 95 plazas los simples y 150 plazas los articulados. Esto permite llevar a mayor cantidad de pasajeros en el mismo trayecto, con lo que no hay necesidad de disponer de buses con tanta frecuencia.
- En general, los buses de Antofagasta y Salamanca realizan recorridos promedios anuales superiores al resto de ciudades, debido sobre todo a la gran extensión de estas dos ciudades.

¹² <http://www.sectra.gob.cl/metodologias/modem.htm>

¹³ Boletín estadístico de transporte y energía en Castilla y León.

¹⁴ Infraestructura menor y variables de operación asociada al sistema de transporte público mayor urbano de Valdivia, análisis y propuestas, Gobierno Regional de Los Ríos (2016)

¹⁵ Infraestructura menor asociada al sistema de transporte público mayor urbano de Talca, análisis y propuestas, Intendencia Región del Maule (2016)

Tabla 50. Comparación consumos y emisiones del transporte público urbano en bus

Ciudad	N° habitantes	N° líneas	Flota de buses de transporte urbano	Km anuales recorridos toda la flota	Km anuales recorridos por línea	Promedio km anuales recorridos por bus	Consumo total flota (L/año)	Consumo total por línea (L/año)	Consumo por bus (L/año)	Consumo total por habitante (L/hab·año)	Emisiones CO2 flota (tonCO2/año)	Emisiones CO2 bus (tonCO2/año)	Emisiones CO2 por habitante (kgCO2/hab·año)
Antofagasta	390.832	13	695	63.324.429	4.871.110	91.114	11.652.882	896.376	16.767	29,8	28.794	41,4	0,074
Talca	222.039	16	396	9.454.566	590.910	23.875	2.363.641	147.728	5.969	10,6	5.841	14,7	0,026
Valdivia	138.970	8	267	5.725.700	715.713	21.445	1.431.500	178.938	5.361	10,3	3.537	13,2	0,025
León	131.680	14	35	1.820.655	130.047	52.019	836.193	59.728	23.891	6,4	2.066	59,0	0,016
Ponferrada	68.549	15	37	971.257	64.750	26.250	469.093	31.273	12.678	6,8	1.159	31,3	0,017
Salamanca	152.048	15	37	4.400.822	293.388	118.941	1.230.195	82.013	33.249	8,1	3.040	82,2	0,020
Segovia	54.844	12	25	1.471.360	122.613	58.854	699.578	58.298	27.983	12,8	1.729	69,1	0,032
Zamora	66.293	8	14	550.000	68.750	39.286	300.000	37.500	21.429	4,5	741	53,0	0,011

Fuente: Elaboración propia

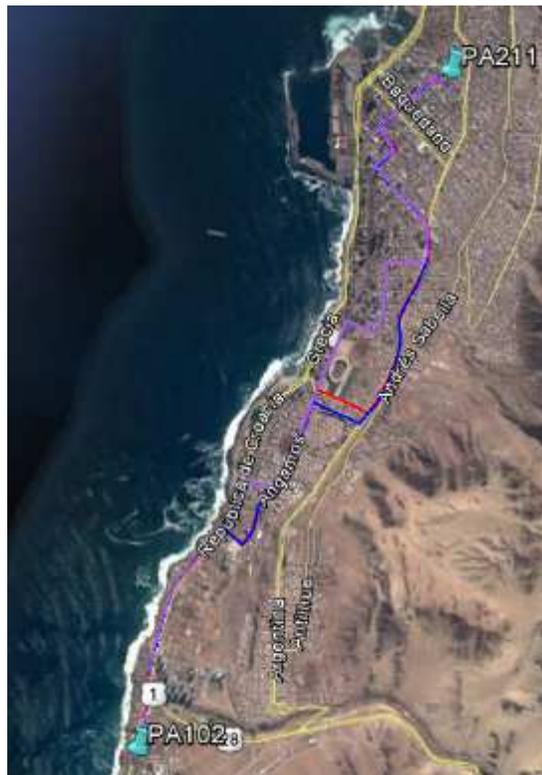
- El consumo anual de cada uno de los buses de Antofagasta es 3 veces superior al de las ciudades chilenas, pero inferior al de casi todas las ciudades españolas analizadas.
- No ocurre lo mismo si se analiza el consumo total de la flota en relación al número de habitantes de la ciudad; los litros de combustible consumidos para dar servicio a toda la ciudad son entre 3 y 6 veces más en Antofagasta que en el resto de ciudades analizadas. Es decir, en el resto de ciudades analizadas es necesario un menor consumo de combustible para dar servicio a toda la ciudad.
- Esto influye por lo tanto en las emisiones de CO₂ de la flota de buses urbanos de Antofagasta, que son superiores al resto de ciudades analizadas si se considera el análisis por habitante. Con lo que habría que analizar el servicio para determinar si es posible modificar rutas, frecuencias, tamaño de buses, etc. con objeto de reducir la contaminación producida por el servicio urbano en transporte público de la ciudad de Antofagasta.

11.2. Contenidos folleto divulgativo

A partir de la estimación de consumos de combustible de los buses y de las emisiones de CO₂ asociadas, se ha realizado un ejemplo de comparación entre una estimación promedio de los consumos y emisiones si un recorrido “tipo” se realizara en auto.

Para realizar la comparación se ha seleccionado un desplazamiento tipo en la ciudad de Antofagasta, tomado entre dos paraderos de la ciudad cercanos a grandes centros atractores / generadores de viajes.

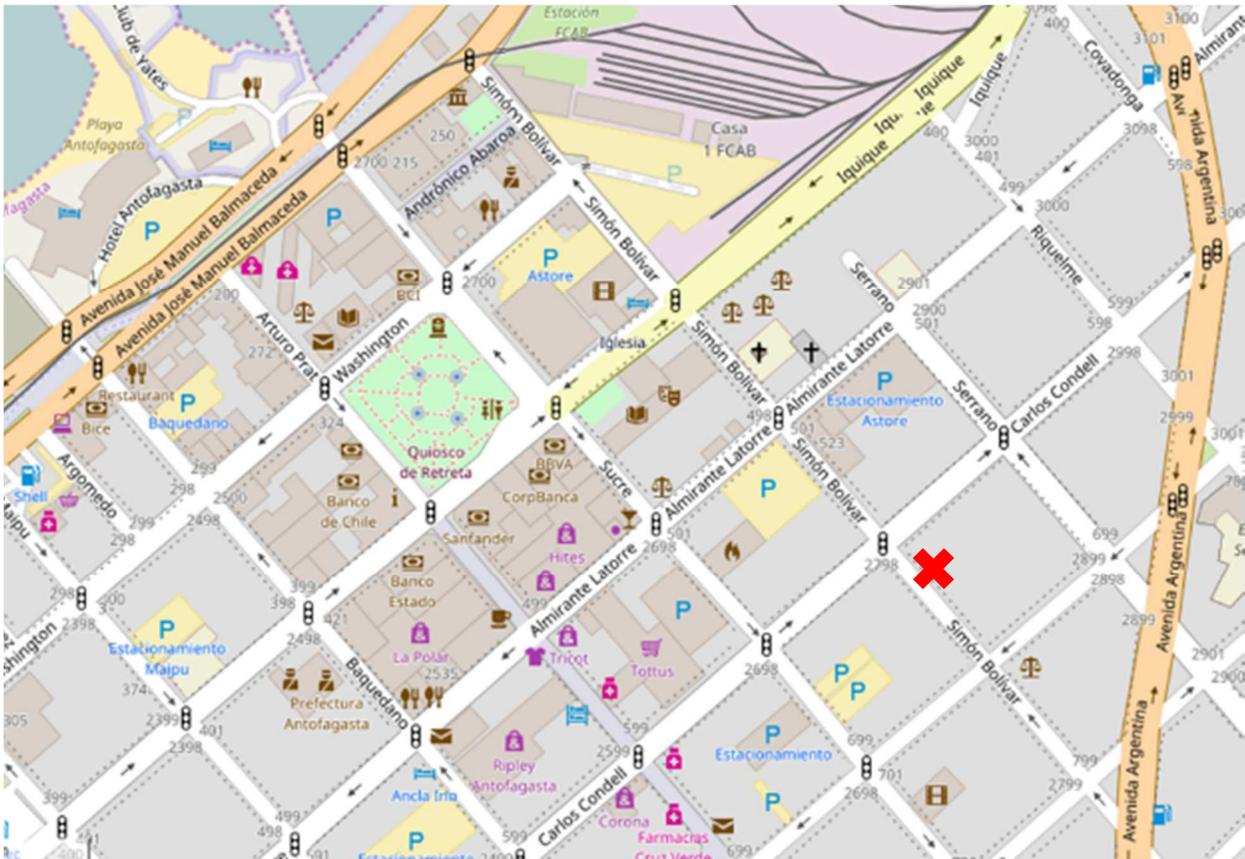
Ilustración 269. Desplazamiento tipo en Antofagasta



Fuente: Elaboración propia. Google Earth

El punto de origen es la parada PA211, situada en la calle Simón Bolívar. Se encuentra cerca de la estación de trenes y de diversas tiendas comerciales y el Mall. Se encuentra en el centro de Antofagasta y el paradero es utilizado por las líneas 104, 204 y 129.

Ilustración 270. Entorno Parada PA 211



Fuente: Elaboración propia. Openstreetmap

El punto de destino es la parada PA102 en la Avenida Universidad de Chile, junto a la Universidad de Antofagasta. Desde el centro de la ciudad se puede llegar hasta el Campus vía locomoción colectiva, a través de los servicios L104, L204 y L129.

Ilustración 271. Entorno Parada PA 102



Fuente: Elaboración propia. Openstreemap

En la tabla siguiente se compara el viaje desde PA211 a PA102 en auto y en un bus (las tres líneas recorren una distancia de 8,4 km). A continuación, se muestra la comparación entre ambos modos de transporte:

Tabla 51. Comparación bus vs. auto en desplazamiento tipo

Recorrido tipo Desde P hasta P	Auto	Bus	Diferencia bus respecto auto	% diferencia bus respecto auto
Tipo de combustible	Gasolina	Diésel	-	-
Distancia recorrida	8,4	8,4	-	-
Consumo de combustible medio (km/L)	11,1	5,1	-	-
Consumo de combustible (L) en el recorrido	0,756	1,6464	-	-
Consumo de combustible (MJ) en el recorrido	26,29	63,63	37,34	1,42
Número medio de viajeros transportados	1,59	33,46	31,87	20,04
Consumo de combustible (L) por viajero	0,48	0,05	-	-
Consumo de combustible (MJ) por viajero	16,54	1,90	-14,64	-0,89
Emisiones asociadas (kg CO2) por viajero	1,04	0,12	-0,92	-0,88
Costo de transporte (CLP) por viajero	1078,63	450,00	-628,63	-0,58
Tiempo de recorrido (min)	29	35	5,68	0,20

Fuente: Elaboración propia

- La distancia recorrida para auto y bus ha correspondido al trayecto más rápido en auto y al trayecto seguido por la línea 129 de bus, respectivamente.
- Los datos de consumo en auto se han estimado para un vehículo de gasolina considerando un uso en ciudad. Los datos de consumo de bus han sido obtenidos del análisis de consumos y emisiones.
- El número de viajeros se ha obtenido de datos de valores promedio para ocupación de autos¹⁶ y buses¹⁷ de estudios previos.
- El costo por viajero ha correspondido a la tarifa pagada por un viajero adulto en la línea 129, en el caso de bus. Para el viaje en auto se han estimado los costos asociados al consumo de gasolina y a los costos de amortización y mantenimiento del vehículo.

¹⁶ Cuadro N° 14.9: TOC Transporte privado – Vehículo liviano. *ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO DEL S.T.U. DE LA CIUDAD DE ANTOFAGASTA* (SECTRA, 2010).

¹⁷ Cuadro N° 5-14: Tasa de Pasajeros Transportados por Vuelta – Según Servicio y Día de la Semana. *MEDICIONES DE DEMANDA DE PASAJEROS EN SERVICIOS DE BUSES Y TAXI BUSES EN LA COMUNA DE ANTOFAGASTA* (REPÚBLICA DE CHILE. MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN MIDEPLAN, 2009).

- El tiempo de viaje en bus ha correspondido a valores promedios de desplazamiento aproximados obtenidos del estudio “Mediciones de Demanda en Servicios de Transporte Público Urbano Mayor de Antofagasta” (20 min), a los que se añaden 15 min de tiempos de caminata y espera. En el caso del auto, los tiempos de viaje se han obtenido como estimación del tiempo de desplazamiento (14 min) a los que se añaden 15 min de tiempos de caminata y aparcamiento.

Esta información comparativa puede incluirse como contenido de un posible **folleto divulgativo** que sirva de base para realizar campañas de concienciación y fomento del uso del transporte público, promocionando el uso del transporte público frente al auto. Los resultados alcanzados se resumen en los siguientes puntos:

- **Consumo de combustible.** El consumo de energía por viajero asociado al gasto de combustible en este tipo de desplazamientos es un 89% inferior en el caso del bus respecto del auto.
- **Emisiones de CO₂ asociadas al desplazamiento.** De igual modo, las emisiones de CO₂ por viajero son un 88% inferior en el caso del bus respecto del auto.
- **Ocupación del espacio público.** Mientras que un auto puede llevar un máximo de 5 pasajeros y su ocupación promedio estimada es de sólo 1,6 viajeros, los buses de Antofagasta pueden llevar hasta 60 pasajeros y la ocupación promedio es de unos 33 (datos del Estudio “Mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses y taxi buses en la Comuna de Antofagasta – República de Chile. Ministerio de Planificación MIDEPLAN, 2009”). Esto hace que en transporte público se puedan desplazar muchos más pasajeros por vehículo que en auto, ayudando a reducir problemas de congestión en la ciudad. Además, el uso del transporte público evita también ocupación del espacio de estacionamiento.
- **Gasto económico para el usuario.** Se estima que el gasto económico es alrededor de un 58% inferior utilizando el bus en un recorrido como este, si se tiene en cuenta el coste

asociado al auto (combustible, mantenimiento, amortización...). Esta diferencia será mayor cuanto más largo sea el desplazamiento (el precio del bus se mantiene mientras que el del vehículo aumenta proporcionalmente a la distancia).

- **Variación de tiempo de recorrido.** El tiempo de viaje en bus en este caso es un 20% superior respecto al auto. Sin embargo, estas cifras pueden igualarse si existen problemas de estacionamiento y es necesario dar vueltas o alejarse del punto de destino para estacionar.

Como contenidos para la elaboración de un **folleto promocional del transporte público** en Antofagasta se pueden incluir contenidos como:

- **Información de las líneas.** Para fomentar su utilización, el usuario debe tener a su disposición toda la información relacionada con el sistema de transporte:
 - ✓ Líneas de transporte público mayor existentes en Antofagasta.
 - ✓ Rutas de cada línea: origen, destino y principales sectores de paso. Es recomendable incluir un mapa con esta información.
 - ✓ Frecuencias y horarios de cada línea.
 - ✓ Tarifas por línea / zona.
- **Ventajas del transporte público.** Ventajas en relación con el transporte en auto, ilustradas con los ejemplos mostrados anteriormente, como puede ser:
 - ✓ Si te desplazas en bus por Antofagasta en lugar de en auto, reduces el consumo de energía y las emisiones de CO₂ casi en un 90%.
 - ✓ En Antofagasta viajar en bus es más barato que en auto.
 - ✓ Viajando en bus ayudas a evitar tacos en la ciudad. Además, aunque te demores unos minutos más, en el bus puedes ir leyendo o chateando con tu celular, y no tienes que preocuparte de buscar estacionamiento.

- **Recomendaciones a la hora de viajar en transporte público.** Recomendaciones a los viajeros para utilizar el transporte público de forma segura y eficaz, tales como:
 - ✓ Sube y baja del bus en los paraderos habilitados al efecto.
 - ✓ Prepara tu tarjeta de viaje o el efectivo para abonar el viaje antes de subir al bus. Ayudará a agilizar la subida y a mantener la puntualidad del servicio.
 - ✓ Espera a que el bus llegue a la parada. Si éste estacionara tras otro bus, puedes subir al bus aunque esté en segundo lugar.
 - ✓ No distraigas al conductor mientras el bus se está moviendo.
 - ✓ Si viajas de pie dentro del bus, utiliza las manillas y los pasamanos para sujetarte.
 - ✓ En la medida de lo posible, no obstaculices los pasillos o las puertas de entrada y salida.

11.3. Otros documentos de difusión

Adicionalmente, se han desarrollado otros dos documentos destinados a facilitar la difusión de los resultados del estudio a diferentes niveles:

- ✓ Planificador de viajes GTFS
- ✓ Resumen ejecutivo
- ✓ Presentación de resultados

11.3.1. Planificador de viajes GTFS

Además, para facilitar la difusión de la información relativa al sistema de transporte público de Antofagasta se ha realizado el archivo GTFS para la **publicación web de los datos en el planificador de viajes de Google** o plataformas similares.

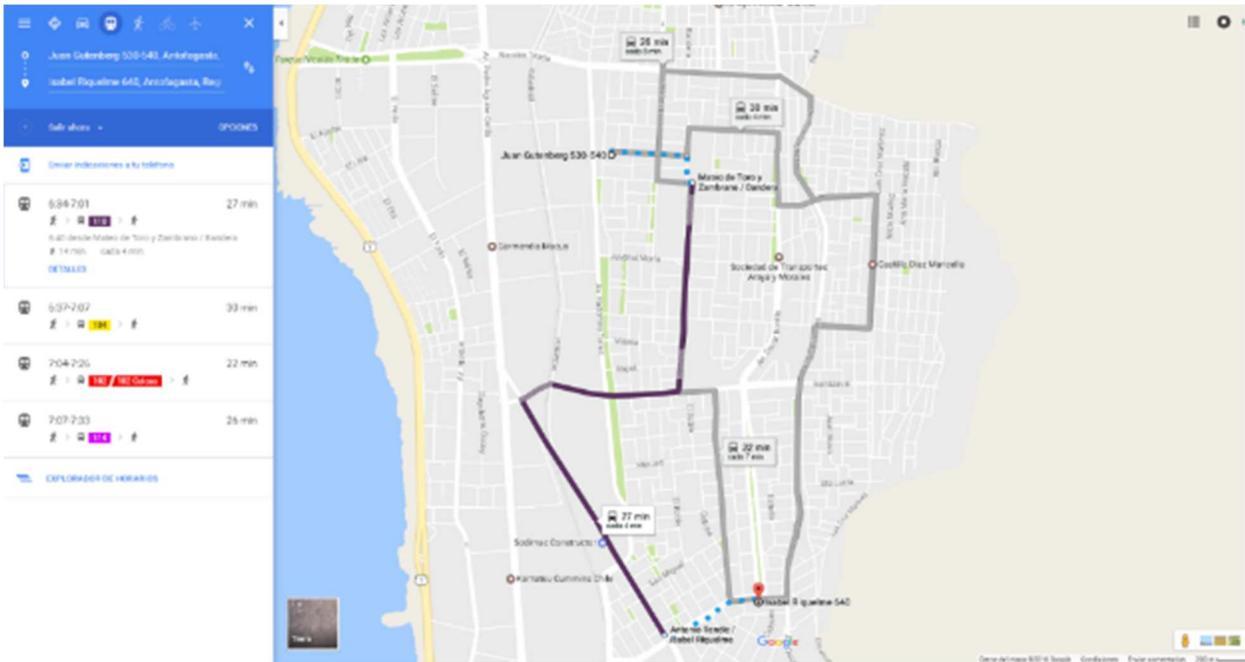
A partir de la información recopilada del trabajo en terreno en la **Tarea Base. Catastros y análisis de la zona de Estudio** y **Tarea 1. Paradas y paraderos**, se ha actualizado el archivo GTFS

existente en la ciudad de Antofagasta que sintetiza toda la información de paraderos, rutas y tiempos de viaje.

Los archivos GTFS permiten gestionar en multitud de softwares la información de operación del transporte público, como por ejemplo en programas GIS. Además, este archivo GTFS mantiene el formato exigido por Google Maps o MOOVIT para la publicación online de información de transporte público, en particular, esencial para realizar planificaciones de viaje. Es por ello, que ésta constituye una de las herramientas más eficaces a la hora de extender la información de forma útil y rápida al usuario, fomentándose en gran medida la utilización del transporte público.

La *Especificación General de Feeds de Transporte Público* (GTFS) define un formato común para los horarios de transporte público y la información geográfica asociada a ellos. Los "feeds" GTFS permiten que las empresas de transporte público publiquen sus datos de transporte y que los programadores escriban aplicaciones que consuman esos datos de manera interoperable.

Ilustración 272. Publicación web de las líneas de transporte público



Fuente: Google Maps

Esta información permitirá mejorar la calidad y la información facilitada al usuario del transporte público, pudiendo planificar diferentes rutas y obteniendo información acerca de:

- ✓ Paradero más cercano.
- ✓ Línea de bus a utilizar.
- ✓ Lugar y bus de combinación (si fuese necesario).
- ✓ Paradero de destino.
- ✓ Tiempo de viaje.
- ✓ Frecuencia de los buses.

Actualmente existe un archivo GTFS del transporte público mayor en la comuna de Antofagasta, publicado por la Subsecretaría de Transportes en 2015. A partir de esta información, se ha actualizado el archivo GTFS con la información recopilada en terreno a través de la siguiente metodología:

- **Recopilación de información.** Para la actualización del archivo GTFS se ha requerido la siguiente información previa:
 - ✓ Trazado Base oficial (Enero 2017).
 - ✓ Catastro de paraderos y paradas
 - ✓ Tiempos de viaje.
 - ✓ Frecuencias de los servicios.
- **Análisis del archivo GTFS actual.** Se ha analizado el archivo GTFS actual publicado por la Subsecretaría de Transportes en 2015.

Ilustración 273. Archivos GTFS disponibles para la comuna de Antofagasta

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
 agency	05-01-2017 10:26	Documento de tex...	1 KB
 calendar	05-01-2017 10:26	Documento de tex...	1 KB
 calendar_dates	05-01-2017 10:26	Documento de tex...	1 KB
 routes	05-01-2017 10:26	Documento de tex...	2 KB
 shapes	05-01-2017 10:26	Documento de tex...	473 KB
 stop_times	05-01-2017 10:26	Documento de tex...	17.455 KB
 stops	05-01-2017 10:26	Documento de tex...	56 KB
 trips	05-01-2017 10:26	Documento de tex...	445 KB

Fuente: <http://datos.gob.cl/>

- **Actualización del archivo GTFS.** En base a toda esta información base, se ha actualizado en gabinete el archivo GTFS según los parámetros estipulados por Google en el siguiente enlace: <https://developers.google.com/transit/gtfs/>
Se ha utilizado un software de integración de información que permite la creación de la red de paraderos, y sobre ella la malla de recorridos de buses de transporte (con sus características de tiempo de viaje y frecuencias).
- **Validación con Google.** Una vez que se ha obtenido los archivos en txt se ha enviado a Google para que compruebe la inexistencia de errores y sea validado.

Como resultados de esta tarea se ha obtenido un archivo actualizado en formato ZIP, conteniendo una serie de archivos TXT necesarios en función del formato solicitado por Google para su publicación. Actualmente, Moovit se encuentra actualizado, como se muestra en las siguientes ilustraciones y la información se encuentran en estado de “**exportación para gestión con Google Maps**”. Los archivos TXT generados y validados se encuentran incluidos en el informe. En el *Anexo 16 – Planificador GTFS* se incluyen los archivos actualizados al año 2017.

Ilustración 274. Ilustrativo de actualización en Moovit de cada uno de los recorridos

Tipo	Nombre corto	Nombre largo	Viajes	Caminos	Horarios	Actualización
Autobús	102	Amatista - Balneario El Huáscar	2	100 %	100 %	15/12/2016
Autobús	103	Av. Jaime Guzmán Errazuriz - El Coigue	2	100 %	100 %	13/12/2016
Autobús	104	Pablo Neruda	2	100 %	100 %	13/12/2016
Autobús	107	La Chimba - Jardines del Sur	2	100 %	100 %	13/12/2016
Autobús	108	Av. Pedro Aguirre Cerda - Manuel Antonio Matta	2	100 %	100 %	13/12/2016
Autobús	109	Av. Pedro Aguirre Cerda - Av. Jaime Guzmán Errazuriz	2	100 %	100 %	14/12/2016
Autobús	110	Av. Héroes de La Concepción - Cau Cau	2	100 %	100 %	14/12/2016
Autobús	111	Sierra Nevada - Mar Del Plata	2	100 %	100 %	14/12/2016
Autobús	112	Felix Garcia Videla - Segundino Carrizo	2	100 %	100 %	14/12/2016
Autobús	114	Av. Héroes de la Concepción - Mar del Plata	2	100 %	100 %	15/12/2016
Autobús	119	Parque del Recuerdo - Universidad Católica del Norte	2	100 %	100 %	16/12/2016
Autobús	121	Los Topacios - Av. Universidad de Chile	2	100 %	100 %	15/12/2016

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 275. Ilustrativo de actualización en Moovit de los colores de cada línea

Agencia: ?
 Nombre corto: ?
 Nombre largo: ?
 Tipo: ?
 Activa ?
 Color: ?

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 276. Ilustrativo de actualización en Moovit de las rutas y tiempos

Stop	Time	From	To	Vehicle
1	09:00	Amatista	Balneario El Huáscar	Autobús
2	09:05	Balneario El Huáscar	Amatista	Autobús
3	09:10	Amatista	Balneario El Huáscar	Autobús
4	09:15	Balneario El Huáscar	Amatista	Autobús
5	09:20	Amatista	Balneario El Huáscar	Autobús
6	09:25	Balneario El Huáscar	Amatista	Autobús
7	09:30	Amatista	Balneario El Huáscar	Autobús
8	09:35	Balneario El Huáscar	Amatista	Autobús
9	09:40	Amatista	Balneario El Huáscar	Autobús
10	09:45	Balneario El Huáscar	Amatista	Autobús
11	09:50	Amatista	Balneario El Huáscar	Autobús
12	09:55	Balneario El Huáscar	Amatista	Autobús
13	10:00	Amatista	Balneario El Huáscar	Autobús
14	10:05	Balneario El Huáscar	Amatista	Autobús
15	10:10	Amatista	Balneario El Huáscar	Autobús
16	10:15	Balneario El Huáscar	Amatista	Autobús
17	10:20	Amatista	Balneario El Huáscar	Autobús

Fuente: Elaboración propia

11.3.2. Resumen ejecutivo

Resumen de los aspectos más relevantes del Estudio en términos de metodología, resultados y conclusiones. Este documento se entregará como **Anexo 19 - Resumen ejecutivo**.

11.3.3. Presentación de resultados

Corresponde a una presentación en PowerPoint con los principales resultados del Estudio, que servirá para apoyar el análisis de los resultados. Este documento se entregará como **Anexo 20 - Presentación de Resultados**.

12. Resumen y conclusiones

12.1. Caracterización del servicio de transporte público

En Antofagasta prestan su servicio **13 empresas de transporte** de buses que operan un total de **13 líneas troncales** de transportes y **2 líneas variantes**, las cuales cuentan con las siguientes características:

- La **flota operativa real de vehículos total** es de 695 vehículos, distribuidos en las 13 empresas que prestan servicio de transporte público urbano mayor en Antofagasta.
- La **antigüedad media de los vehículos** se encuentra en torno a los 8 años.
- Las **frecuencias medias** del servicio en día laboral oscilan entre 14 vehículos/hora en hora punta y 9 vehículos/hora en periodo fuera punta o fin de semana, es decir, un bus cada 4-7 minutos en función del periodo y del día).
- En general los microbuses que operan en Antofagasta tienen una **capacidad** de entre 27 y 30 asientos.
- El combustible que utilizan es **diésel**. De media, el consumo de estos vehículos es de 19,6 L de diésel cada 100 km de recorrido (5,1 km/L).
- Anualmente se estima que cada flota de buses recorre de media **más de 3,8 millones de kilómetros**, con lo que se calcula que el consumo total anual de las flotas de buses que operan en el área de estudio supera los **900.000 de litros de diésel al año**, lo que supone unas emisiones totales del transporte público mayor urbano de Antofagasta de unas **2.215 toneladas de CO₂ para cada flota**.

- Respecto a las **tarifas**, según datos de la Unidad de Transporte Regional – Seremi de Transportes y Telecomunicaciones (2016), éstas son de 300-450 CLP para adulto (según ruta) y 150 CLP para estudiante.

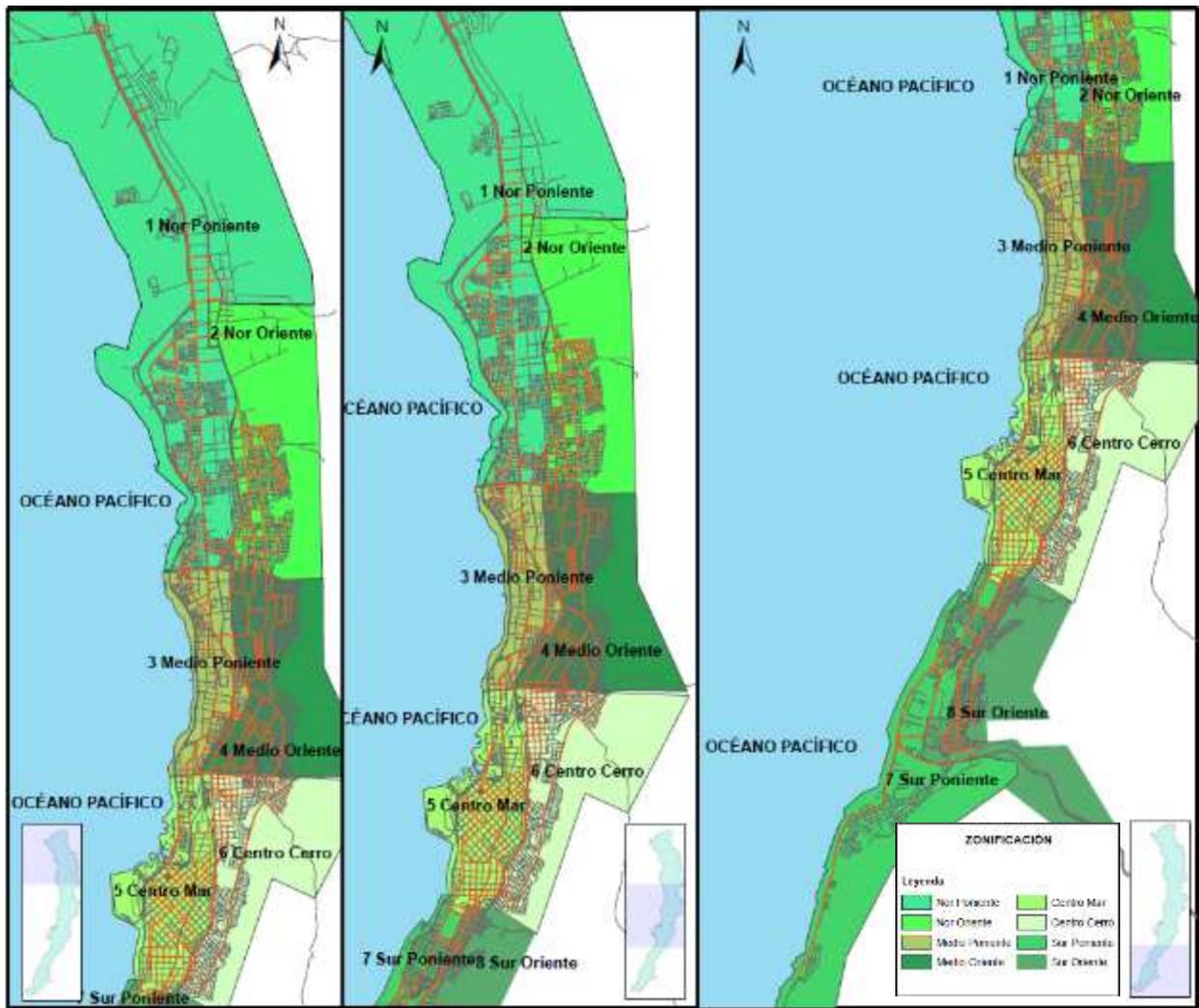
Respecto a las rutas, durante la realización del catastro de recorrido de buses se observaron algunas diferencias respecto al trazado teórico en la operación de buses de transporte urbano, principalmente de dos tipos:

- El chofer del bus no sigue la ruta oficial en sectores y **horarios de baja demanda y acortan** la ruta en tramos donde no existen pasajeros que soliciten la bajada.
- Los recorridos se modificaron en tramos puntuales donde existe **mejor capacidad vial o fluidez en el tráfico** en comparación con el trazado oficial.

En base a lo anterior se plantean las **siguientes recomendaciones**:

- **Fiscalizar y dar cumplimiento al trazado** establecido por la autoridad local de tránsito, porque existe una evidente informalidad en la operación, tanto del usuario que solicita la detención del bus en zonas que no son paradas/paraderos y que fueron registrados como paraderos informales y del chofer que acorta la ruta o cambia el recorrido a conveniencia.
- Se recomienda **revisar la cobertura existente de recorridos** de buses a fin de optimizarla en función de la demanda de usuarios principalmente aledaños a la caleta.

Ilustración 277. Trazado Base oficial con Zonificación



Fuente: Elaboración propia

12.2. Paradas y paraderos

Se presenta a continuación los resultados estadísticos relevantes obtenidos del análisis de los catastros de paradas y paraderos.

12.2.1. Estado de construcción

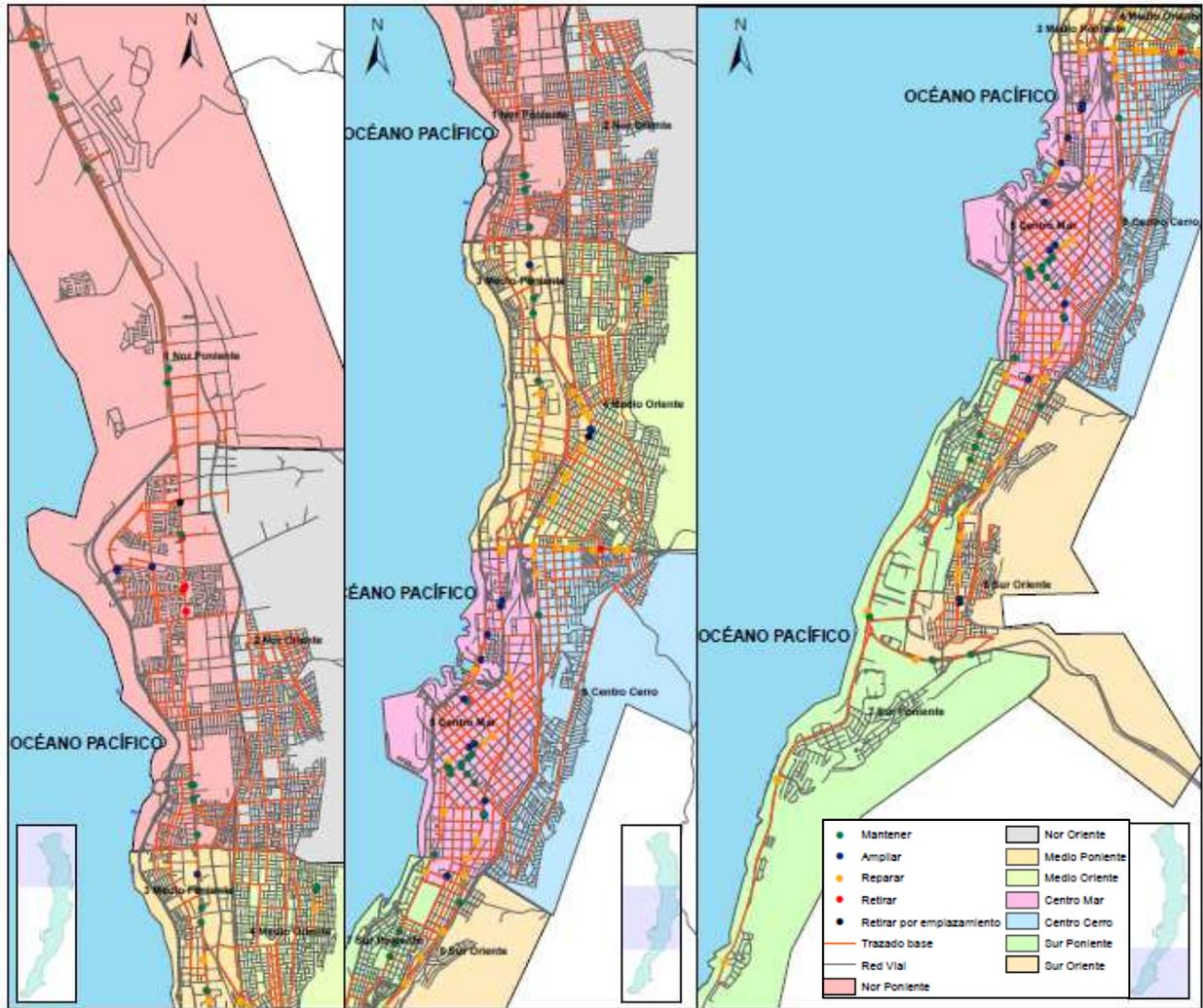
Se han identificado un total de **120 paraderos**, arrojando los siguientes resultados:

- ✓ Mantener: 37 paraderos (31%)
- ✓ Reparar: 57 paraderos (47%)
- ✓ Retirar: 6 paraderos (5%)
- ✓ Retirar por mal emplazamiento: 3 paraderos (3%)
- ✓ Ampliar: 17 paraderos (14%)

Además, se han identificado un total de **111 paradas**, arrojando los siguientes resultados:

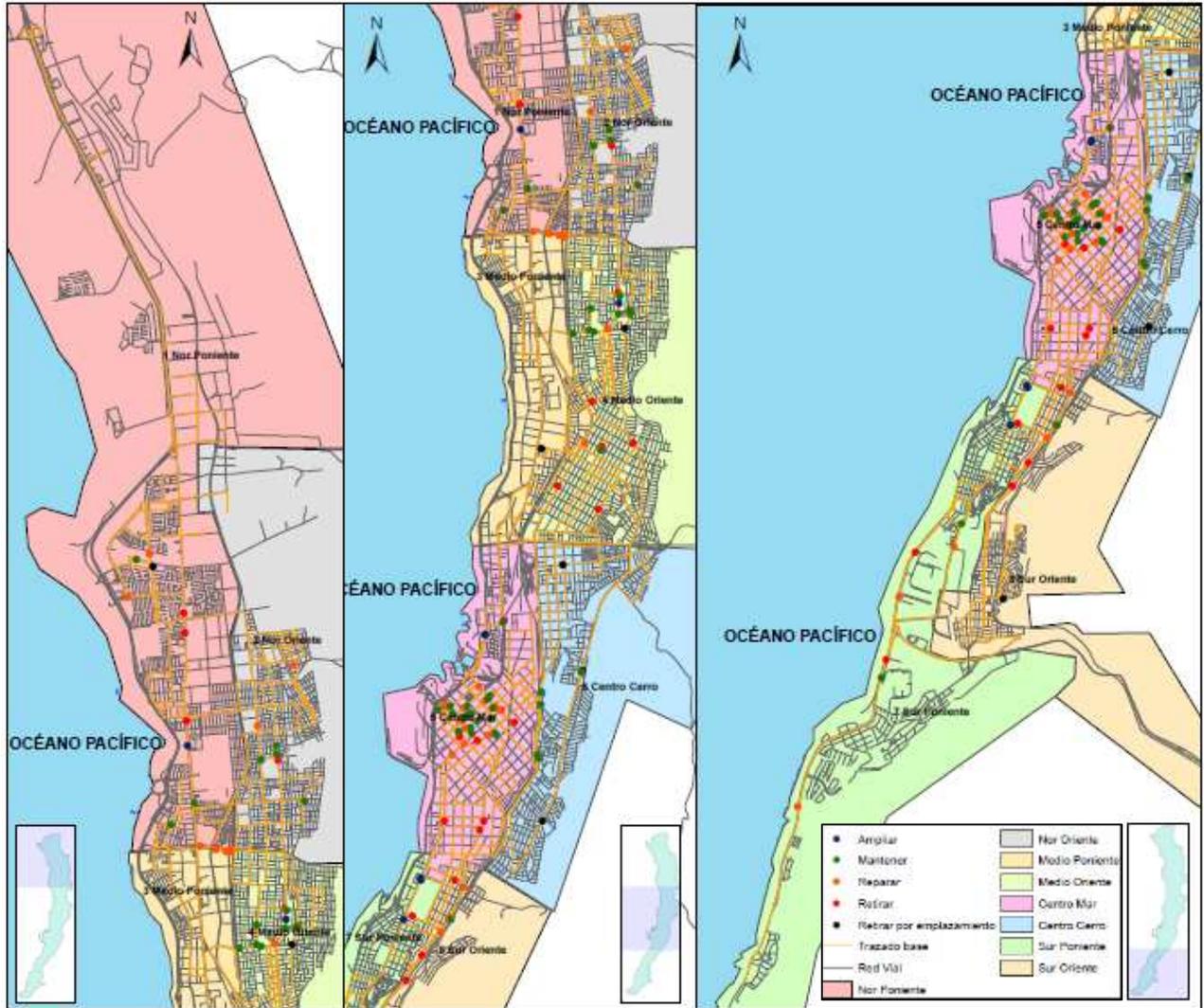
- Mantener: 43 paradas (39%)
- Reparar: 29 paradas (26%)
- Retirar: 25 paradas (23%)
- Retirar por mal emplazamiento: 7 paradas (6%)
- Ampliar: 7 paradas (6%)

Ilustración 278. Mapa de actuaciones en paraderos



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 279. Mapa de actuaciones en paradas



Fuente: Elaboración propia

12.2.2. Áreas prioritarias de trabajos de mantenimiento

Realizando una visión integral de los análisis planteados anteriormente, se pueden identificar diferentes **zonas de actuación prioritaria en la ciudad**, basadas en el estado de mantenimiento de las paradas y paraderos.

Se resume a continuación las acciones prioritarias a ejecutar en cada uno de los ejes importantes de la ciudad y que son de gran interés por los usuarios.

11. ZONA CENTRO

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** paraderos y paradas ubicados en calles Manuel Antonio Matta, José Santos Ossa, Maipú y Simón Bolívar.
- **Retiro y sustitución:** paradas ubicadas en Maipú con Santos Ossa, Matta con Simón Bolívar y Carlos Condell con Luis Uribe.
- **Ampliación:** paraderos ubicados en Tte. Luis Uribe con Matta, Maipú con Matta y Jorge Washington con Arturo Prat.

12. EJE AV. ARGENTINA

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paradas y paraderos en el tramo Poupin-Santa Elena y Paradero en Caracoles.
- **Retiro y eliminación:** Paradero en Santa Elena.
- **Retiro y sustitución:** Paradas en el tramo Antonino Toro - Gral. Velázquez. Además, existen 2 paradas que deben sustituirse, códigos PA502 y PA301.
- **Ampliación:** Paradero en Collico y paraderos en el tramo General Velázquez - Veintiuno de Mayo.

13. EJE AV. ANGAMOS

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paradero en General Borgoño.
- **Ampliar:** Paradas en el tramo Nicanor Plaza – Talca.

14. EJE ANTONIO RENDIC

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paradas y paraderos en el tramo Paraguay - Montegrande e Isabel Riquelme - Radomiro Tomic.
- **Ampliar:** Paraderos en el tramo Cobija - Rancagua.
- **Retirar y eliminación:** Paradero ubicado en Cobija.

15. EJE AV. SALVADOR ALLENDE

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paraderos en el tramo Iquique - General Bonilla.
- **Retiro y sustitución:** Paradero en Colón.

16. EJE AV. PEDRO AGUIRRE CERDA

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paraderos en el tramo Huasco - Victoria.
- **Retiro y sustitución:** Paradas y paraderos en el tramo Lican Ray - Oficina Anita.
- **Ampliar:** Paradero en Río de los Cipreses.

17. EJE AV. GENERAL BONILLA

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Parada en Irarrázaval.
- **Retiro y sustitución:** Paradas en el tramo Juvenal Morla - Julio Montt Salamanca.

- **Ampliar.** Parada en Juan Antonio Ríos.

18. EJE AV. JAIME GUZMÁN ERRAZURIZ-REPUBLICA DE CROACIA

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paraderos en el tramo Caleta Coloso - Agustín Samsó y Parada y paradero en el tramo De la Minera - acceso recinto militar.
- **Retiro y sustitución:** Paradas en el tramo Claudio Arrau - República de Croacia.

19. EJE AV. SEPTIMO DE LÍNEA-GRECIA

Acciones a priorizar:

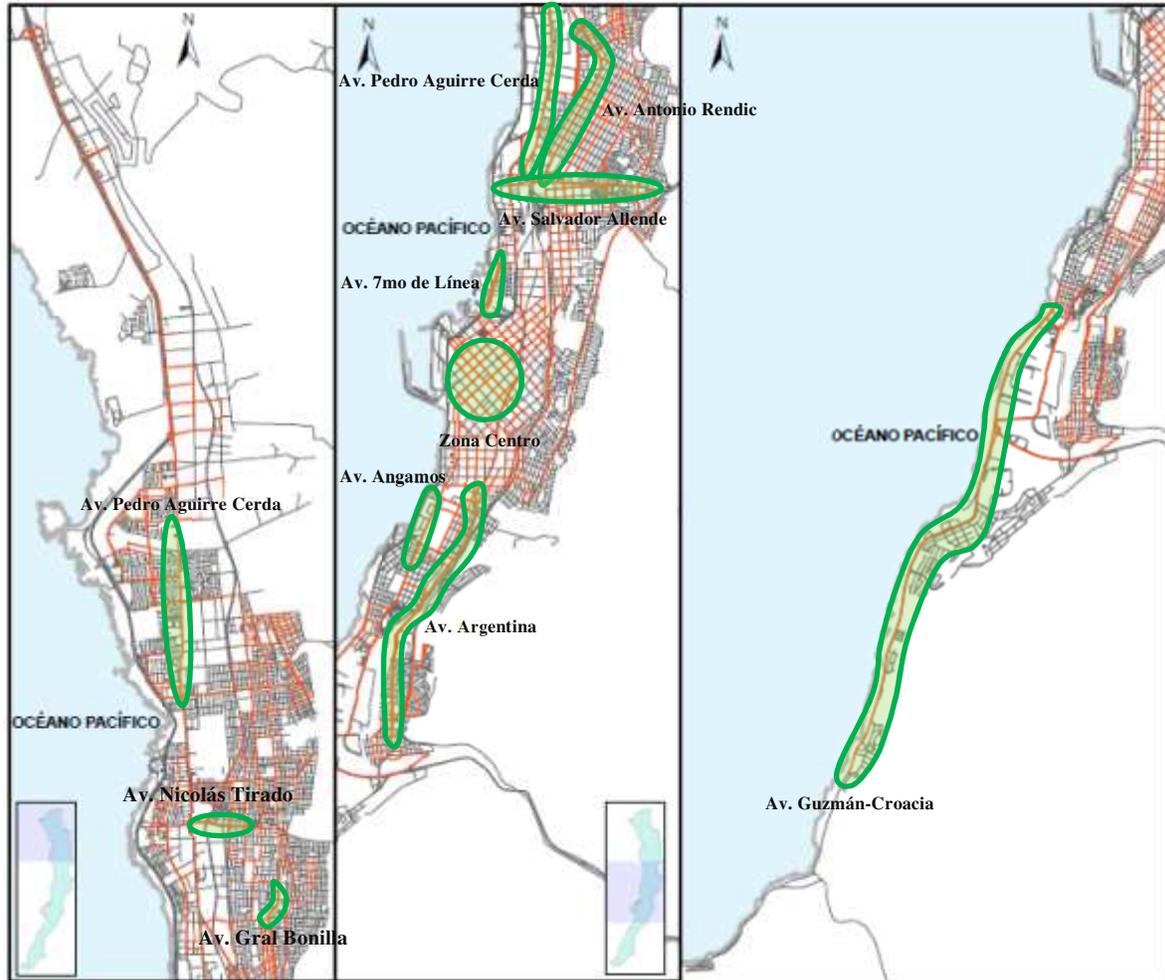
- **Reparación:** Paraderos en el tramo Simón Bolívar - La Cañada.
- **Ampliación:** Paradas y paraderos en el tramo Nvo. Extremo - Zenteno.

20. EJE AV. NICOLAS TIRADO

Acciones a priorizar:

- **Reparación:** Paradas en el tramo Pedro Aguirre Cerda - Morro de Arica.
- **Retiro y sustitución:** Parada en Héroes de la Concepción.

Ilustración 280. Zonas prioritarias de actuación



Fuente: Elaboración propia

12.2.3. Necesidades de demarcación complementaria

El catastro ha arrojado **grandes deficiencias en cuanto a demarcación** complementaria para paradas y paraderos.

En el caso de **paraderos**, se han catastrado los siguientes indicadores:

- ✓ Si existe demarcación: 51 paraderos (42%)
- ✓ No existe demarcación: 69 paraderos (58%)

En el caso de **paradas**, se han catastrado los siguientes indicadores

- ✓ Si existe demarcación: 56 paradas (50%)
- ✓ No existe demarcación: 55 paradas (50%)

Es decir, **menos de la mitad** de la infraestructura de parada asociada al transporte público cuenta con demarcación complementaria.

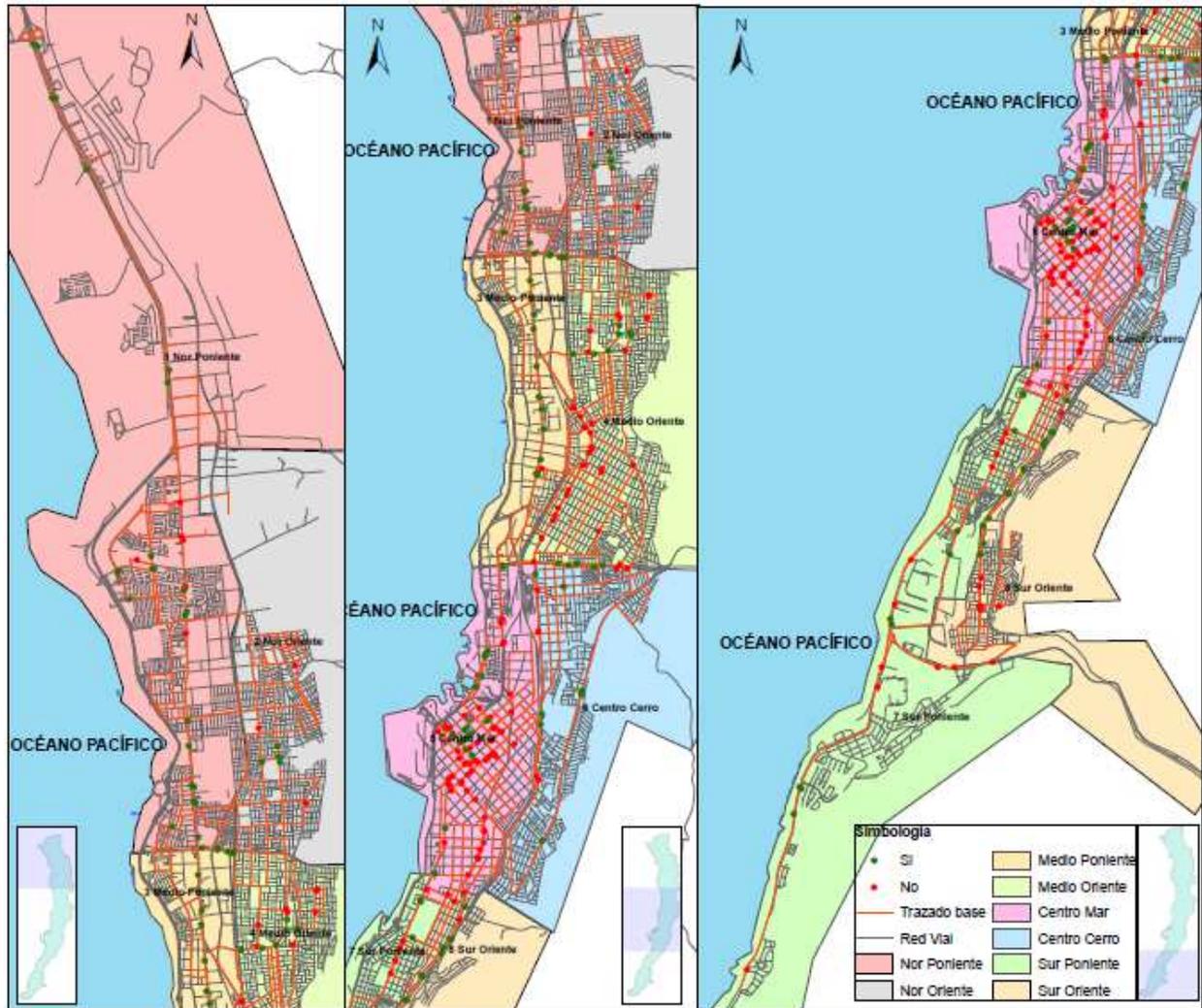
Se detecta además que **la demarcación se concentra en el centro de la ciudad y en los principales ejes** de la ciudad (tramo de la Av. Argentina, Av. Salvador Allende, Av. Pedro Aguirre Cerda, Av. Nicolás Tirado, Maipú y Juan José Latorre).

Sin embargo, se detectan grandes **zonas con déficit de demarcación**, entre las que destacan:

- Centro
- Av. Jaime Guzmán- Av. República de Croacia.
- Av. Antonio Rendic.
- Av. Argentina entre Chillán - Veintiuno de Mayo.

En el **Anexo 17 – Planos de catastro** se han incluido planos de detalle analizando la presencia de demarcación. A modo ilustrativo, se incluye a continuación una visualización de la existencia de demarcación tanto en paradas como en paraderos en la zona urbana de Antofagasta:

Ilustración 281. Existencia de demarcación en paradas y paraderos. (GIS)



Fuente: Elaboración propia

12.2.4. Necesidades de señalización complementaria

El catastro ha arrojado **grandes deficiencias en cuanto a señalización** complementaria al paradero.

En el caso de **paraderos**, se han catastrado los siguientes indicadores:

- ✓ Si existe señalización: 75 paraderos (62%)
- ✓ No existe señalización: 45 paraderos (38%)

En el caso de **paradas**, se han catastrado los siguientes indicadores

- ✓ Si existe señalización: 97 paradas (87%)
- ✓ No existe señalización: 14 paradas (13%)

Es decir, **casi el 75%** de la infraestructura de parada asociada al transporte público cuenta con señalización complementaria al paradero.

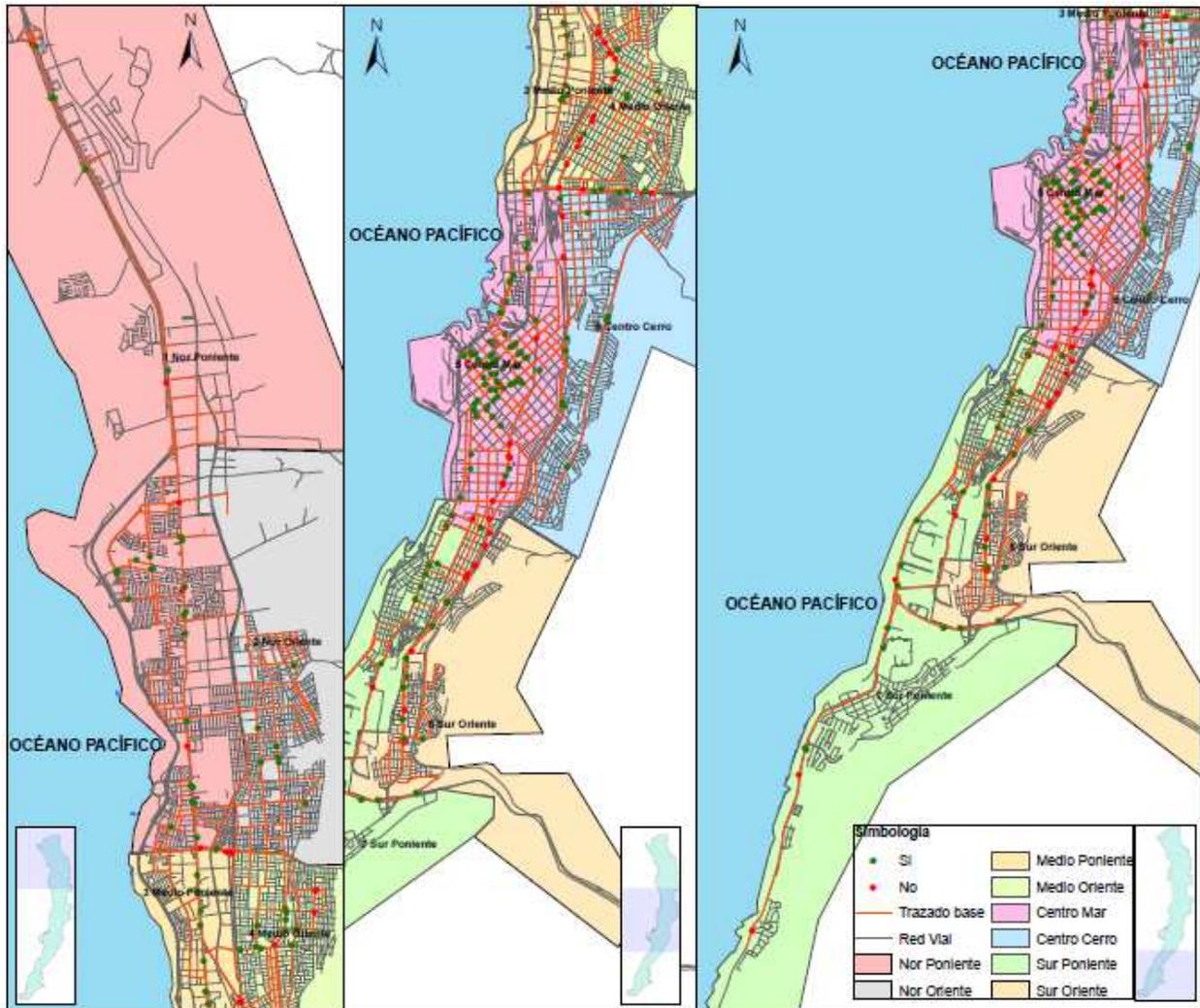
Se detecta que la ubicación de la señalización se encuentra más homogénea que en el caso de demarcación.

Sin embargo, se detectan **zonas con déficit de señalización**, entre las que destacan:

- ✓ Av. Antonio Rendic.
- ✓ Av. Argentina.

En el **Anexo 17 – Planos de catastro** se han incluido mapas de detalle analizando la presencia de demarcación. A modo ilustrativo, se incluye a continuación una visualización de la existencia de demarcación tanto en paradas como en paraderos en la zona urbana de Antofagasta:

Ilustración 282. Existencia de señalización en paradas y paraderos.



Fuente: Elaboración propia

12.2.5. Revisión de accesibilidad universal

Uno de los aspectos más relevantes del estudio es el análisis de la accesibilidad universal de los paraderos, ya que **además es el foco del nuevo diseño de paraderos** definido en los siguientes capítulos.

Para poder realizar este análisis, en el catastro se incluyó el análisis de la **interferencia del paradero en la vereda**. Los resultados arrojados son muy interesantes:

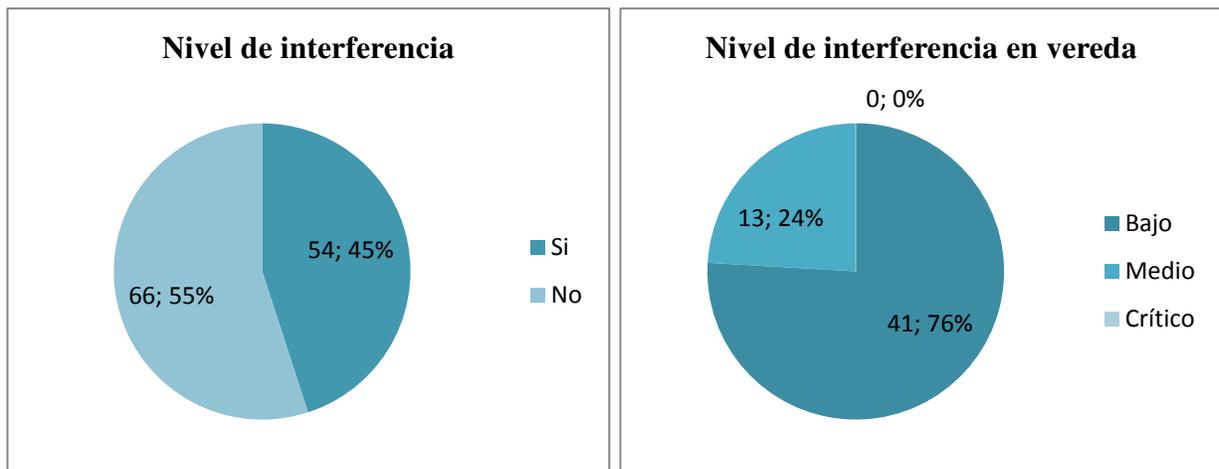
- ✓ **No generan interferencia con la vereda:** 66 paraderos (55%)
- ✓ **Si generan interferencia con la vereda:** 54 paraderos (45%)

De los 54 paraderos que interfieren, estos los hacen en el siguiente nivel de interferencia:

- ✓ **Baja:** 41 paraderos (76%)
- ✓ **Media:** 13 paraderos (24%)
- ✓ **Crítica:** 0 paraderos (0%)

No existen paraderos con nivel de interferencia crítica en vereda, que dificulten el paso de los peatones.

Ilustración 283. Interferencia en la vereda



Fuente: Elaboración propia

12.2.6. Propuesta de nuevas paradas y paraderos

Tras los análisis realizados, se han identificado un total de **8 nuevos paraderos** de baja capacidad que se propone ser instalados:

Tabla 52. Propuesta de nuevos paraderos

Id	Latitud	Longitud	Calle Ppal	Calle Ref
1	-23.546259	-70.391818	Av. Pedro Aguirre Cerda	Enlace Pedro Aguirre Cerda
4	-23.679024	-70.409566	Av. Angamos	Luis Mancilla
6	-23.573344	-70.391211	Av. Pedro Aguirre Cerda	La Florida
7	-23.570882	-70.382501	Av. Huamachuco	Félix García
39	-23.639696	-70.387636	Llanquihue	Buenos Aires
51	-23.586201	-70.378944	Av. Gral Oscar Bonilla	Juan Bolívar
56	-23.568584	-70.390787	Av. Pedro Aguirre Cerda	Lidia Moreno
76	-23.592533	-70.383367	Av. Nicolás Tirado	El Roble

Fuente: Elaboración propia

Tras los análisis realizados, se han identificado un total de **18 nuevas paradas** a ser instalados:

Tabla 53. Propuesta de nuevas paradas

ID	Latitud	Longitud	Calle Ppal	Calle Ref
3	-23.624348	-70.383874	Castro	Pisagua
8	-23.59222	-70.378675	Gral Oscar Bonilla	Emilio Correa
13	-23.661017	-70.401959	José Miguel Carrera	Gral Velásquez
14	-23.678854	-70.409636	Av. Angamos	Espronceda
19	-23.675372	-70.407879	Av. Angamos	Javier Rengifo
20	-23.6077724	-70.380159	Teatinos	San Francisco
21	-23.593151	-70.378487	Av. Gral Oscar Bonilla	Fermin Vivaceta
24	-23.56957	-70.382765	Av. Huamachuco	Los Nitratos
27	-23.580045	-70.390515	Av. Pedro Aguirre Cerda	Sierra Nevada
33	-23.588999	-70.378815	Av. Gral Oscar Bonilla	Sgto. Manuel Silva
34	-23.596306	-70.37861	Av. Gral Oscar Bonilla	Mateo De Toro Y Zambrano
38	-23.634198	-70.387923	Llanquihue	Quito
62	-23.596997	-70.38188	Bandera	Juan Glasinovic
69	-23.66392	-70.402592	Av. Angamos	Avelino Contardo
71	-23.576285	-70.385848	Arturo Pérez Canto	Víctor Farías

ID	Latitud	Longitud	Calle Ppal	Calle Ref
74	-23.628053	-70.389416	Av. Antonio Rendic	Av. Salvador Allende
75	-23.588512	-70.384559	Morro de Arica	Soldado Emilio Rubilar
77	-23.60873	-70.380587	Bandera	San Miguel

Fuente: Elaboración propia

12.2.7. Instalación de nueva infraestructura

El análisis realizado en los puntos anteriores sintetiza la metodología de trabajo para determinar finalmente los **nuevos puntos que requieren la instalación** de nuevas paradas o paraderos.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

- Nuevas Paradas: 18
- Nuevos paraderos de baja capacidad: 8
- Nuevos paraderos de alta capacidad: 0

A lo anterior se deben adicionar los resultados del análisis de los paraderos / paradas con código ampliar o retirar por emplazamiento (AMP / RTRE):

- Retiro y reemplazo de paradas: 6
- Retiro y reemplazo de paraderos: 2
- Ampliación de paradas a paraderos de baja capacidad: 7
- Ampliación de paraderos de baja a alta capacidad: 17

Por tanto, las necesidades de **instalación de nuevas infraestructuras** son:

- Instalación de paradas: 24
- Instalación de paraderos de baja capacidad: 16
- Instalación de paraderos de alta capacidad: 17

12.3. Carpeta, resaltos, señalética, semáforos, demarcación y otras restricciones

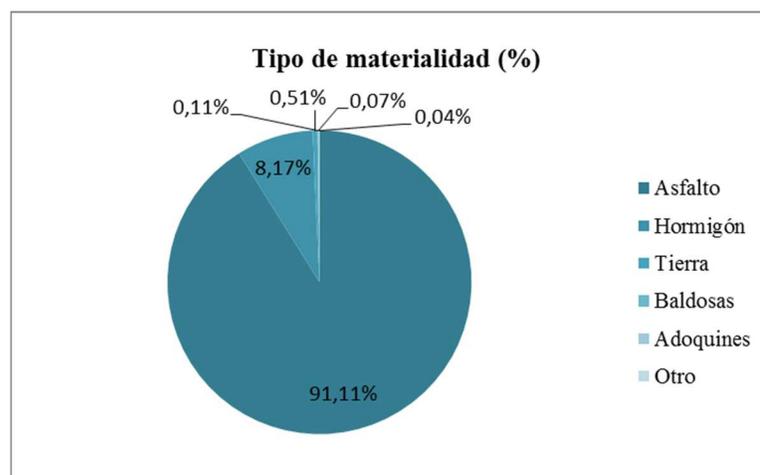
12.3.1. Conclusiones de carpeta

El catastro de carpetas está conformado por **2.755 fichas** correspondientes al número de deterioros identificados en **188 calles** de la zona urbana de Antofagasta. Cada ficha de catastro contiene una propuesta de intervención, aunque debido a la presencia de diversos deterioros en la zona, en los comentarios se han incluido otras propuestas en casos determinados. La fecha de toma de datos corresponde a octubre de 2016.

Las principales conclusiones de este análisis son las siguientes:

- Aproximadamente el **80%** de las deficiencias detectadas afectan a **zonas puntuales** de las carpetas, mientras que el resto afecta a **tramos** donde se concentran varias deficiencias o las deficiencias son generalizadas en el tramo.
- Por **tipo de materialidad**, el **91%** de los daños se dan en calles con **pavimento asfáltico**, seguidas por el **8%** en calles con pavimento de **losas de hormigón**. El resto de pavimentos afectados con deficiencias son de tierra, baldosas, adoquines y bischofita, que suman el **0,73 %**.

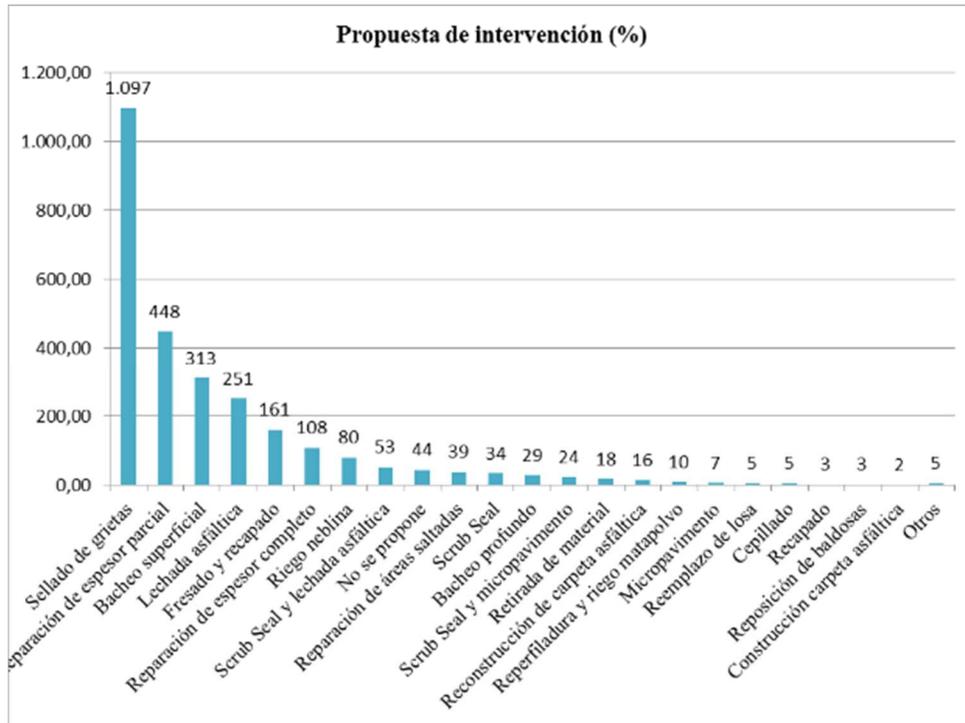
Ilustración 284. Tipo de materialidad



- Las **principales deficiencias** detectadas en el conjunto de todas las materialidades corresponden a **agrietamientos de diversos tipos** (38%), parches deteriorados (29%), baches (13%), desgaste superficial (11%) y juntas saltadas (7%), entre otros. En las **carpetas asfálticas** los principales deterioros son: parches deteriorados, baches, agrietamiento transversal y longitudinal y agrietamiento en bloque. En el **pavimento de hormigón** los principales deterioros son: juntas saltadas, sello de juntas dañadas, parches y cortes dañados y agrietamiento lineal.
- En la mayor parte de los casos el **grado de deterioro** identificado ha sido clasificado como bajo (44%) o medio (36%). Deterioros altos se han identificado en el 20% de los casos. En el **caso más común de falla** (parches deteriorados en carpetas asfálticas y juntas saltadas en pavimentos de hormigón), la mayoría de casos se catalogan con **grados de deterioros bajos o medios**. En el caso de **baches**, casi todos los casos son catalogados como deterioro **alto**. En el caso de **agrietamiento en bloque**, igualmente se detectan **mayor** grado de deterioro (medios y altos).
- En cada ficha se exponen las **propuestas de intervención** y su justificación. El sellado de grietas o de juntas es la acción más habitual en el caso de agrietamientos. Si los agrietamientos son en bloque o por fatiga, otra propuesta habitual es la reparación del espesor parcial o completo. También son habituales en deterioros por agrietamiento otras acciones como la lechada asfáltica o el scrub seal. El bacheo superficial es el tratamiento más habitual en el caso de baches. En algunos catastros se han incluido más de un tipo de intervención de forma simultánea puesto que hay más de un deterioro identificado.
- En algunas ocasiones además de o en lugar de la propuesta incluida en las fichas de catastros se considera adecuado realizar tratamientos para tramos completos de calles, como riegos o extendido de capas asfálticas.

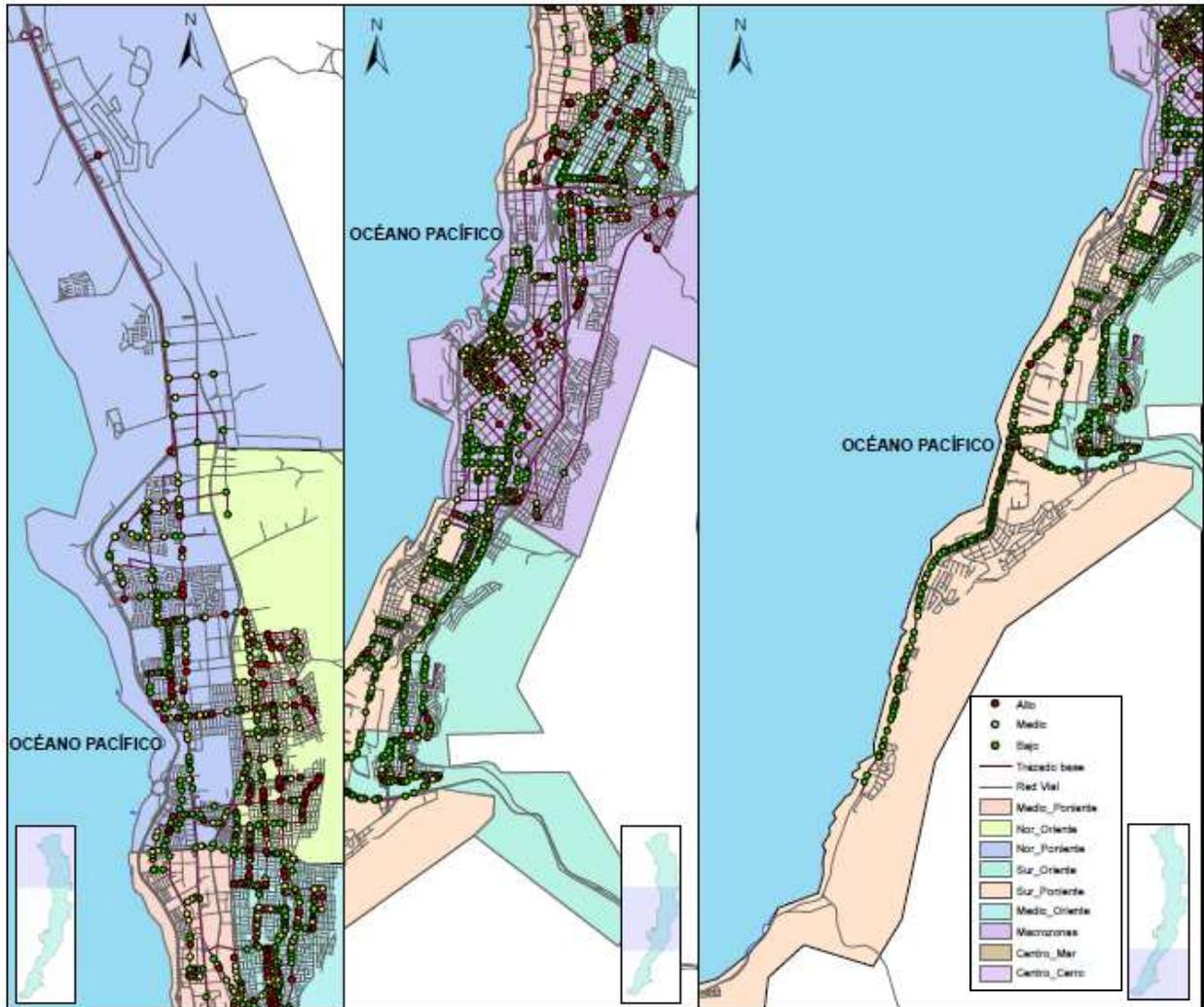
Se reporta a continuación mapas que muestran de forma gráfica la propuesta de intervención y el nivel de propuesta de intervención para los castros de carpetas dentro del Trazado Base y especificado por zona de estudio.

Ilustración 285. Ficha – Propuesta de intervención – Carpeta



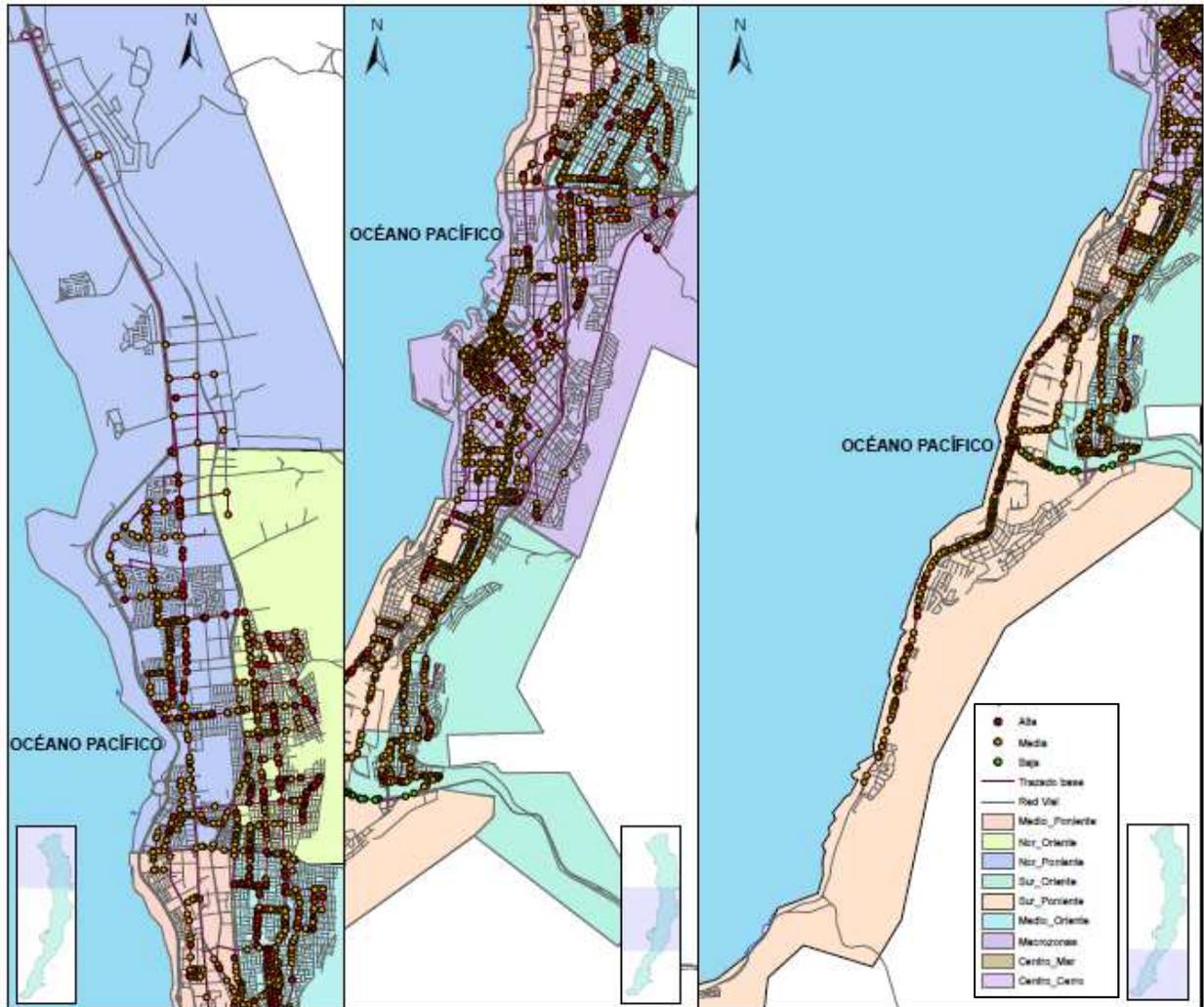
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 286. Mapa – Nivel de deterioro - Carpeta



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 287. Mapa – Nivel de intervención – Carpeta



Fuente: Elaboración propia

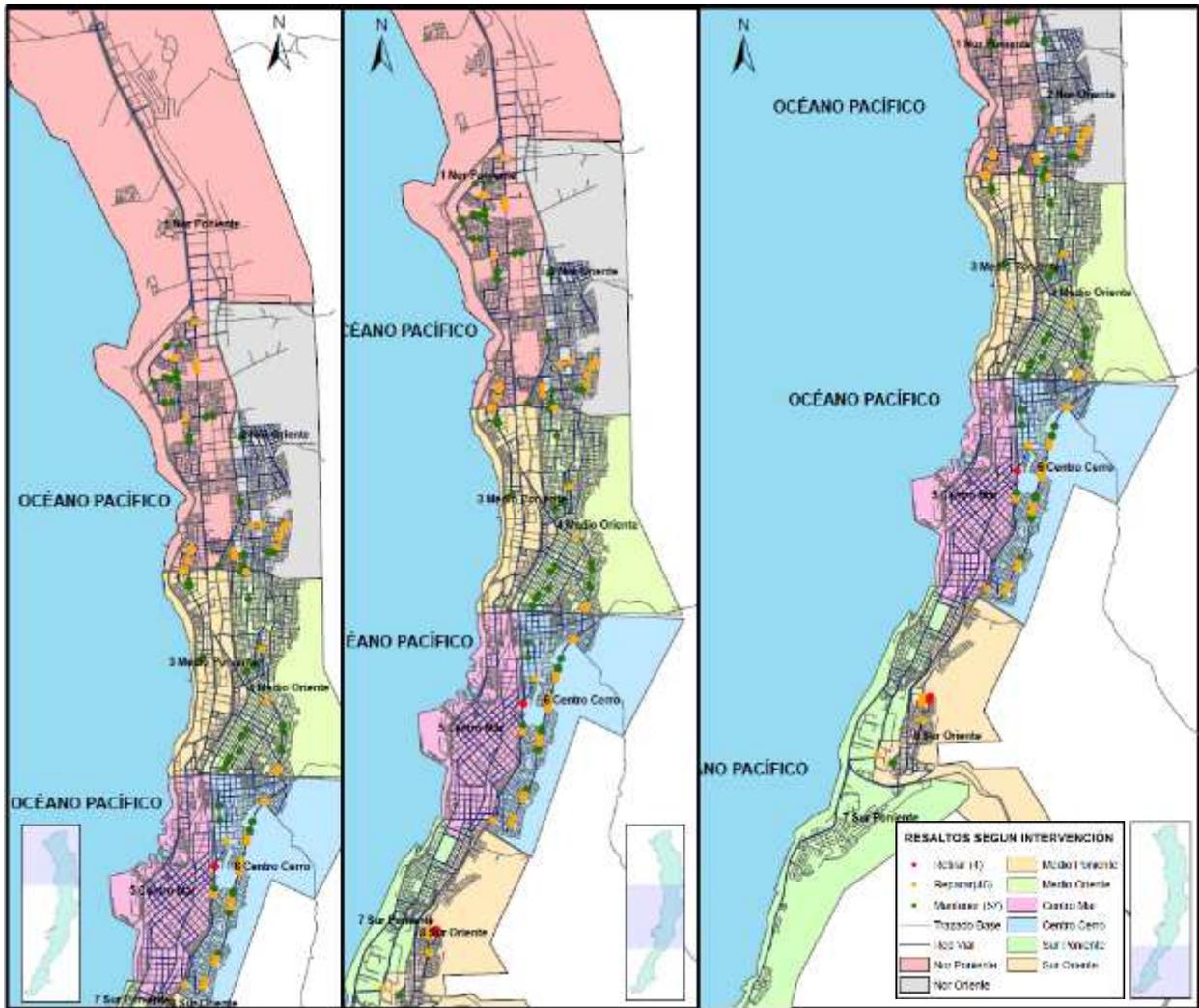
12.3.2. Conclusiones de resaltos

El catastro de resaltos está conformado por **107 fichas de resalto** correspondiente al número de resaltos identificados en la zona urbana de Antofagasta, cada ficha de catastro incluye una propuesta de intervención dada las condiciones detectadas en terreno en la fecha de ejecución de la medición correspondiente al mes de **Octubre del 2016**

La mayor parte de los resaltos catastrados corresponden al tipo **lomo de toro redondeado, con un 74%**, lomo de toro plano con 17% y lomillo con un 9%.

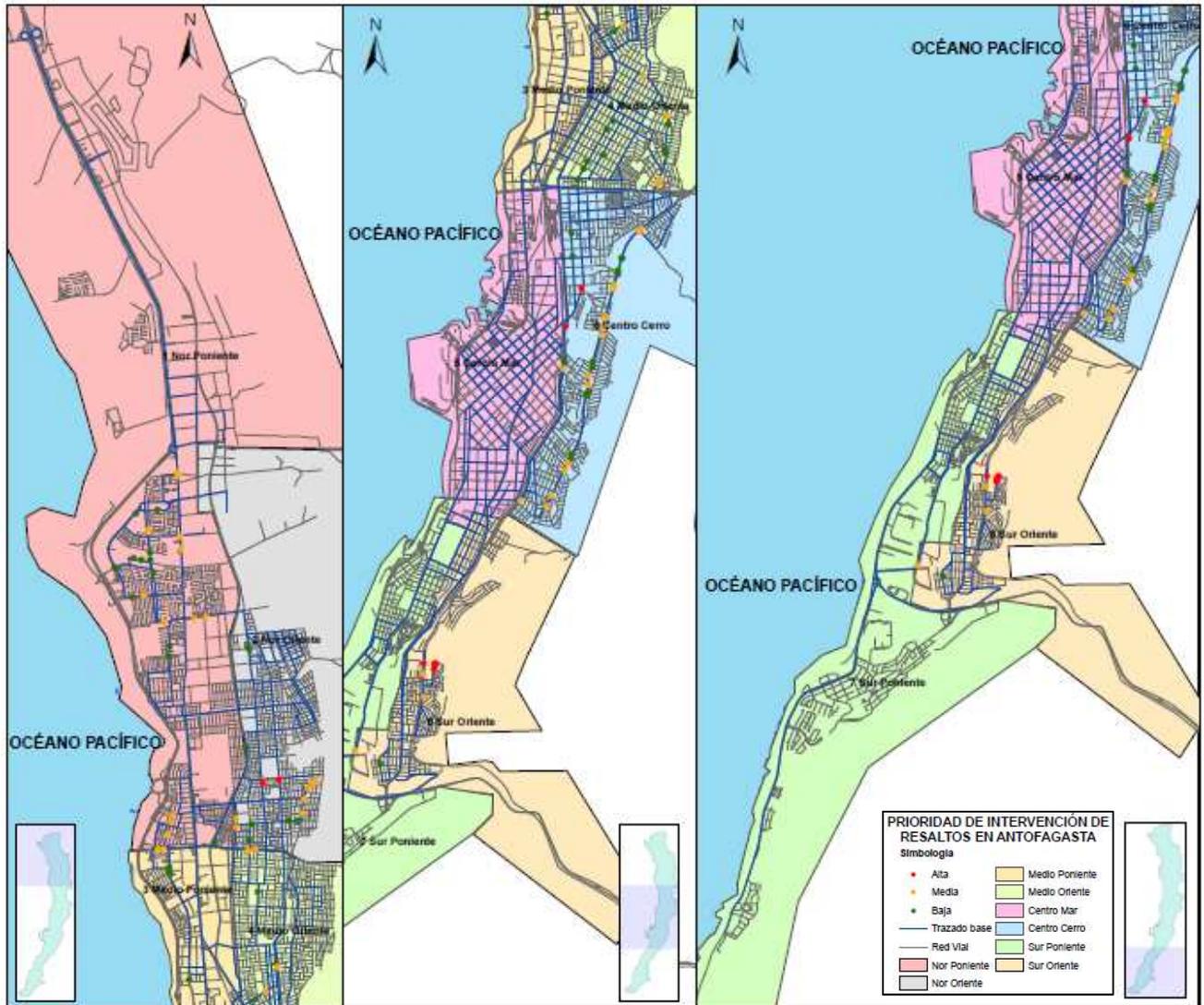
Tras la evaluación realizada en la propuesta de intervención presentada en el ***Apartado 7.3.2 Análisis y propuestas de intervención de resaltos existentes.*** Se reporta a continuación mapas que muestran de forma gráfica la propuesta de intervención y el nivel de propuesta de intervención para los resaltos catastrados dentro del Trazado Base y especificado por zona de estudio.

Ilustración 288. Mapa – Propuesta de intervención - Resalto



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 289. Mapa – Nivel de Prioridad en la propuesta de intervención -Resalto



Fuente: Elaboración propia

12.3.3. Conclusiones de señalética

El catastro de señalética está conformado por **1897 fichas** correspondiente al número de señales identificadas en la zona urbana de Antofagasta, cada ficha de catastro incluye una propuesta de intervención dada las condiciones detectadas en terreno en la fecha de ejecución de la medición.

Un punto muy interesante de análisis es la identificación de la **señalética que cumple o no la normativa vigente** del manual de señalización del MOP. El catastro realizado resalta los siguientes indicadores:

- Si cumple la normativa: 1.499 fichas (79%)
- No cumple la normativa: 398 fichas (21%)

En la mayoría de los casos, esto se debe a que las figuras o tamaños de tipografía no concuerdan con el Manual de Tránsito, por lo que su sustitución no es prioritaria.

Sin embargo, se han detectado señales que no se corresponden con ninguna señal reglamentada, por lo que es necesaria su sustitución por una acorde al Manual.

Tras la evaluación realizada en la propuesta de intervención presentada en el **Apartado 7.3.2 Análisis y propuestas de intervención de resaltos existentes**. Se reporta a continuación mapas que muestran de forma gráfica la propuesta de intervención y propuesta de intervención.

Ilustración 290. Señalización – Tipología y Propuesta de intervención

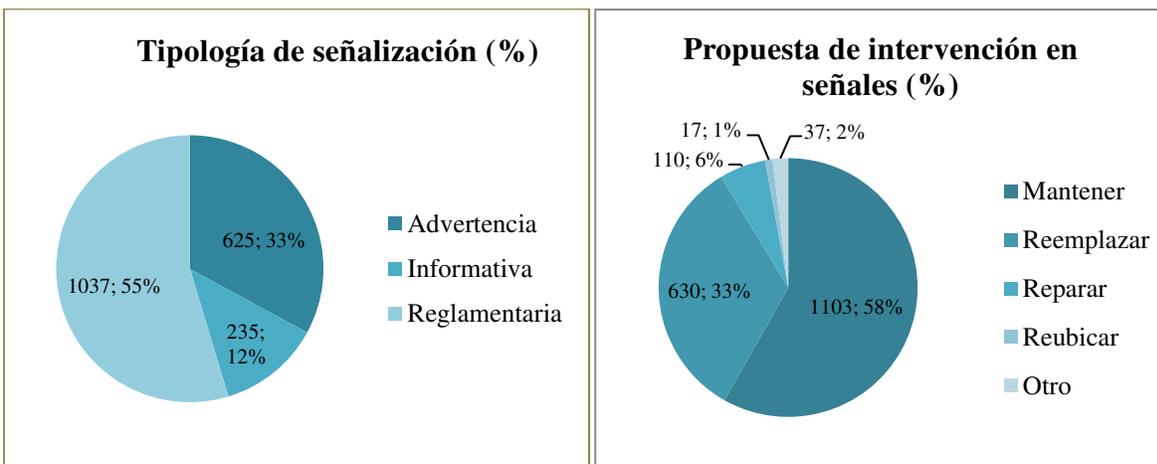
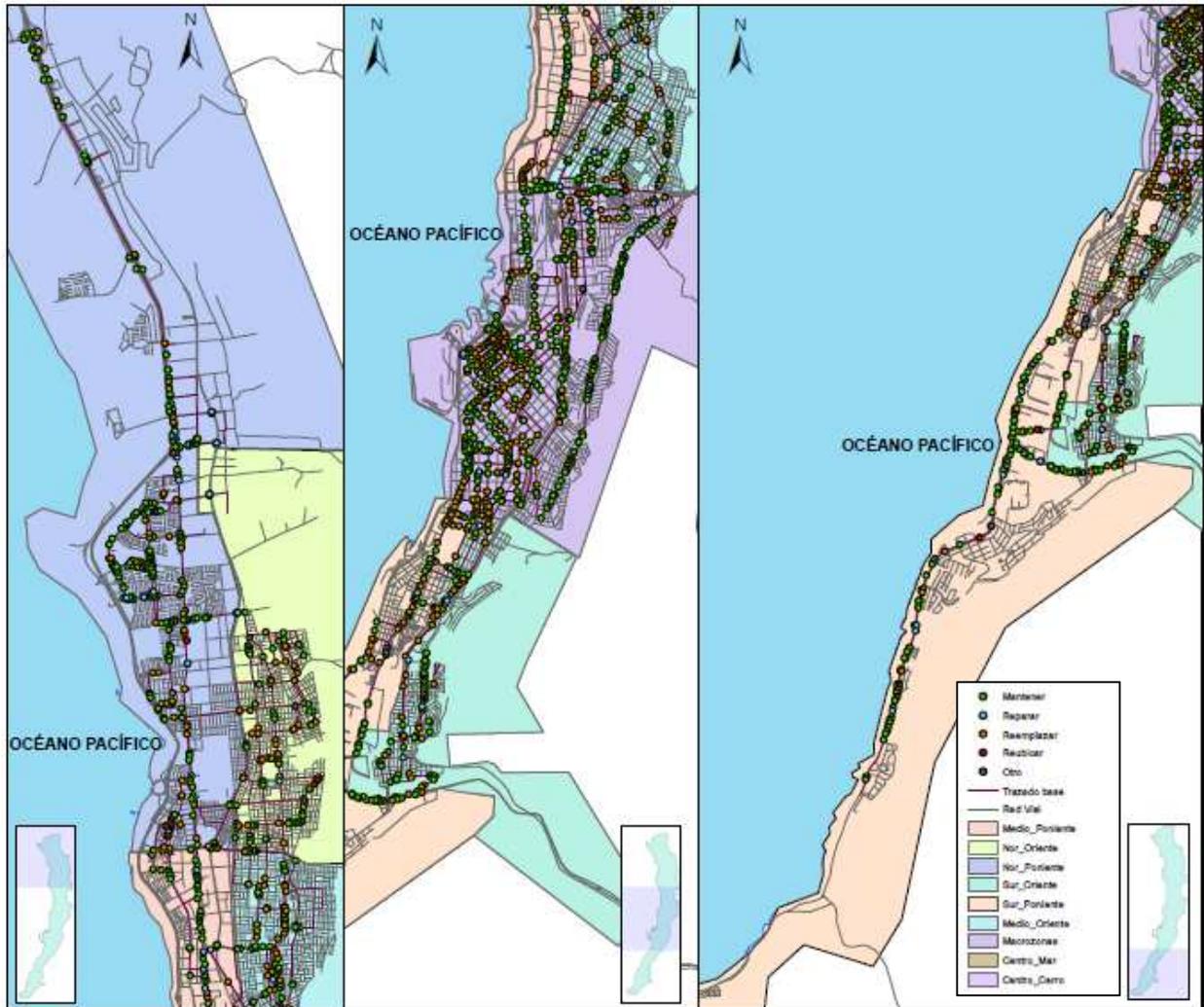
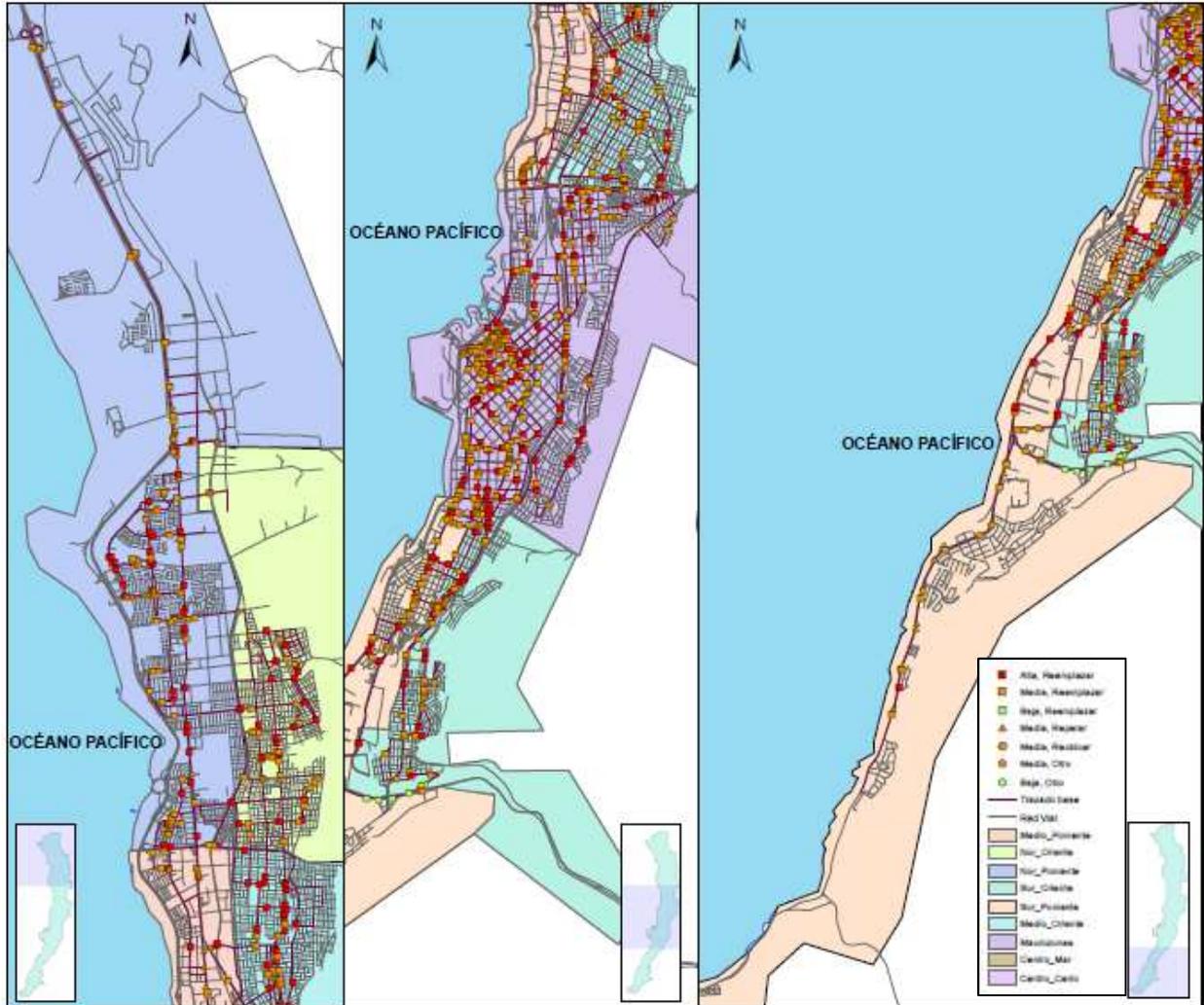


Ilustración 291. Mapa – Señalización – Alternativas de solución



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 292. Mapa – Nivel de intervención - Señalética



Fuente: Elaboración propia

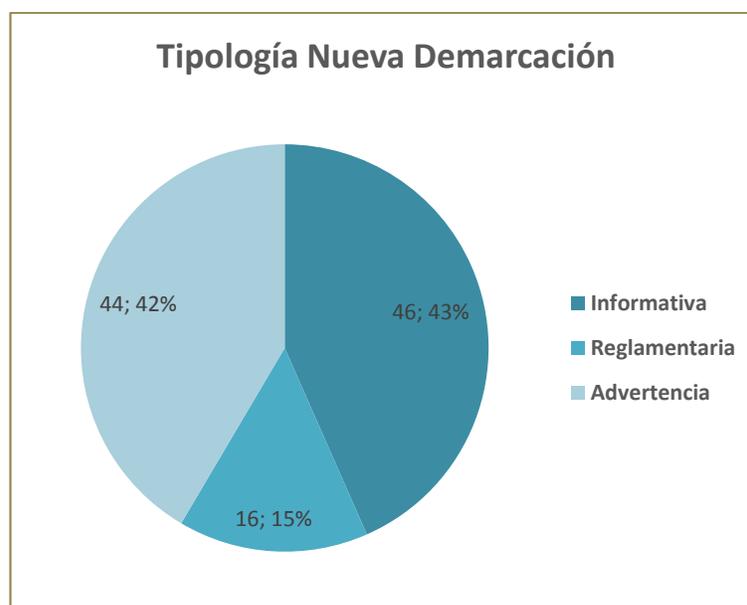
Tabla 54. Estimación de costos de actuaciones en señalética

Actuación	Costo (\$)	N° unidades	Costo unitario (\$/ud.)	Costo actuación (\$)
Reemplazo/Reubicación señal reglamentaria		443	80.000 \$/ud.	35.440.000 \$
Reemplazo/Reubicación señal advertencia		80	93.000 \$/ud	7.440.000 \$
Reemplazo/Reubicación señal informativa		124	125.000 \$/ud	15.500.000 \$
Tareas de reparación de señal*		110	40.000 \$/ud.	4.400.000 \$
Retirada de señal		11	10.000 \$/ud	110.000 \$
Costo estimado actuaciones señalética (\$)				62.890.000 \$

* Las tareas de reparación pueden derivar en algunos casos al reemplazo de la señal si la reparación no es posible o supone mayor costo que el reemplazo de la señal.

Además, se han elaborado un total de **106 fichas de nueva señalética** asociadas a situaciones detectadas durante el trabajo en terreno donde se considera necesaria y había una inexistencia de esta señalética. La **mayor parte de las señales propuestas son informativas (43,4%)**, puesto que es donde se ha detectado una mayor necesidad de señales. Se trata en gran parte de señales informativas de parada de bus, que en muchas zonas de la ciudad no estaban presentes. También se encontró la necesidad de instalar bastantes señales de advertencia (41,5%), sobre todo se trata de señales referidas a la existencia de resaltos. Las señales reglamentarias (15%), fueron bastante completas y no se detectó necesidad de las mismas salvo en casos puntuales.

Ilustración 293. Nueva Señalización – Tipología

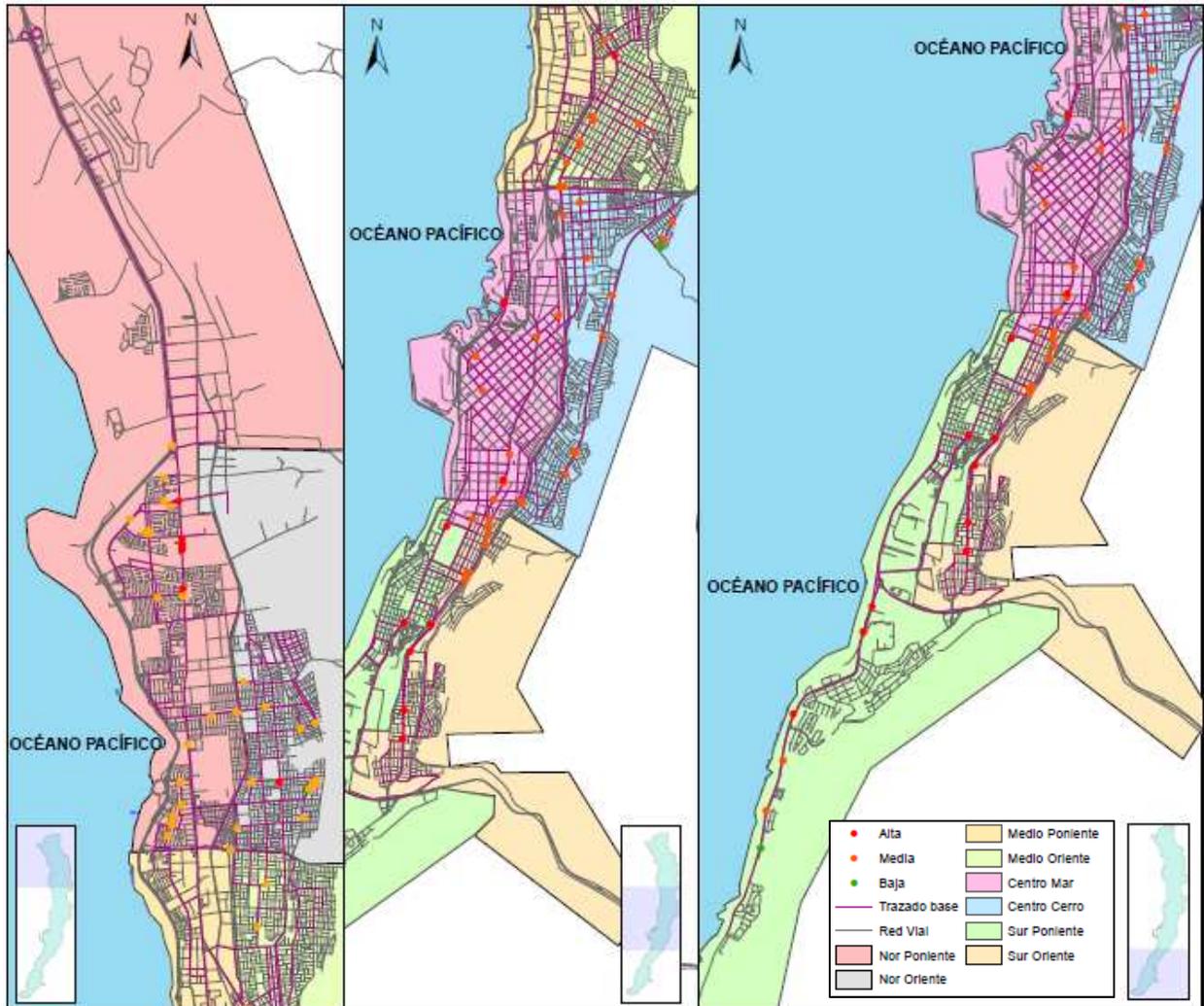


Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. Estimación de costos de instalación de nueva señalización

Tipo de Señalética	Reglamentaria	Advertencia	Informativa	
Área	0,56 m ²	0,64 m ²	0,36 m ²	
Costo lámina alta intensidad	26.500 \$	93.000 \$	17.000 \$	
Costo poste omega 3.0m	18.000 \$	125.000 \$	18.000 \$	
Costo instalación	35.000 \$	40.000 \$	35.000 \$	
Costo total/señal	79.500 \$	83.000 \$	70.000 \$	
Unidades	16	44	46	
Costo total instalación señalética	1.272.000 \$	3.652.000 \$	3.220.000 \$	8.144.000 \$

Ilustración 294. Mapa – Nivel de intervención – Nueva Señalética



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones de semáforos

El catastro de resaltos indicó que existe a la fecha de **Octubre 2016**, un total de **194 intersecciones semáforizadas**. Identificados en la zona urbana de Antofagasta, a lo largo del Trazado Base.

El catastro entrega la siguiente información:

Según semáforos vehiculares:

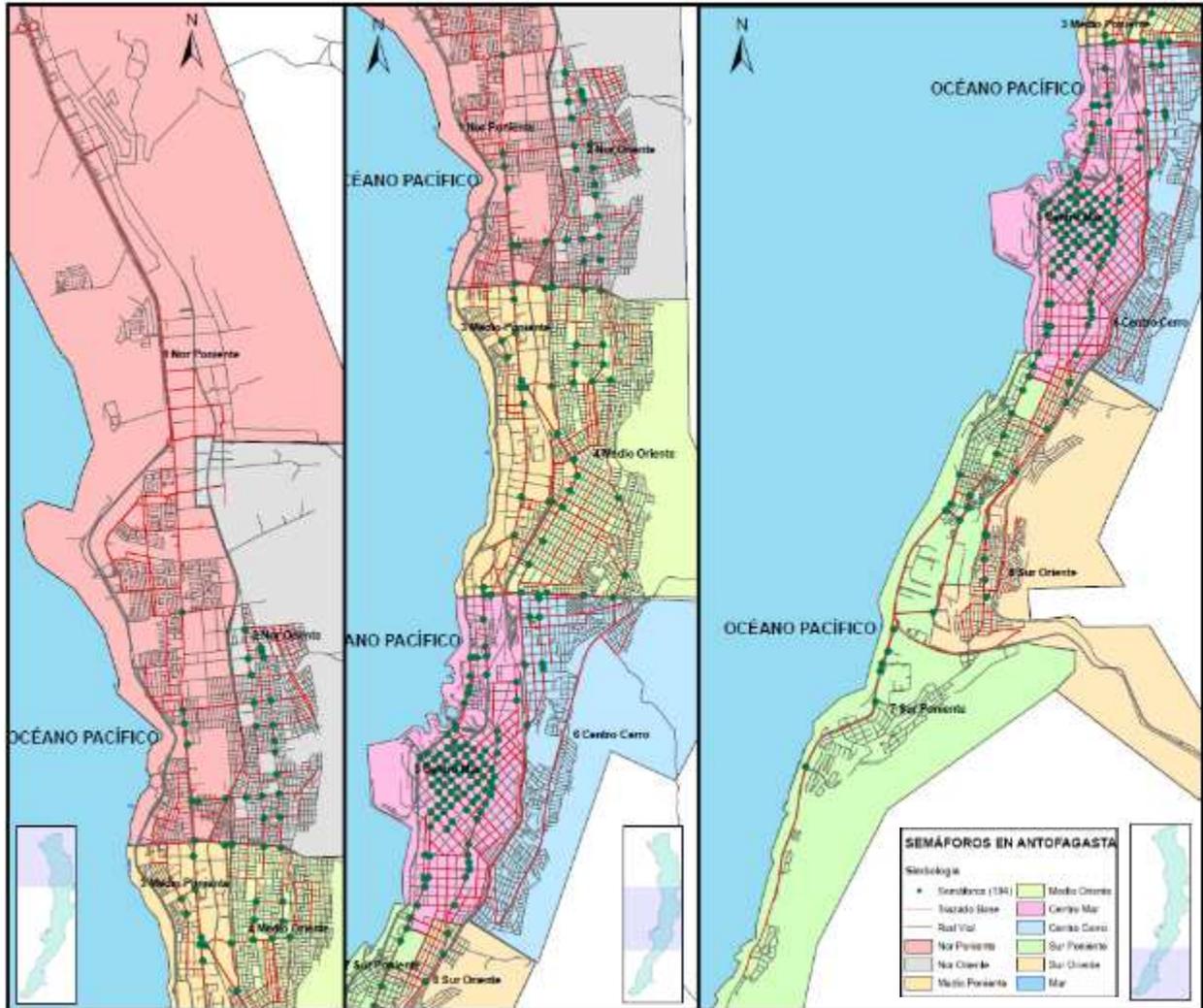
- 194 semáforos vehiculares en total
- 191 semáforos funcionan correctamente
- **3 semáforos presentan fallas** en lámparas vehiculares:
 - o Dos de ellos en alguna de sus lámparas, en Av. Universidad de Antofagasta / Colegio Antonio Rendic y en Av. Angamos / Sangra.
 - o Uno de ellos estaba recién instalado y las lámparas aún no funcionaban, está localizado en Av. Arturo Pérez Canto y Héroes de la Concepción.

Según semáforos peatonales:

- 191 semáforos peatonales.
- 184 semáforos funcionan correctamente
- **7 semáforos presentan fallas** en lámparas peatonales:
 - o 2 semáforos peatonales fallen en su botonera
 - o 3 semáforos funcionan parcialmente (sólo luz roja o verde)

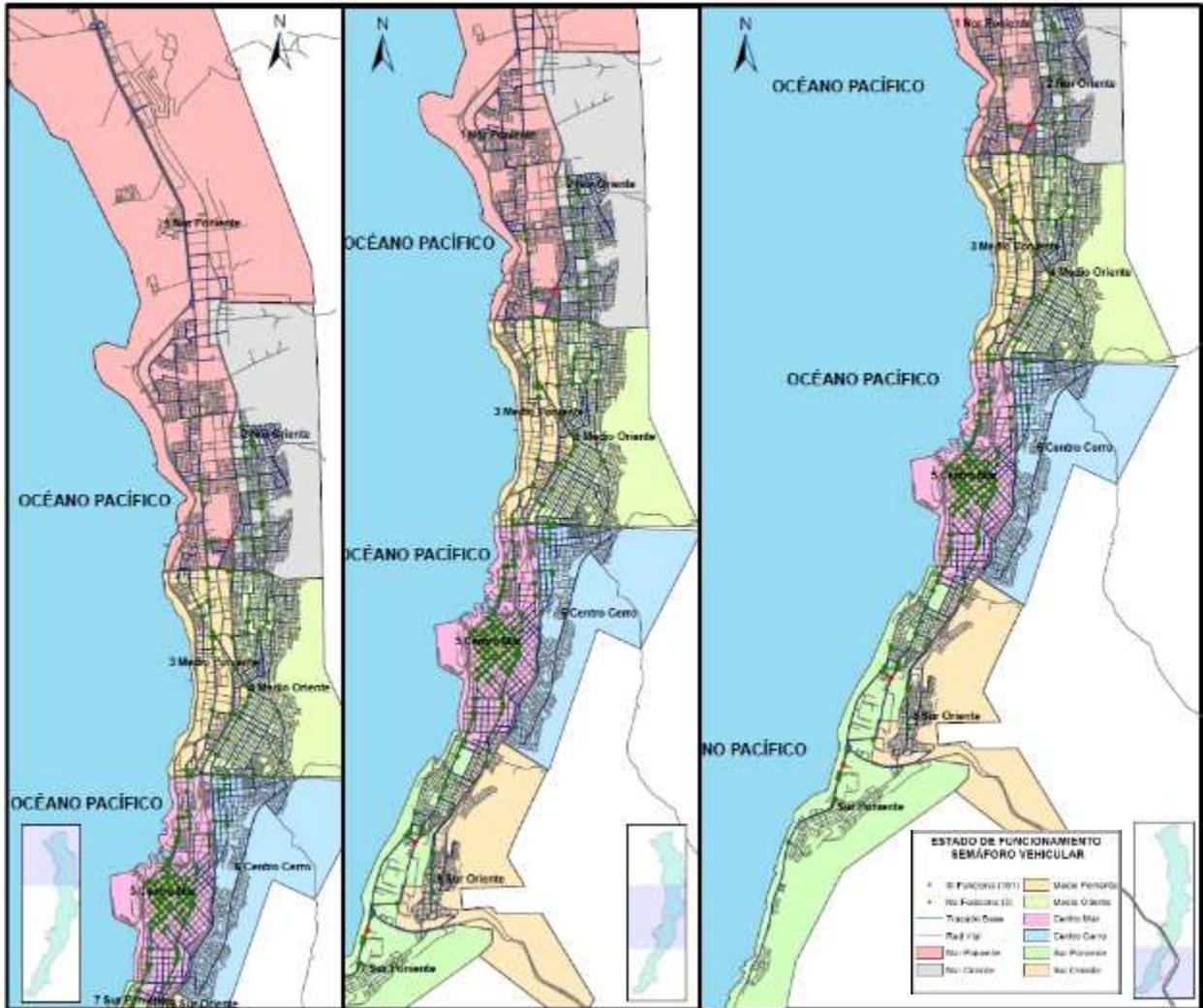
Se reporta a continuación mapas que muestran de forma gráfica la propuesta de intervención y el nivel de propuesta de intervención para los semáforos catastrados dentro del Trazado Base y especificado por zona de estudio.

Ilustración 295. Mapa – Cruces semáforizados - Antofagasta 2016



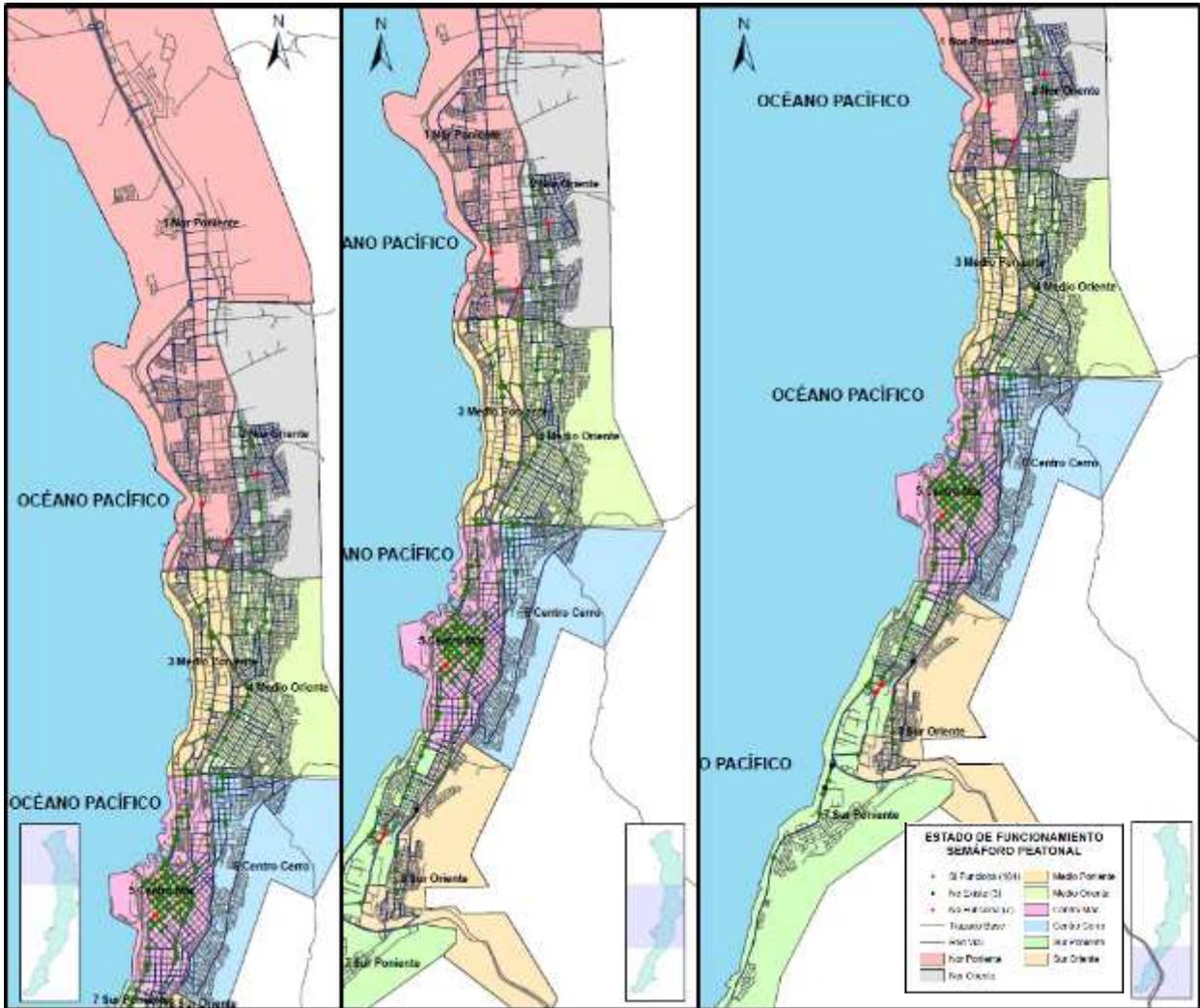
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 296. Mapa – Estado semáforos vehiculares - Antofagasta 2016



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 297. Mapa – Catastro de semáforos peatonales - Antofagasta 2016



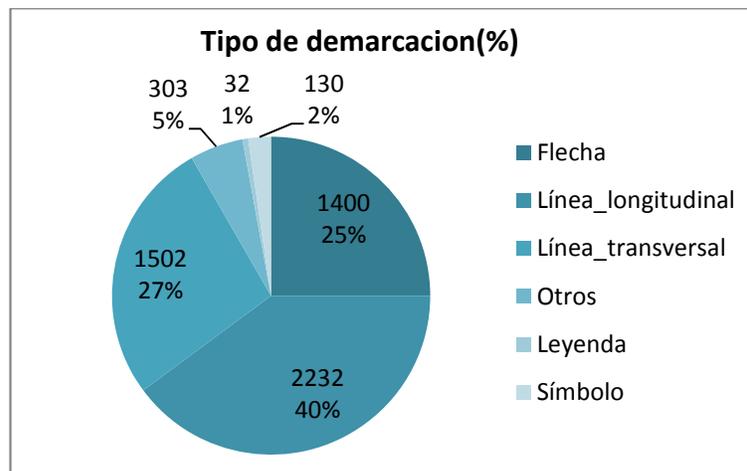
Fuente: Elaboración propia

12.3.4. Conclusiones de demarcación

Se han elaborado un total de **5599 fichas de demarcaciones** asociadas a situaciones detectadas durante el trabajo en terreno.

La mayor parte de la demarcación catastrada corresponde a **líneas longitudinales y transversales**, seguidas por flechas de direccionamiento.

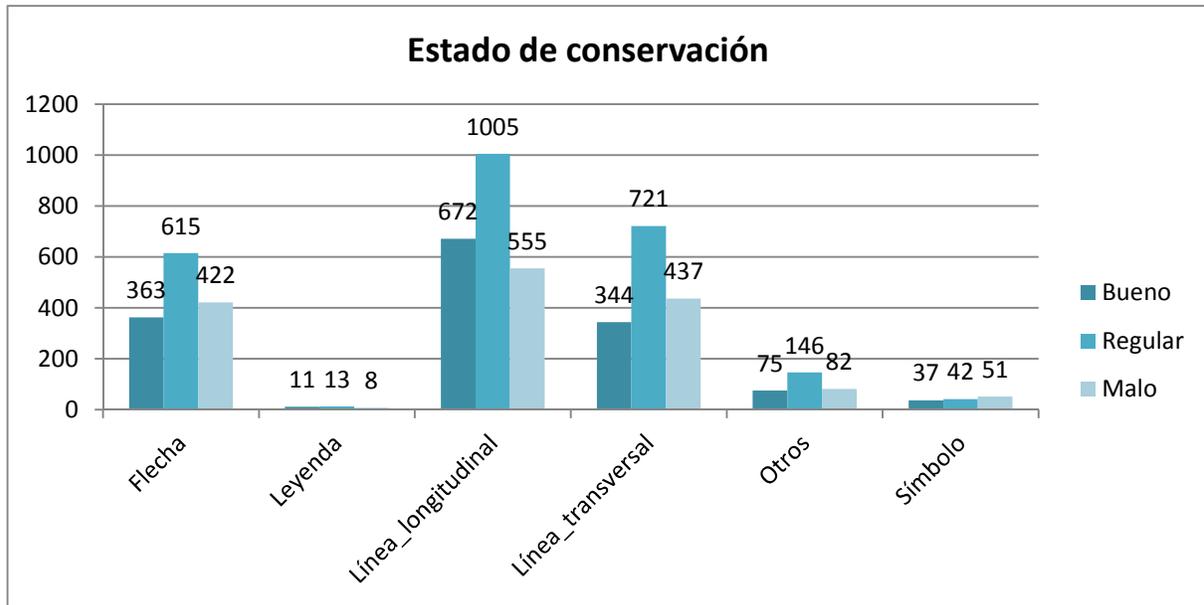
Ilustración 298. Ficha – Fichas por tipología de demarcación



Se identifican que los elementos que presentan un **mejor estado de conservación** son las **Líneas Longitudinales**.

Por el otro lado, los elementos que presentan **mayor grado de desgaste** son **Flechas, líneas transversales y otros**, es decir, elementos que se encuentran situados en zonas interiores del carril de circulación, por lo que el rodamiento de los vehículos afecta en gran medida a su durabilidad.

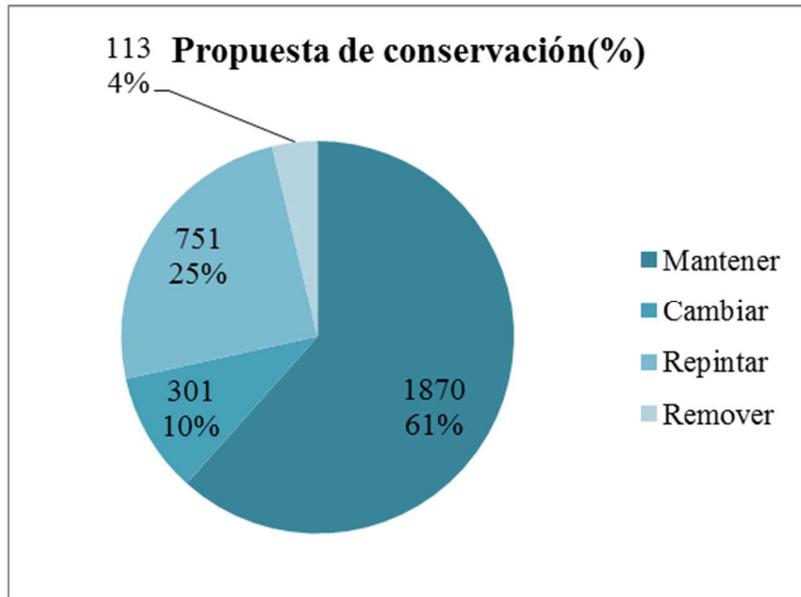
Ilustración 299. Ficha – Estado de conservación de demarcación



Cada uno de los casos ha sido analizado por el equipo de ingenieros civiles especializado, determinándose para cada caso la actuación de conservación más conveniente, esto es:

- Mantener: la demarcación se encuentra en buen estado y no es necesaria ninguna actuación.
- Repintar: se debe repintar el mismo diseño de demarcación para mejorar su visibilidad
- Cambiar: la demarcación que se encuentra no es la más adecuada en base a los criterios establecidos en la Normativa, por lo que se recomienda su modificación por aquella acorde a la normativa
- Remover: la demarcación catastrada no corresponde con la Normativa y no es necesaria en la zona demarcada, siendo necesaria su eliminación, pero sin sustitución.

Ilustración 300. Ficha – Propuesta de conservación en demarcación



En líneas generales, **la demarcación catastrada en el Área de Estudio se encuentra en buenas condiciones**, no siendo primordial una acción.

Una **tercera parte de la demarcación de la ciudad debe ser intervenida**, ya sea bajo el mismo modelo (repintar – 27%) o cambiando el diseño implementado (cambiar – 6%)

Se han identificado una pequeña parte de las demarcaciones (4%) que no cumple con la Normativa, y su actual presencia puede interferir en la fluidez y seguridad del tránsito. Es por ello que se propone su borrado y eliminación.

Además, se ha analizado el nivel de intervención, la cual un 28% tiene prioridad Alta, mientras que un 71% tienen prioridad Media, y por último un 1% tiene prioridad Baja.

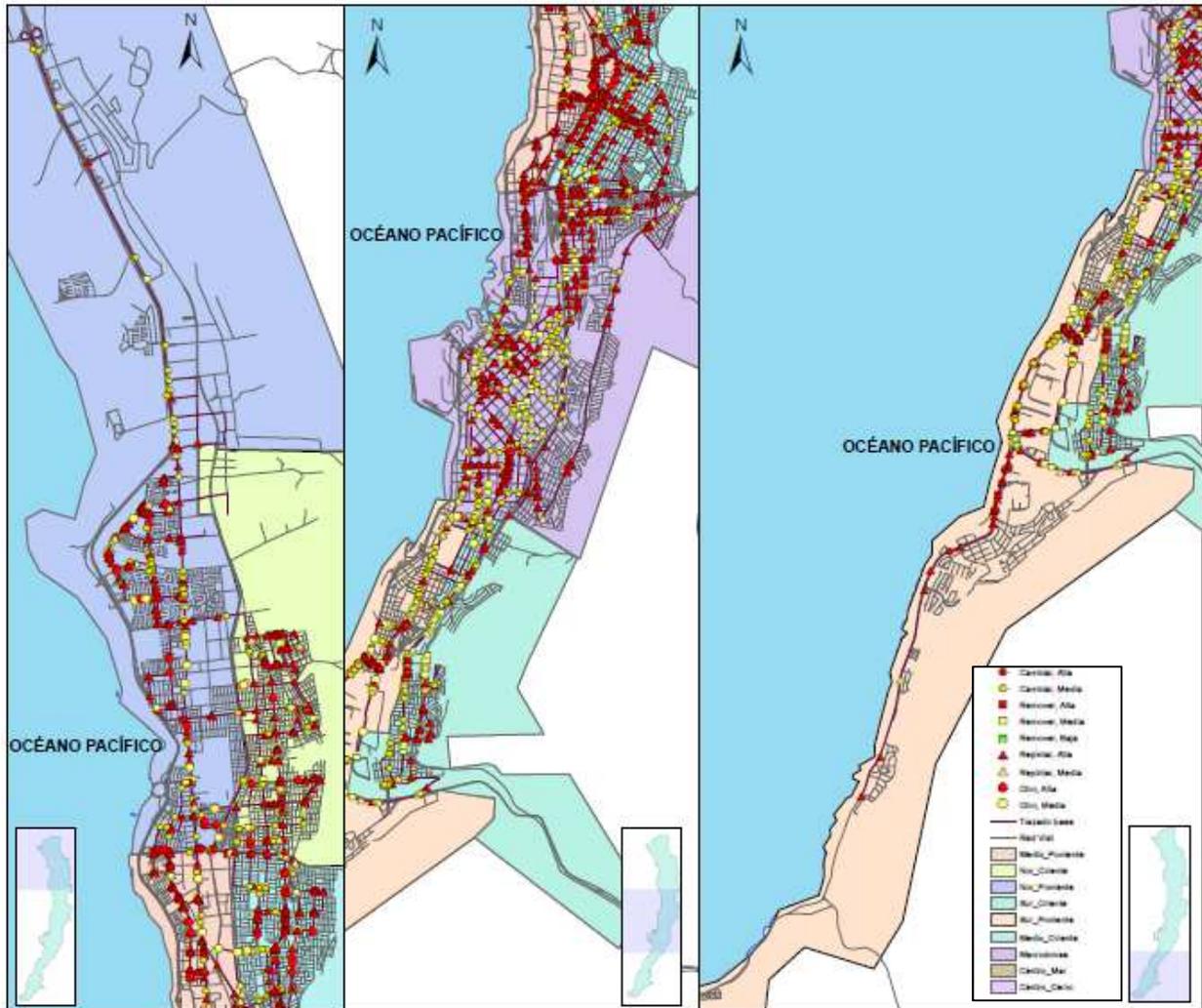
En base a los análisis realizados sobre actuaciones en demarcaciones, se estima un costo aproximado de:

Tabla 56. Estimación de costos de actuaciones en demarcaciones existentes

Tipo demarcación	Propuesta	Cantidad	Área unidad (m2)	Costo (\$/m2)	Costo (\$)
Linea Longitudinal (m)	Repintar	54,798	0.15	24,000	197,272,800
	Cambiar	2,114	0.15	41,000	13,001,100
	Remover	9,993	0.15	18,000	26,981,100
Linea Transversal (m)	Repintar	27	0.30	24,000	194,400
	Cambiar	-	0.30	41,000	0
	Remover	-	0.30	18,000	0
Símbolo (un)	Repintar	51	8	24,000	9,792,000
	Cambiar	1	8	41,000	328,000
	Remover	3	8	18,000	432,000
Flecha (un)	Repintar	415	1.6	24,000	15,936,000
	Cambiar	6	1.6	41,000	393,600
	Remover	21	1.6	18,000	604,800
Leyendas (un)	Repintar	7	8	24,000	1,344,000
	Cambiar	-	8	41,000	0
	Remover	4	8	18,000	576,000
Otros (un)	Repintar	83	8	24,000	15,936,000
	Cambiar	62	8	41,000	20,336,000
	Remover	17	8	18,000	2,448,000
Costo total actuaciones demarcación (\$)					305,575,800

* Se considera un área media para otras demarcaciones

Ilustración 301. Mapa – Demarcaciones – Nivel de Intervención



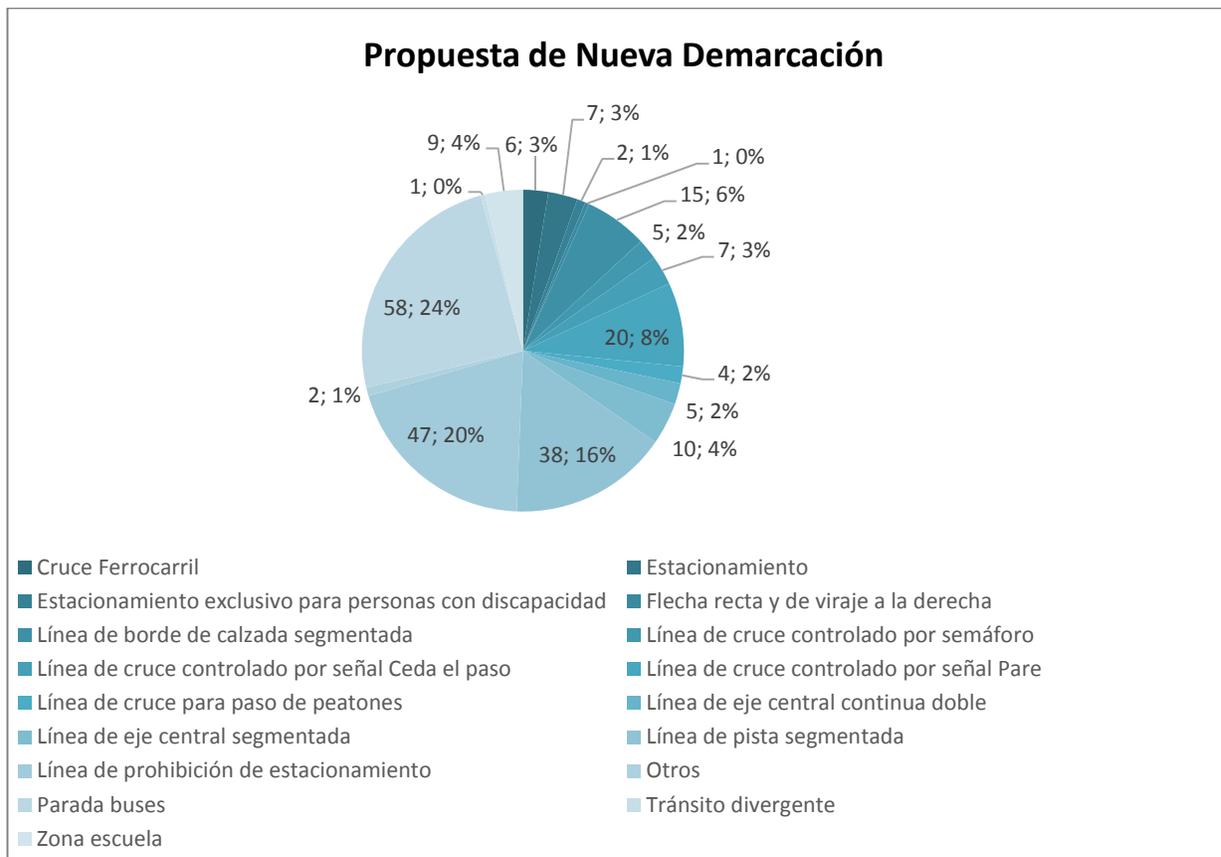
Fuente: Elaboración propia

Además, se han elaborado un total de **237 fichas de nuevas demarcaciones** asociadas a situaciones detectadas durante el trabajo en terreno donde se considera necesaria para la regulación y ordenación de los flujos de tránsito

La mayor parte de la demarcación a instalar es complementaria a señales verticales o **paraderos**, es decir, elementos instalados o que requieren de su instalación en la vía pública que necesitan de demarcación para complementar su función.

Se han identificado además **varios cruces que carecen de la demarcación** necesaria para regular las zonas de detención.

Ilustración 302. Ficha – Tipología de nueva demarcación



En base a los análisis realizados sobre actuaciones en nuevas demarcaciones, se estima un costo aproximado de:

Tabla 57. Estimación de costos de actuaciones en nuevas demarcaciones

Tipo demarcación	Propuesta	Cantidad	Área unidad (m2)	Costo (\$/m2)	Costo (\$)
Línea Longitudinal (m)	Repintar	19,041	0.15	24,000	68,547,600
Línea Transversal (m)	Repintar	808	0.30	24,000	5,814,000
Línea Transversal (m)Cruce de peatones	Repintar	28	0.5	24,000	336,000
Símbolo (un)	Repintar	17	8	24,000	3,264,000
Flecha (un)	Repintar	1	8	24,000	192,000
Leyendas (un)	Repintar	-	-	24,000	0
Otros (un)	Repintar	68	8	24,000	13,056,000
Costo total actuaciones demarcación (\$)					91,209,600

* Se considera un área media para otras demarcaciones

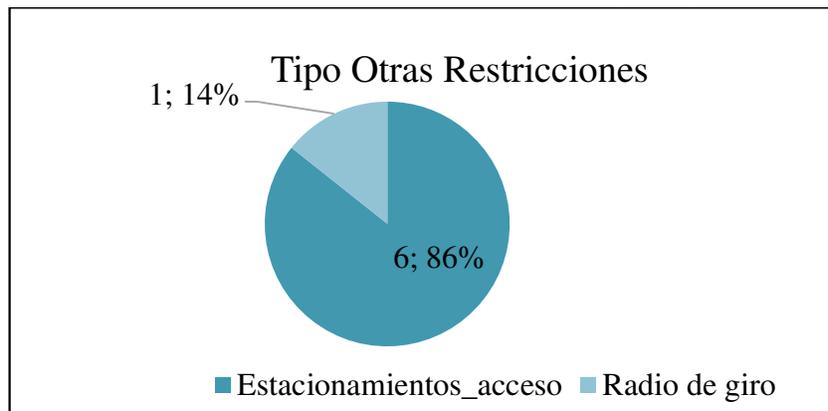
12.3.5. Conclusiones de otras restricciones

Con el objeto de informar de situaciones asociadas a infraestructura observadas dentro del área del Trazado Base, se han identificado un **total de 7 restricciones** que afectan de manera reiterativa a la operación de los servicios.

Las restricciones identificadas se agrupan en los siguientes tipos:

- Bloqueo por estacionamiento en acceso
- Radio de giro insuficiente para la operación de buses

Ilustración 303. Otras restricciones por tipo



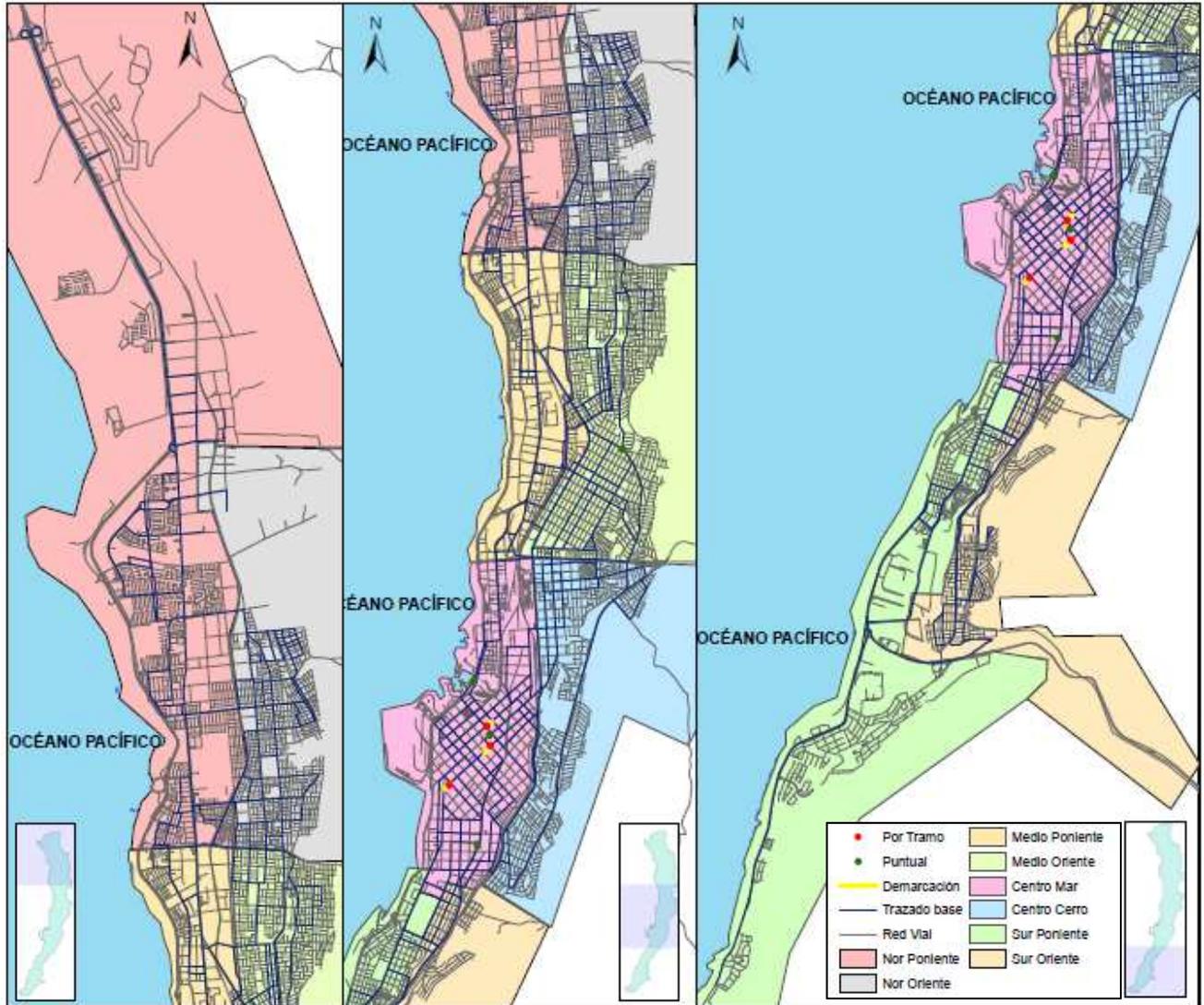
Casi un 15% de las restricciones (1) está asociada al **radio de giro insuficiente en la vía** que entorpeces la circulación de los buses, el 86% de las restricciones (6) corresponden a **estacionamientos que entorpecen el acceso de los buses a las paradas y paraderos** y que bloquean, interfieren y disminuyen la velocidad de circulación de los vehículos en dicha zona

Con respecto a las propuestas de intervención, estas se han realizado buscando priorizar en **medidas de bajo costo y alto impacto** a corto plazo, de forma que puedan ser llevadas a cabo por la administración de forma inmediata. Se han identificado 2 categorías de actuación para instalación de señalética:

- **Prohibido Estacionar y Detenerse (RPO-13):** señalización para regular los estacionamientos en zonas aledañas a paraderos, que impiden el acceso de los usuarios a la locomoción.
- **Ampliación de Radio de Giro,** que corresponde a una propuesta de modificación de la vía y diseño de cambio en el radio de giro.

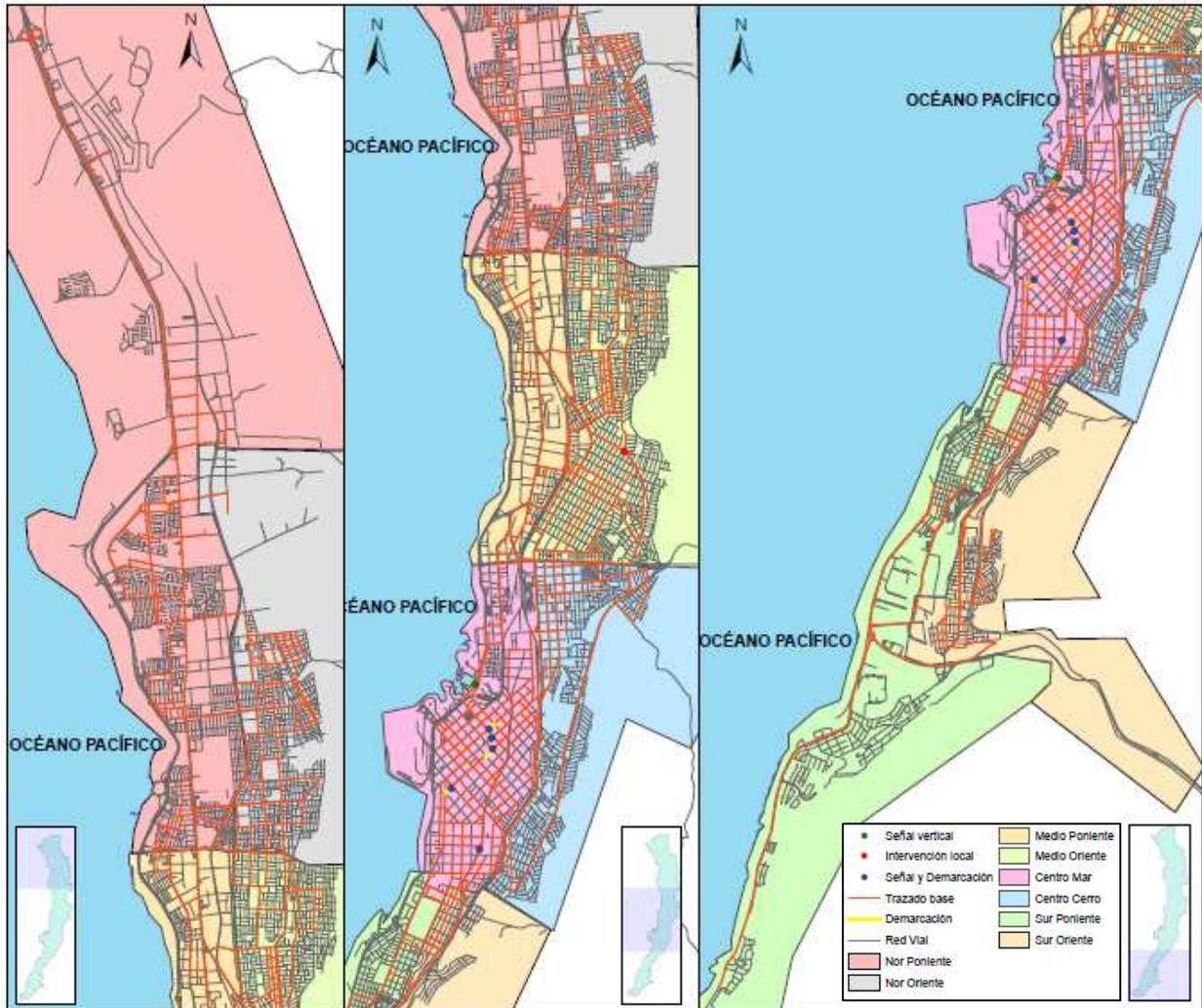
Para estas 7 restricciones identificadas, se ha realizado un análisis técnico de detalle, en el cual entre otros aspectos se ha determinado el **presupuesto estimado de ejecución** para cada caso.

Ilustración 304. Mapa – Otras Restricciones – Tipología



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 305. Mapa – Otras Restricciones – Alternativas de solución



Fuente: Elaboración propia

12.4. Opinión ciudadana

12.4.1. Principales problemáticas identificadas

Con objeto de conocer la opinión que tienen los usuarios del transporte público mayor de Antofagasta sobre el servicio prestado se realizan **un total de 252 encuestas en terreno**, que fueron llevadas a cabo en el **mes de septiembre del 2016**.

Se han realizado 110 encuestas a hombres y 142 encuestas a mujeres de diferentes edades comprendidas entre los 26 y los 39 años de edad.

Se realizaron un **total de 252 encuestas** dentro de las 22 zonas de interés mencionadas, en **26 puntos diferentes cercanos a las zonas seleccionadas** para capturar mayor número de usuarios

Tabla 58. Sectores propuestos para encuestas de opinión

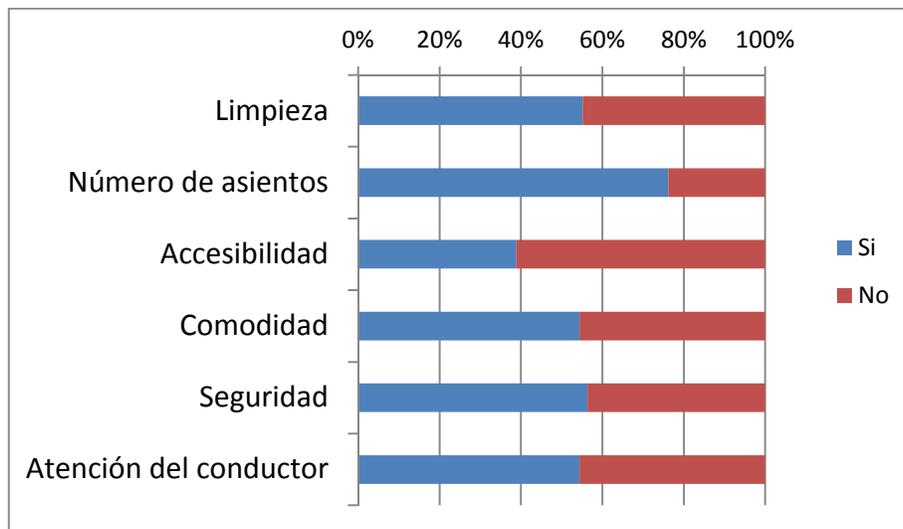
N°	Sector
1	Arturo Prat con 14 de Febrero
2	Av. Angamos con Augusto D'halmar
3	Av. Angamos con Diaz Gana
4	Av. Angamos con Homero Ávila
5	Av. Angamos con J. M. Borgoño
6	Av. Angamos con Nicanor Plaza
7	Av. Angamos con Rebeca Matte
8	Av. Angamos con Talca
9	Av. Argentina con Diaz Gana
10	Baquedano con Juan Jose Latorre
11	Calama con Tarapacá
12	Galleguillos Lorca con J.M. Borgoño
13	Iquique con S Allende (vega)
14	L.Bernardo O'higgins con Salvador Reyes
15	Mall Maipú
16	Muelle
17	Pedro Aguirre Cerda - Caparrosa
18	Pedro Aguirre Cerda - Sierra Nevada
19	Salvador Allende con Tarapacá
20	San Martín con Baquedano
21	Septimo de Linea - Jose Ignacio Zenteno
22	Terminal
23	Uribe con Balmaceda
24	Uribe con Juan Jose Latorre
25	Uribe con Ossa
26	Washington con Prat

Uno de los puntos relevantes a analizar, es que el 18% de los encuestados consideran que el tiempo medio de espera en paradas es corto, el 65% considera que es aceptable y el 17% indica que es excesivo. Siendo el **tiempo promedio de espera** entre todos los encuestados de **12 minutos**.

El tiempo de viaje total en bus se considera corto en el 15% de las encuestas realizadas, es decir, similar al traslado en auto. Un 27% de los encuestados considera que el tiempo de viaje es excesivo. El resto, un 58% de los encuestados, considera que es aceptable.

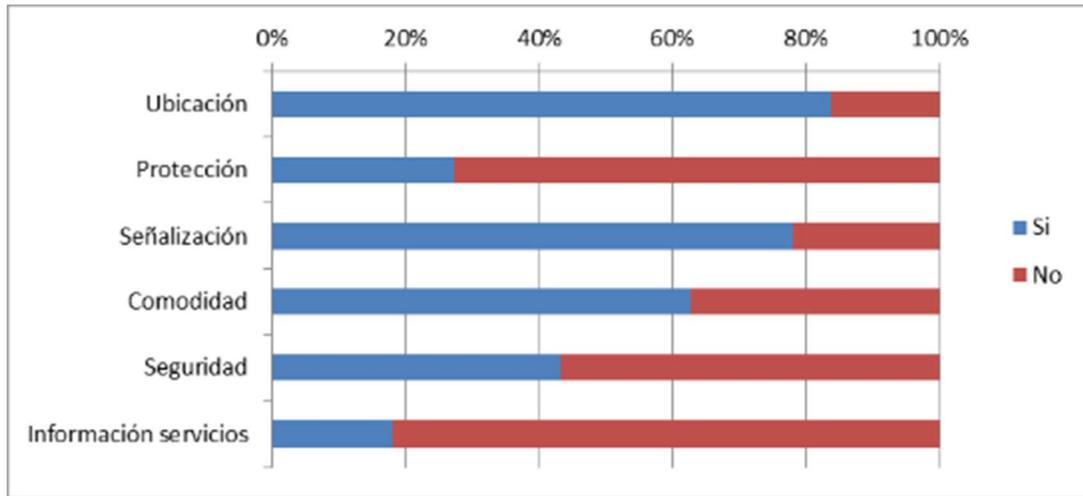
En las encuestas de opinión, se detecta que el aspecto **mejor evaluado** corresponde al número de **asientos disponibles**. Sin embargo, el aspecto **peor evaluado** es la **accesibilidad de los vehículos**, entendiéndose como tal la adaptación y facilidad de ingreso a los mismos.

Ilustración 306. Percepción respecto a la calidad de los buses



Los encuestados han valorado la calidad de los paraderos respecto a la ubicación, protección frente a la climatología, señalización, comodidad, seguridad e información sobre el servicio de buses, indicando si estos aspectos son adecuados o no. Además, indican su opinión respecto a la necesidad de nuevos paraderos y sobre aspectos relacionados con el diseño.

Ilustración 307. Percepción respecto a la calidad de los paraderos



12.4.2. Propuestas de mejora

A partir de estas problemáticas identificadas por los encuestados se realizan una serie de propuestas relacionadas con las problemáticas identificadas, con objeto de mejorar el servicio de transporte de la ciudad.

- **Propuestas de mejora relacionadas con los vehículos de la flota**

Se recomienda la mejora de los buses instalando ciertos elementos dentro de él, como sería: pasamanos, timbre, barandas en puertas, cinturones de seguridad. Además, la renovación de la flota ya que son vehículos muy antiguos y considerar aumentar su tamaño. También podría mejorarse la accesibilidad para personas mayores y la habilitación de espacios preferenciales.

- **Propuestas de mejora relacionadas con el servicio de transporte público mayor**

Revisión del precio de transporte de la ciudad al ser elevado, se propone **mejorar la frecuencia y regularidad** de buses, especialmente en horas peak. Se debe mejorar el servicio de transporte en

el sector centro alto de la ciudad e implementar a nivel general servicios más directos y tramos más cortos. También se recomienda la mejora en información sobre recorridos y líneas. La fiscalización de estacionamiento de vehículos particulares en paraderos es fundamental para tener vías sin obstáculos. Además, la revisión de tiempo por sectores permitirá llevar un control, ya que los conductores sobrepasan los límites de velocidad en ciertas zonas de la ciudad.

- **Propuestas de mejora relacionadas con los conductores**

Se propone que los conductores sean más **amables, tengan mejor trato**, en especial hacia los estudiantes, respetar tarifa a adultos mayores y estudiantes, además de que conduzcan de forma más prudente y responsable respetando las leyes de tránsito. Los choferes deben detenerse en los refugios establecidos.

- **Propuestas de mejora relacionadas con los paraderos**

Se recomienda la mejora de los paraderos; se solicita su renovación, mantención o ampliación en paraderos que se encuentren sobrepoblado en horas peak. Por otro lado, se recomienda incluir paredes para optimizar la **protección**, colocar **asientos**, mejorar la **iluminación exterior e interior**, además se debe incluir **basureros**. Se debe implementar mapas con los recorridos.

13. Anexos

- 13.1. Anexo 1 – Bibliografía
- 13.2. Anexo 2 - Trazado base y mediciones en terreno
- 13.3. Anexo 3 - Catastro paradas y paraderos
- 13.4. Anexo 4 - Catastro propuesta paradas y paraderos
- 13.5. Anexo 5 - Catastro carpeta
- 13.6. Anexo 6 - Catastro resaltos
- 13.7. Anexo 7 - Catastro señalética
- 13.8. Anexo 8 - Catastro semáforos
- 13.9. Anexo 9 - Catastro demarcaciones
- 13.10. Anexo 10 - Catastro de otras restricciones
- 13.11. Anexo 11 – Diseño paradero
- 13.12. Anexo 12 – Diseño señal de parada
- 13.13. Anexo 13 – Opinión ciudadana
- 13.14. Anexo 14 – Consumos y emisiones
- 13.15. Anexo 15 – Folleto divulgativo

- 13.16. Anexo 16 – Planificador GTFS
- 13.17. Anexo 17 – Planos de catastro
- 13.18. Anexo 18 – Archivos KMZ y GIS
- 13.19. Anexo 19 – Resumen ejecutivo
- 13.20. Anexo 20 – Presentación de resultados

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Área de Estudio	8
Ilustración 2. Trazado Base zona Norte	9
Ilustración 3. Trazado Base zona Centro.....	10
Ilustración 4. Trazado Base zona Sur.....	11
Ilustración 5. Diseño de paraderos del REDEVU	20
Ilustración 6. Esquema general de la metodología.....	24
Ilustración 7. Ubicación punto inicio Línea 102 catastrado	36
Ilustración 8. Ubicación punto retorno Línea 102 catastrado.....	37
Ilustración 9. Mapa de recorrido Línea 102 catastrado	38
Ilustración 12. Ubicación punto inicio Línea 103 catastrado	39
Ilustración 13. Ubicación punto retorno Línea 103 catastrado.....	40
Ilustración 14. Mapa de recorrido Línea 103 catastrado	41
Ilustración 17. Ubicación punto inicio Línea 104 catastrado	42
Ilustración 18. Ubicación punto retorno Línea 104 catastrado.....	43
Ilustración 19. Mapa de recorrido Línea 104 catastrado	44
Ilustración 22. Ubicación punto inicio Línea 204 catastrado	45
Ilustración 23. Ubicación punto retorno Línea 204 catastrado.....	46
Ilustración 24. Mapa de recorrido Línea 204 catastrado	47
Ilustración 27. Ubicación punto inicio Línea 107 catastrado	48
Ilustración 28. Ubicación punto retorno Línea 107 catastrado.....	49
Ilustración 29. Mapa de recorrido Línea 107 catastrado	50
Ilustración 32. Ubicación punto inicio Línea 108 catastrado	51
Ilustración 33. Ubicación punto retorno Línea 108 catastrado.....	52
Ilustración 34. Mapa de recorrido Línea 108 catastrado	53
Ilustración 37. Ubicación punto inicio Línea 109 catastrado	54
Ilustración 38. Ubicación punto retorno Línea 109 catastrado.....	55
Ilustración 39. Mapa de recorrido Línea 109 catastrado	56
Ilustración 42. Ubicación punto inicio Línea 110 catastrado	57
Ilustración 43. Ubicación punto retorno Línea 110 catastrado.....	58
Ilustración 44. Mapa de recorrido Línea 110 catastrado	59
Ilustración 47. Ubicación punto inicio Línea 111 catastrado	60

Ilustración 48. Ubicación punto retorno Línea 111 catastrado.....	61
Ilustración 49. Mapa de recorrido Línea 111 catastrado	62
Ilustración 52. Ubicación punto inicio Línea 112 catastrado	63
Ilustración 53. Ubicación punto retorno Línea 112 catastrado.....	64
Ilustración 54. Mapa de recorrido Línea 112 catastrado	65
Ilustración 57. Ubicación punto inicio Línea 114 catastrado	66
Ilustración 58. Ubicación punto retorno Línea 114.....	67
Ilustración 59. Mapa de recorrido Línea 114	68
Ilustración 62. Ubicación punto inicio Línea 214 catastrado	69
Ilustración 63. Ubicación punto retorno Línea 214 catastrado.....	70
Ilustración 64. Mapa de recorrido Línea 214 catastrado	71
Ilustración 67. Ubicación punto inicio Línea 119 catastrado	72
Ilustración 68. Ubicación punto retorno Línea 119 catastrado.....	73
Ilustración 69. Mapa de recorrido Línea 119 catastrado	74
Ilustración 72. Ubicación punto inicio Línea 121 catastrado	75
Ilustración 73. Ubicación punto retorno Línea 121 catastrado.....	76
Ilustración 74. Mapa de recorrido Línea 121 catastrado	77
Ilustración 77. Ubicación punto inicio Línea 129 catastrado	78
Ilustración 78. Ubicación punto retorno Línea 129 catastrado.....	79
Ilustración 79. Mapa de recorrido Línea 129 catastrado	80
Ilustración 82. Desviaciones Línea 102 sentido N-S.....	82
Ilustración 83. Desviaciones Línea 102 sentido N-S.....	83
Ilustración 84. Desviaciones Línea 103 sentido S-N.....	84
Ilustración 85. Desviaciones Línea 104 sentido N-S.....	85
Ilustración 86. Desviaciones Línea 104 sentido S-N.....	86
Ilustración 87. Desviaciones Línea 204 sentido N-S.....	87
Ilustración 88. Desviaciones Línea 204 sentido S-N.....	88
Ilustración 89. Desviaciones Línea 107 sentido N-S.....	89
Ilustración 90. Desviaciones Línea 107 sentido N-S.....	90
Ilustración 91. Desviaciones Línea 107 sentido S-N.....	91
Ilustración 92. Desviaciones Línea 108 sentido N-S.....	92
Ilustración 93. Desviaciones Línea 108 sentido S-N.....	93

Ilustración 94. Desviaciones Línea 109 sentido N-S.....	94
Ilustración 95. Desviaciones Línea 109 sentido N-S.....	95
Ilustración 96. Desviaciones Línea 109 sentido S-N.....	96
Ilustración 97. Desviaciones Línea 110 sentido S-N.....	97
Ilustración 98. Desviaciones Línea 111 sentido N-S.....	98
Ilustración 99. Desviaciones Línea 111 sentido S-N.....	99
Ilustración 100. Desviaciones Línea 114 sentido N-S.....	100
Ilustración 101. Desviaciones Línea 114 sentido S-N.....	101
Ilustración 102. Desviaciones Línea 214 sentido S-N.....	102
Ilustración 103. Desviaciones Línea 121 sentido N-S.....	103
Ilustración 104. Desviaciones Línea 121 sentido S-N.....	104
Ilustración 105. Desviaciones Línea 129 sentido N-S.....	105
Ilustración 106. Desviaciones Línea 129 sentido N-S.....	106
Ilustración 107. Desviaciones Línea 129 sentido S-N.....	107
Ilustración 108. Trazado Base.....	109
Ilustración 109. Mapa Trazado Base.....	111
Ilustración 110. Mapa Trazado Base, Sentidos de tránsito.....	112
Ilustración 111. Mapa Trazado Base, pistas de circulación por sentido.....	113
Ilustración 112. Catastro. Paradas y paraderos formales.....	117
Ilustración 113. Ficha inspección visual paradas y paraderos formales.....	121
Ilustración 114. Mapa Paradas y paraderos formales en el área de estudio.....	124
Ilustración 115. Ejemplo de visualización Google Earth (KMZ).....	127
Ilustración 116. Ejemplo de visualización en planos.....	128
Ilustración 117. Distribución de paradas y paraderos formales por línea.....	129
Ilustración 118. Tipología de señalética correspondiente a Parada Bus.....	130
Ilustración 119. Tipología de señalética correspondiente a Parada Colectivos.....	130
Ilustración 120. Tipología de señalética correspondiente a Parada Mixta.....	131
Ilustración 121. Disponibilidad y tipo de señal en paraderos.....	131
Ilustración 122. Estado de la señal en paraderos.....	132
Ilustración 123. Tipología de demarcación correspondiente a Parada Bus.....	132
Ilustración 124. Tipología de demarcación correspondiente a Parada Colectivo.....	133
Ilustración 125. Tipología de demarcación correspondiente a Parada Mixto.....	133
Ilustración 126. Disponibilidad y tipo de demarcación en paraderos.....	134

Ilustración 127. Estado de la demarcación en paraderos.....	134
Ilustración 128. Disponibilidad y estado de la bahía de estacionamiento en paraderos.....	135
Ilustración 129. Capacidad de la bahía de estacionamiento.....	136
Ilustración 130. Disponibilidad y estado del refugio.....	137
Ilustración 131. Área de los refugios (m2).....	138
Ilustración 132. N° de paredes de los paraderos.....	138
Ilustración 133. Disponibilidad y estado de la banca del refugio.....	139
Ilustración 134. Disponibilidad y estado de la iluminación exterior.....	140
Ilustración 135. Disponibilidad y estado de radier en paraderos.....	141
Ilustración 136. Disponibilidad y tipo de señal en paradas.....	142
Ilustración 137. Estado de la señal en paradas.....	142
Ilustración 138. Disponibilidad y tipo de demarcación en paradas.....	143
Ilustración 139. Estado de la demarcación en paradas.....	144
Ilustración 140. Disponibilidad y estado de la bahía de estacionamiento en paradas.....	145
Ilustración 141. Capacidad de la bahía de estacionamiento.....	145
Ilustración 142. Resumen general de actuaciones en paraderos.....	147
Ilustración 143. Resumen general de actuaciones en paradas.....	148
Ilustración 144. Localización - Paradas y Paraderos - MANTENER (MNT).....	149
Ilustración 145. Localización - Paradas y paraderos - REPARAR (REP).....	151
Ilustración 146. Localización - Paradas y paraderos - RETIRAR (RTR).....	152
Ilustración 147. Paradas y paraderos que se propone - Retirar.....	153
Ilustración 148. Paradas y paraderos que se propone – Retirar por emplazamiento.....	154
Ilustración 149. Localización – Paraderos - RETIRAR POR EMPLAZAMIENTO (RTRE).....	155
Ilustración 150. Localización - Paradas y paraderos - AMPLIAR (AMP).....	156
Ilustración 151. Capacidad de los refugios.....	157
Ilustración 152. Zonificación del área de estudio.....	160
Ilustración 153. Zonas prioritarias de actuación.....	173
Ilustración 154. Existencia de demarcación en paradas y paraderos. (GIS).....	175
Ilustración 155. Existencia de señalización en paradas y paraderos.....	177
Ilustración 156. Interferencia en la vereda.....	178
Ilustración 187. Ubicación de las nuevas propuestas de paraderos por los encuestados.....	184
Ilustración 188. Localización de propuesta descartada porque no circula ninguna línea.....	189

Ilustración 189. Localización de propuestas a analizar su viabilidad de implantación	191
Ilustración 190. Localización de propuestas que coinciden con paraderos formales, donde no se recomienda su ampliación	193
Ilustración 191. Localización propuestas descartadas por coincidir con paradas informales Trazado Base	195
Ilustración 192. Paradas propuestas en gabinete	199
Ilustración 193. Paraderos formales que se proponen ampliar	201
Ilustración 194. Paradas formales que se proponen ampliar	202
Ilustración 195. Paraderos formales que se proponen retirar por mal emplazamiento	203
Ilustración 196. Paradas formales que se proponen retirar por mal emplazamiento	204
Ilustración 197. Propuesta de paraderos/paradas a analizar en terreno	223
Ilustración 198. Ilustrativa ficha propuesta de paradas y paraderos	224
Ilustración 199. Análisis de la propuesta de paradas y paraderos	226
Ilustración 200. Propuestas de nuevos paraderos	227
Ilustración 201. Propuestas de nuevas paradas.....	228
Ilustración 202. Propuestas no recomendadas.....	230
Ilustración 203. Mapa de propuesta de paradas y paraderos	231
Ilustración 204. Prioridad de Intervención en fichas de catastro.....	237
Ilustración 205. Catastro – Análisis estado de carpetas.....	239
Ilustración 206. Curva de deterioro del pavimento	242
Ilustración 207. Ficha – Propuesta de intervención (conservación) de carpeta.....	243
Ilustración 208. Calles con intervención de prioridad alta	244
Ilustración 209. Prioridad de intervención	245
Ilustración 210. Tipo de incidencia	245
Ilustración 211. Tipo de materialidad.....	246
Ilustración 212. Tipo de deterioro en carpeta asfáltica.....	247
Ilustración 213. Tipo de deterioro en pavimento de hormigón.....	248
Ilustración 214. Grado de deterioro en carpetas	248
Ilustración 215. Grado de deterioro en las deficiencias detectadas en carpetas	249
Ilustración 216. Área dañada (m ²) de carpetas propuestas a intervenir por tipo de deterioro	250
Ilustración 217. Propuesta de intervención	251
Ilustración 218. Resalto tipo acera continua.....	270
Ilustración 219. Resalto tipo cojines	271
Ilustración 220. Resalto tipo cojines	272

Ilustración 221. Resalto tipo lomo de toro plano.....	273
Ilustración 222. Resalto tipo lomo de toro redondeado.....	275
Ilustración 223. Catastro – Propuestas de intervención en resalto	279
Ilustración 224. Ficha - Propuestas de intervención en resalto	280
Ilustración 225. Tipo de resalto.....	283
Ilustración 226. El resalto tiene señalización y demarcación	283
Ilustración 227. Resalto cumple normativa respecto al diseño y ubicación	284
Ilustración 228. Propuestas de intervención para resaltos	284
Ilustración 229. Nivel de prioridad en intervención para resalto.....	285
Ilustración 230. Catastro – Propuestas de intervención en señalética existente	292
Ilustración 231. Ficha - Propuestas de intervención en señalética	293
Ilustración 232. Tipología de señalización.....	295
Ilustración 233. Características básicas de la señalización.....	296
Ilustración 234. Propuesta de intervención en señales	296
Ilustración 235. Nivel de prioridad de intervención en señales.....	297
Ilustración 236. Catastro – Propuestas de instalación de señalética.....	301
Ilustración 237. Ficha – Propuestas de instalación de señalética	302
Ilustración 238. Ficha – Tipología de nueva señalética.....	303
Ilustración 239. Ficha – Demarcación complementaria en nueva señalética	304
Ilustración 240. Catastro – Cruces semaforizados.....	306
Ilustración 241. Localización de Cruces semaforizados	307
Ilustración 242. Catastro – Propuestas de instalación de demarcación	314
Ilustración 243. Ficha – Propuestas de instalación de demarcación.....	315
Ilustración 244. Ficha – Fichas por tipología de demarcación	317
Ilustración 245. Ficha – Estado de conservación de demarcación	317
Ilustración 246. Ficha – Propuesta de conservación en demarcación.....	319
Ilustración 247. Catastro – Propuestas de intervención en demarcación.....	322
Ilustración 248. Ficha – Propuestas de intervención en demarcación	323
Ilustración 249. Ficha – Tipología de nueva demarcación	324
Ilustración 251. Catastro – Propuestas de mejoras de otras restricciones.....	328
Ilustración 252. Ficha – Propuestas de mejoras de otras restricciones	329
Ilustración 253. Otras restricciones por tipo.....	331

Ilustración 254. Mapa – Catastro otras restricciones.....	332
Ilustración 255. Tipos de baldosas y construcción de guía táctil - MINVU.....	343
Ilustración 256. Diseño de refugio de paradero con guía táctil de Nueva Zelanda	344
Ilustración 257. Detalle espacio de giro	345
Ilustración 258. Detalle de baldosas guías	345
Ilustración 259. Detalle del espacio prioritario	346
Ilustración 260. Planta del refugio peatonal pre-diseño 1	348
Ilustración 261. Corte A-A del refugio peatonal pre-diseño 1	348
Ilustración 262. Elevación Frontal del refugio peatonal pre-diseño 1	349
Ilustración 263. Elevación Perfil refugio peatonal pre-diseño 1	349
Ilustración 264. Planta refugio peatonal pre-diseño 2	351
Ilustración 265. Corte A-A refugio peatonal pre-diseño 2	352
Ilustración 266. Elevación Perfil refugio peatonal pre-diseño 2	352
Ilustración 267. Elevación Frontal refugio peatonal pre-diseño 2.....	353
Ilustración 268. Planta refugio peatonal pre-diseño 3	355
Ilustración 269. Corte A-A refugio peatonal pre-diseño 3	356
Ilustración 270. Elevación Frontal refugio peatonal pre-diseño 3.....	356
Ilustración 271. Elevación Perfil Refugio Peatonal.....	357
Ilustración 272. Planta refugio peatonal pre-diseño 4	359
Ilustración 273. Corte A-A refugio peatonal pre-diseño 4	359
Ilustración 274. Elevación Perfil refugio peatonal pre-diseño 4	360
Ilustración 275. Elevación Frontal refugio peatonal pre-diseño 4.....	360
Ilustración 276. Pre-diseño 5 – Concurso Participante N° 1 - Ganador	362
Ilustración 277. Pre-diseño 6– Concurso Participante N° 2	364
Ilustración 278. Planta refugio peatonal.....	366
Ilustración 279. Corte A-A refugio peatonal	367
Ilustración 280. Elevación Perfil refugio peatonal	367
Ilustración 281. Elevación Frontal refugio peatonal	368
Ilustración 282. Detalles de Fundación	368
Ilustración 283. Detalles de unión fundación-pilar	369
Ilustración 284. Detalles de unión pilar-viga	369
Ilustración 285. Detalles de unión pilar-pared posterior y pilar-panel informativo.....	370
Ilustración 286. Detalles de unión panel fotovoltaico-costanera.....	371

Ilustración 287. Detalles de cenefa.....	371
Ilustración 288. Modelo 3d	372
Ilustración 289. Modelo 3d	373
Ilustración 290. Presupuesto Paradero	375
Ilustración 230. Flujo de Caja para diseño de paradero	376
Ilustración 291. Fuente tipográfica gob CL.....	379
Ilustración 292. Ilustrativo zona superior Pre-diseño N°1	380
Ilustración 293. Ilustrativo Zona superior Pre-diseño 2	381
Ilustración 294. Cartel de información de las líneas por sentido Pre-diseño N°1	382
Ilustración 295. Características del cartel de información de la línea Pre-diseño N°1	382
Ilustración 296. Cartel de información de las líneas por sentido Pre-diseño N°2.....	383
Ilustración 297. Características del cartel de información de la línea Pre-diseño N°2	384
Ilustración 298. Descripción señal de parada Pre-diseño N°1	384
Ilustración 299. Descripción señal de parada Pre-diseño N°2	385
Ilustración 300. Descripción y disposición del letrero braille	386
Ilustración 301. Letrero en Braille de Concepción.....	387
Ilustración 302. Características del letrero en braille	388
Ilustración 303. Pre-diseño de señal N° 1	390
Ilustración 304. Pre-diseño de señal N° 2	391
Ilustración 305. Zona superior Diseño N°1	392
Ilustración 306. Icono bus Diseño N°1	392
Ilustración 307. Información de líneas por sentido Diseño N°1	393
Ilustración 308. Características del cartel de información y Señal de parada Diseño N°1	393
Ilustración 309. Diseño señal N°1	394
Ilustración 310. Zona superior Diseño N°2	394
Ilustración 311. Información de líneas por sentido Diseño N°2	395
Ilustración 312. Características del cartel de información Diseño N°2	395
Ilustración 313. Descripción señal de parada Diseño N°2.....	396
Ilustración 314. Diseño de señal N°2	396
Ilustración 315. Esquema de configuración de letrero braille	401
Ilustración 316. Formulario encuestas de opinión ciudadana.....	404
Ilustración 317. Características de los encuestados.....	405

Ilustración 318. Localización de puntos de medición-zona norte	407
Ilustración 319. Localización de puntos de medición-zona centro.....	408
Ilustración 320. Localización de puntos de medición-zona sur.....	409
Ilustración 321. Percepción respecto a los tiempos de espera en paraderos.....	410
Ilustración 322. Percepción respecto a los tiempos de viaje	411
Ilustración 323. Percepción respecto a la regularidad del servicio.....	412
Ilustración 324. Evaluación general del servicio de transporte público	412
Ilustración 325. Percepción respecto a la calidad de los buses.....	413
Ilustración 326. Percepción de la accesibilidad según rango de edad	414
Ilustración 327. Percepción respecto a la calidad de los paraderos.....	414
Ilustración 328. Ubicación de las nuevas propuestas de paraderos por los encuestados	416
Ilustración 329. Desplazamiento tipo en Antofagasta	426
Ilustración 330. Entorno Parada PA 211	427
Ilustración 331. Entorno Parada PA 102	428
Ilustración 332. Publicación web de las líneas de transporte público	434
Ilustración 333. Archivos GTFS disponibles para la comuna de Antofagasta	435
Ilustración 334. Ilustrativo de actualización en Moovit de cada uno de los recorridos.....	436
Ilustración 335. Ilustrativo de actualización en Moovit de los colores de cada línea.....	437
Ilustración 336. Ilustrativo de actualización en Moovit de las rutas y tiempos.....	437
Ilustración 337. Trazado Base oficial con Zonificación.....	441
Ilustración 338. Mapa de actuaciones en paraderos	443
Ilustración 339. Mapa de actuaciones en paradas.....	444
Ilustración 340. Zonas prioritarias de actuación.....	448
Ilustración 341. Existencia de demarcación en paradas y paraderos. (GIS).....	450
Ilustración 342. Existencia de señalización en paradas y paraderos.....	452
Ilustración 343. Interferencia en la vereda	453
Ilustración 344. Tipo de materialidad.....	456
Ilustración 284. Ficha – Propuesta de intervención – Carpeta	458
Ilustración 346. Mapa – Nivel de deterioro - Carpeta	459
Ilustración 347. Mapa – Nivel de intervención – Carpeta	460
Ilustración 348. Mapa – Propuesta de intervención - Resalto	462
Ilustración 349. Mapa – Nivel de Prioridad en la propuesta de intervención -Resalto.....	463
Ilustración 350. Señalización – Tipología y Propuesta de intervención.....	464

Ilustración 351. Mapa – Señalización – Alternativas de solución.....	465
Ilustración 352. Mapa – Nivel de intervención - Señalética.....	466
Ilustración 353. Nueva Señalización – Tipología.....	468
Ilustración 354. Mapa – Nivel de intervención – Nueva Señalética.....	469
Ilustración 355. Mapa – Cruces semáforizadas - Antofagasta 2016.....	471
Ilustración 356. Mapa – Estado semáforos vehiculares - Antofagasta 2016	472
Ilustración 357. Mapa – Catastro de semáforos peatonales - Antofagasta 2016	473
Ilustración 358. Ficha – Fichas por tipología de demarcación	474
Ilustración 359. Ficha – Estado de conservación de demarcación	475
Ilustración 360. Ficha – Propuesta de conservación en demarcación.....	476
Ilustración 361. Mapa – Demarcaciones – Nivel de Intervención.....	478
Ilustración 362. Ficha – Tipología de nueva demarcación	479
Ilustración 363. Otras restricciones por tipo.....	480
Ilustración 364. Mapa – Otras Restricciones – Tipología	482
Ilustración 365. Mapa – Otras Restricciones – Alternativas de solución	483
Ilustración 366. Percepción respecto a la calidad de los buses.....	485
Ilustración 367. Percepción respecto a la calidad de los paraderos	486

Índice de tablas

Tabla 1. Empresas de servicios de transporte público mayor en Antofagasta	27
Tabla 2. Información adicional de los buses	31
Tabla 3. Recorridos de cada ruta	35
Tabla 4. Línea 102 catastrado.....	36
Tabla 5. Línea 103 catastrado.....	39
Tabla 6. Línea 104 catastrado.....	42
Tabla 7. Línea 204 catastrado.....	45
Tabla 8. Línea 107 catastrado.....	48
Tabla 9. Línea 108 catastrado.....	51
Tabla 10. Línea 109 catastrado.....	54
Tabla 11. Línea 110 catastrado.....	57
Tabla 12. Línea 111 catastrado.....	60
Tabla 13. Línea 112 catastrado.....	63
Tabla 14. Línea 114 catastrado.....	66
Tabla 15. Línea 214 catastrado.....	69
Tabla 16. Línea 119 catastrado.....	72
Tabla 17. Línea 121 catastrado.....	75
Tabla 18. Línea 129 catastrado.....	78
Tabla 19. Descripción de ítems hoja de catastro de paraderos	118
Tabla 20. Descripción de ítems ficha de inspección visual – paraderos.....	122
Tabla 21. Distribución de paradas y paraderos formales por línea.....	125
Tabla 22. Clasificación de actuaciones en paradero	146
Tabla 23. Justificaciones actuación AMPLIAR	158
Tabla 24. Paradas y paraderos por Zonas	160
Tabla 25. Distanciamiento promedio entre paraderos/parada por línea de bus	169
Tabla 26. Distribución de paradas informales por línea en Trazado Base medido.....	180
Tabla 27. Análisis de las propuestas realizadas por los usuarios encuestados	186
Tabla 28. Propuesta descartada porque no circula ninguna línea	188
Tabla 29. Propuestas a analizar su viabilidad de implantación	190
Tabla 30. Propuestas que coinciden con paraderos formales, donde no se recomienda su ampliación.....	192
Tabla 31. Propuestas descartadas por coincidir con paradas informales Trazado Base	194

Tabla 32. Distribución de paradas informales por línea en trazado base.....	196
Tabla 33. Análisis de los paraderos/paradas con código AMP / RTRE	205
Tabla 34. Listado propuestas de paraderos/paradas para analizar la viabilidad de implantación en terreno.....	218
Tabla 35. Propuesta de nuevos paraderos.....	226
Tabla 36. Propuesta de nuevas paradas	229
Tabla 37. Cantidad de fichas realizadas	236
Tabla 38. Actuación por tramo.....	252
Tabla 39. Clasificación de señales verticales	289
Tabla 40. Estimación de costos de reemplazo de señal	298
Tabla 41. Estimación de costos de actuaciones en señalética	299
Tabla 42. Estimación de costos de instalación de nueva señal.....	305
Tabla 43. Tipología de demarcaciones catastradas	311
Tabla 44. Estimación de costos de actuaciones en demarcaciones existentes	320
Tabla 45. Estimación de costos de actuaciones en nuevas demarcaciones.....	325
Tabla 46. Presupuesto estimado Otras Restricciones	333
Tabla 47. Lista de principales problemas detectados al tomar el bus.....	341
Tabla 48. Sectores propuestos para encuestas de opinión	406
Tabla 49. Estimación de consumos y emisiones de las flotas de buses de Antofagasta.....	421
Tabla 50. Comparación consumos y emisiones del transporte público urbano en bus.....	424
Tabla 51. Comparación bus vs. auto en desplazamiento tipo.....	429
Tabla 52. Propuesta de nuevos paraderos.....	454
Tabla 53. Propuesta de nuevas paradas	454
Tabla 54. Estimación de costos de actuaciones en señalética	467
Tabla 55. Estimación de costos de instalación de nueva señalización	468
Tabla 56. Estimación de costos de actuaciones en demarcaciones existentes	477
Tabla 57. Estimación de costos de actuaciones en nuevas demarcaciones.....	480
Tabla 58. Sectores propuestos para encuestas de opinión	484