

“Mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses y taxi buses urbanos y rurales que operan en la Provincia de Arauco, en la conurbación Lota-Coronel y urbanos de la Comuna de Tomé, Región del Bio-Bío”



INFORME FINAL



Santiago, Diciembre de 2012

## Informe Final

Mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses y taxi buses urbanos y rurales que operan en la Provincia de Arauco, en la conurbación Lota-Coronel y urbanos de la Comuna de Tomé, Región del Bio-Bío

18 de diciembre de 2012



**Presentación del Informe**

<b>1. Tipo Documento</b> Informe Final	<b>2. Cuerpo del Documento</b> 133 páginas (incluye portada y esta hoja)
<b>3. Título del Documento</b> Mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses y taxi buses urbanos y rurales que operan en la Provincia de Arauco, en la conurbación Lota-Coronel y urbanos de la Comuna de Tomé, Región del Bio-Bío	<b>4. Fecha del Documento</b> 18 de diciembre de 2012
<b>5. Autor (es)</b> <b>Jefe de Proyecto:</b> Cristian Domarchi <b>Equipo Profesional:</b> Daniela Cuevas, Iván Núñez	
<b>6. Nombre y Dirección de la Organización Investigadora</b> Área Soluciones de Movilidad DICTUC SA Vicuña Mackenna N° 4860 Macul – Santiago	
<b>7. Antecedentes de la Institución Mandante</b> Nombre: Subsecretaría de Transportes Dirección: Amunátegui 139, Santiago RUT: 61.212.000-5. Teléfono: (2) 421 3000	<b>8. Contraparte</b> Nombre: Francisco Pizarro Cargo: División Subsidios

---

Sr. Óscar Hinojosa Aravena  
Subgerente  
Área Soluciones de Movilidad



## Índice

ÍNDICE.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
<b>1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
1.1 PRESENTACIÓN.....	8
1.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	8
1.2.1 <i>Objetivo general</i> .....	8
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	8
1.3 ORGANIZACIÓN DEL INFORME.....	9
<b>2 DEFINICIONES GLOBALES Y DISEÑO DE FORMULARIOS.....</b>	<b>10</b>
2.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	10
2.2 DÍAS Y HORARIOS DE LOS MUESTREOS.....	11
2.3 ASPECTOS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS DE LA MEDICIÓN.....	12
2.3.1 <i>Información requerida</i> .....	12
2.3.2 <i>Diseño del proceso de medición</i> .....	15
2.4 DISEÑO DE FORMULARIOS Y CREDENCIALES.....	18
2.4.1 <i>Formularios de frecuencia y demanda</i> .....	19
2.4.2 <i>Formularios adicionales</i> .....	19
2.4.3 <i>Credenciales de identificación de personal de campo</i> .....	20
2.5 CONSIDERACIONES EN EL DESARROLLO DE LAS MEDICIONES.....	20
2.5.1 <i>Selección y capacitación de personal</i> .....	20
2.5.2 <i>Coordinación del estudio</i> .....	21
2.6 MEDICIONES CON GPS.....	21
2.6.1 <i>Consideraciones adicionales</i> .....	22
2.7 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MEDIDORES Y SUPERVISORES DE TERRENO.....	24
<b>3 SERVICIOS URBANOS.....</b>	<b>25</b>
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE SERVICIOS.....	25
3.1.1 <i>Identificación de los servicios de transporte público</i> .....	25
3.1.2 <i>Catastro de Terminales de Buses y Taxi Buses</i> .....	26
3.1.3 <i>Identificación de Empresas y Flota Operativa</i> .....	28
3.1.4 <i>Trazados de los Servicios</i> .....	29
3.1.5 <i>Kilómetros de Recorrido Total por Servicio</i> .....	30
3.1.6 <i>Valores de Pasajes por Servicios y por Tramos</i> .....	30
3.1.7 <i>Tiempos de Viaje por Circuito</i> .....	31
3.1.8 <i>Velocidades de Operación</i> .....	36
3.1.9 <i>Frecuencia de Operaciones por Servicio/Sentido</i> .....	38
3.1.10 <i>Regularidad de los Servicios</i> .....	40
3.2 TASAS Y FACTORES DE EXPANSIÓN DE LA MUESTRA DE BUSES.....	43
3.2.1 <i>Base de Datos</i> .....	43
3.2.2 <i>Fechas de Medición</i> .....	43
3.2.3 <i>Tamaños Muestrales</i> .....	44
3.2.4 <i>Tamaños Muestrales por Hora del Día</i> .....	45
3.2.5 <i>Factores de Expansión de Muestra</i> .....	48
3.3 ANTECEDENTES GENERADOS AL INTERIOR DE LOS BUSES.....	50
3.3.1 <i>Base de Datos de Demanda de Pasajeros</i> .....	50
3.3.2 <i>Total de Viajes Expandidos</i> .....	50
3.3.3 <i>Viajes Según Tipo de Pasajero</i> .....	52
3.3.4 <i>Tarifas por Servicio y Tipo de Pasajero</i> .....	54
3.3.5 <i>Recaudaciones por Servicio y Tipo de Pasajero</i> .....	57
3.3.6 <i>Volumen de Viajes y Recaudaciones Medias por Bus</i> .....	58



<b>4</b>	<b>SERVICIOS RURALES.....</b>	<b>61</b>
4.1	CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE SERVICIOS.....	61
4.1.1	Identificación de los servicios de transporte público.....	61
4.1.2	Catastro de Terminales de Buses y Taxi Buses.....	64
4.1.3	Identificación de Empresas y Flota Operativa.....	67
4.1.4	Trazados de los Servicios.....	69
4.1.5	Kilómetros de Recorrido Total por Servicio.....	69
4.1.6	Valores de Pasajes por Servicios y por Tramos.....	70
4.1.7	Tiempos de Viaje por Circuito.....	73
4.1.8	Velocidades de Operación.....	77
4.1.9	Frecuencia de Operaciones.....	79
4.1.10	Regularidad de los Servicios.....	86
4.2	TASAS Y FACTORES DE EXPANSIÓN DE LA MUESTRA DE BUSES.....	92
4.2.1	Base de Datos.....	92
4.2.2	Fechas de Medición.....	92
4.2.3	Tamaños Muestrales.....	93
4.2.4	Factores de Expansión de Muestra.....	96
4.3	ANTECEDENTES GENERADOS AL INTERIOR DE LOS BUSES.....	99
4.3.1	Base de Datos de Demanda de Pasajeros.....	99
4.3.2	Total de Viajes Expandidos.....	99
4.3.3	Viajes Según Tipo de Pasajero.....	108
4.3.4	Tarifas por Servicio y Tipo de Pasajero.....	113
4.3.5	Recaudaciones por Servicio y Tipo de Pasajero.....	117
4.3.6	Volumen de Viajes y Recaudaciones Medias por Bus.....	121
<b>5</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>129</b>
5.1	ANEXOS DIGITALES.....	129
5.2	OTROS ANEXOS.....	129



## Índice de Tablas

TABLA 2-1. CÓDIGOS DE TIPOS DE PASAJEROS .....	13
TABLA 3-1. IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN OPERACIÓN .....	26
TABLA 3-2. NÓMINA DE TERMINALES, EN SENTIDO IDA, SERVICIOS URBANOS .....	27
TABLA 3-3. NÓMINA DE TERMINALES, EN SENTIDO REGRESO, SERVICIOS URBANOS .....	28
TABLA 3-4. IDENTIFICACIÓN DE EMPRESAS Y FLOTA OPERATIVA, SERVICIOS URBANOS .....	29
TABLA 3-5. DISTANCIAS DE RECORRIDO DE IDA Y REGRESO POR SERVICIO URBANO .....	30
TABLA 3-6. VALORES DE PASAJES POR SERVICIO URBANO .....	31
TABLA 3-7. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE Y CICLO POR SERVICIO URBANO .....	32
TABLA 3-8. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE (H:MM) POR SERVICIO URBANO Y HORA, SENTIDO IDA .....	34
TABLA 3-9. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE (H:MM) POR SERVICIO URBANO Y HORA, SENTIDO REGRESO .....	35
TABLA 3-10. VELOCIDADES MEDIAS (KM/H) DE OPERACIÓN POR SERVICIO URBANO Y SENTIDO .....	36
TABLA 3-11. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (BUSES/HORA), SENTIDO IDA, SERVICIOS URBANOS .....	39
TABLA 3-12. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (BUSES/HORA), SENTIDO REGRESO, SERVICIOS URBANOS .....	39
TABLA 3-13. INTERVALOS DE SALIDA (H:MM) POR SERVICIO URBANO .....	41
TABLA 3-14. FECHAS DE MEDICIÓN POR SERVICIO URBANO .....	43
TABLA 3-15. TAMAÑO MUESTRAL (BUSES/DÍA) POR SERVICIO URBANO .....	44
TABLA 3-16. TOTAL DE BUSES ABORDADOS POR SERVICIO URBANO Y HORA (BUS/H), SENTIDO IDA .....	46
TABLA 3-17. TOTAL DE BUSES ABORDADOS POR SERVICIO URBANO Y HORA (BUS/H), SENTIDO REGRESO .....	46
TABLA 3-18. PROPORCIÓN DE MUESTRA (%) POR SERVICIO URBANO Y HORA, SENTIDO IDA .....	47
TABLA 3-19. PROPORCIÓN DE MUESTRA (%) POR SERVICIO URBANO Y HORA, SENTIDO REGRESO .....	47
TABLA 3-20. FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIO URBANO .....	48
TABLA 3-21. VIAJES EXPANDIDOS POR SERVICIO URBANO Y HORA DE SALIDA, SENTIDO IDA .....	51
TABLA 3-22. VIAJES EXPANDIDOS POR SERVICIO URBANO Y HORA DE SALIDA, SENTIDO REGRESO .....	51
TABLA 3-23. VIAJES TOTALES POR DÍA, SERVICIO Y TIPO DE PASAJERO, SERVICIOS URBANOS .....	53
TABLA 3-24. TARIFAS CANCELADAS POR TIPO DE USUARIO, SERVICIOS URBANOS .....	56
TABLA 3-25. RECAUDACIONES POR SERVICIO URBANO, DÍA Y TIPO DE PASAJERO .....	57
TABLA 3-26. TASA MEDIA DE PASAJEROS POR SALIDA, SERVICIOS URBANOS .....	59
TABLA 3-27. TASA MEDIA DE RECAUDACIONES POR SALIDA, SERVICIOS URBANOS .....	60
TABLA 4-1. IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS RURALES DE TRANSPORTE PÚBLICO EN OPERACIÓN .....	63
TABLA 4-2. NÓMINA DE TERMINALES DE IDA PARA SERVICIOS RURALES .....	65
TABLA 4-3. NÓMINA DE TERMINALES DE REGRESO PARA SERVICIOS RURALES .....	67
TABLA 4-4. IDENTIFICACIÓN DE EMPRESAS Y FLOTA OPERATIVA, SERVICIOS RURALES .....	68
TABLA 4-5. DISTANCIAS DE RECORRIDO DE IDA Y REGRESO PARA CADA SERVICIO RURAL .....	70
TABLA 4-6. VALORES DE PASAJES POR SERVICIO, SERVICIOS RURALES .....	72
TABLA 4-7. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE Y CICLO POR SERVICIO RURAL, DÍA LABORAL 1 .....	74
TABLA 4-8. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE Y CICLO POR SERVICIO RURAL, DÍA LABORAL 2 .....	75
TABLA 4-9. TIEMPOS DE VIAJE Y CICLO POR PAR O-D, SERVICIOS RURALES .....	77
TABLA 4-10. VELOCIDADES MEDIAS DE OPERACIÓN POR SERVICIO Y SENTIDO, SERVICIOS RURALES .....	78
TABLA 4-11. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (BUSES/HORA), SENTIDO IDA, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 1 .....	81
TABLA 4-12. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (BUSES/HORA), SENTIDO REGRESO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 1 .....	82
TABLA 4-13. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (BUSES/HORA), SENTIDO IDA, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 2 .....	83
TABLA 4-14. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (BUSES/HORA), SENTIDO REGRESO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 2 .....	84
TABLA 4-15. FRECUENCIA HORARIA OFRECIDA POR SERVICIOS RURALES SEGÚN DÍA DE MEDICIÓN .....	85
TABLA 4-16. INTERVALOS DE SALIDA (H:MM) POR SERVICIO RURAL, DÍA LABORAL 1, SENTIDO IDA .....	87
TABLA 4-17. INTERVALOS DE SALIDA (H:MM) POR SERVICIO RURAL, DÍA LABORAL 1, SENTIDO REGRESO .....	88
TABLA 4-18. INTERVALOS DE SALIDA (H:MM) POR SERVICIO RURAL, DÍA LABORAL 2, SENTIDO IDA .....	89
TABLA 4-19. INTERVALOS DE SALIDA (H:MM) POR SERVICIO RURAL, DÍA LABORAL 2, SENTIDO REGRESO .....	90
TABLA 4-20. FECHAS DE MEDICIÓN POR SERVICIO RURAL .....	93
TABLA 4-21. TAMAÑO MUESTRAL (BUSES/DÍA) POR SERVICIO RURAL Y SENTIDO, DÍA LABORAL 1 .....	94
TABLA 4-22. TAMAÑO MUESTRAL (BUSES/DÍA) POR SERVICIO RURAL Y SENTIDO, DÍA LABORAL 2 .....	95
TABLA 4-23. FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIO RURAL, DÍA LABORAL 1 .....	97
TABLA 4-24. FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIO RURAL, DÍA LABORAL 2 .....	98
TABLA 4-25. VIAJES EXPANDIDOS POR SERVICIO RURAL Y HORA DE SALIDA, SENTIDO IDA, DÍA LABORAL 1 .....	101
TABLA 4-26. VIAJES EXPANDIDOS POR SERVICIO RURAL Y HORA DE SALIDA, SENTIDO REGRESO, DÍA LABORAL 1 .....	102
TABLA 4-27. VIAJES EXPANDIDOS POR SERVICIO RURAL Y HORA DE SALIDA, SENTIDO IDA, DÍA LABORAL 2 .....	105
TABLA 4-28. VIAJES EXPANDIDOS POR SERVICIO RURAL Y HORA DE SALIDA, SENTIDO REGRESO, DÍA LABORAL 2 .....	106



TABLA 4-29. RESUMEN DE VIAJES HORARIOS EN SERVICIOS RURALES SEGÚN DÍA DE MEDICIÓN .....	107
TABLA 4-30. VIAJES TOTALES POR DÍA, SERVICIO RURAL Y TIPO DE PASAJERO, DÍA LABORAL 1 .....	110
TABLA 4-31. VIAJES TOTALES POR DÍA, SERVICIO RURAL Y TIPO DE PASAJERO, DÍA LABORAL 2 .....	111
TABLA 4-32. TARIFAS CANCELADAS POR TIPO DE USUARIO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 1 .....	115
TABLA 4-33. TARIFAS CANCELADAS POR TIPO DE USUARIO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 2 .....	116
TABLA 4-34. RECAUDACIONES POR SERVICIO, DÍA Y TIPO DE PASAJERO, DÍA LABORAL 1 .....	117
TABLA 4-35. RECAUDACIONES POR SERVICIO, DÍA Y TIPO DE PASAJERO, DÍA LABORAL 2 .....	119
TABLA 4-36. TASA MEDIA DE PASAJEROS POR SALIDA, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 1 .....	122
TABLA 4-37. TASA MEDIA DE PASAJEROS POR SALIDA, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 2 .....	123
TABLA 4-38. TASA MEDIA DE RECAUDACIONES POR SALIDA, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 1 .....	125
TABLA 4-39. TASA MEDIA DE RECAUDACIONES POR SALIDA, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 2 .....	127



## Índice de Figuras

FIGURA 3-4. TIEMPOS MEDIOS DE CICLO POR SERVICIO URBANO .....	32
FIGURA 3-5. VELOCIDADES MEDIAS DE OPERACIÓN POR SERVICIO URBANO.....	37
FIGURA 3-3. FRECUENCIAS MEDIAS DE OPERACIÓN POR SERVICIO URBANO.....	40
FIGURA 3-7. INTERVALOS PROMEDIO DE SALIDA POR SERVICIO URBANO Y SENTIDO.....	42
FIGURA 3-8. COEFICIENTE DE VARIACIÓN DEL INTERVALO DE SALIDA POR SERVICIO Y SENTIDO .....	42
FIGURA 3-9. TAMAÑO MUESTRAL (BUSES/DÍA) POR SERVICIO URBANO.....	45
FIGURA 3-10. VIAJES TOTALES POR HORA, TODOS LOS SERVICIOS URBANOS .....	52
FIGURA 3-11. DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA SEGÚN TIPO DE USUARIO, TODOS LOS SERVICIOS URBANOS.....	53
FIGURA 3-12. EVOLUCIÓN HORARIA DE LA DEMANDA POR TIPO DE USUARIO, SERVICIOS URBANOS.....	54
FIGURA 3-10. TARIFAS PAGADAS POR LOS USUARIOS DE SERVICIOS URBANOS .....	55
FIGURA 3-11. RECAUDACIÓN SEGÚN TIPO DE USUARIO, SERVICIOS URBANOS .....	58
FIGURA 3-15. TASAS MEDIAS DE PASAJEROS POR SERVICIO URBANO .....	59
FIGURA 3-16. TASAS MEDIAS DE RECAUDACIONES POR SERVICIO URBANO.....	60
FIGURA 4-2. HISTOGRAMA DE TIEMPOS DE CICLO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 1 .....	75
FIGURA 4-3. HISTOGRAMA DE TIEMPOS DE CICLO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 2 .....	76
FIGURA 4-4. FRECUENCIA DE VELOCIDADES MEDIAS DE OPERACIÓN.....	79
FIGURA 4-5. FRECUENCIA HORARIA OFRECIDA POR SERVICIOS RURALES SEGÚN DÍA DE MEDICIÓN.....	85
FIGURA 4-6. RESUMEN DE VIAJES HORARIOS EN SERVICIOS RURALES SEGÚN DÍA DE MEDICIÓN .....	107
FIGURA 4-7. DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA SEGÚN TIPO DE USUARIO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 1 .....	108
FIGURA 4-8. DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA SEGÚN TIPO DE USUARIO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 2 .....	109
FIGURA 4-9. EVOLUCIÓN HORARIA DE LA DEMANDA POR TIPO DE USUARIO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 1 .....	112
FIGURA 4-10. EVOLUCIÓN HORARIA DE LA DEMANDA POR TIPO DE USUARIO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 2.....	112
FIGURA 4-11. TARIFAS PAGADAS POR LOS USUARIOS DE SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 1 .....	113
FIGURA 4-12. TARIFAS PAGADAS POR LOS USUARIOS DE SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 2.....	114
FIGURA 4-13. RECAUDACIÓN SEGÚN TIPO DE USUARIO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 1 .....	120
FIGURA 4-14. RECAUDACIÓN SEGÚN TIPO DE USUARIO, SERVICIOS RURALES, DÍA LABORAL 2 .....	120
FIGURA 4-15. HISTOGRAMA DE NÚMERO DE PASAJEROS POR VUELTA, DÍA LABORAL 1.....	122
FIGURA 4-16. HISTOGRAMA DE NÚMERO DE PASAJEROS POR VUELTA, DÍA LABORAL 2.....	124
FIGURA 4-17. HISTOGRAMA DE RECAUDACIÓN MEDIA, DÍA LABORAL 1 .....	125
FIGURA 4-18. HISTOGRAMA DE RECAUDACIÓN MEDIA (MILES DE PESOS), DÍA LABORAL 2 .....	128



## 1 Introducción y Objetivos

### 1.1 Presentación

El presente documento corresponde al Informe Final del proyecto “Mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses y taxi buses urbanos y rurales que operan en la Provincia de Arauco, en la conurbación Lota-Coronel y urbanos de la Comuna de Tomé, Región del Bio-Bío”, que DICTUC S.A., a través de su Área Soluciones de Movilidad<sup>1</sup> (en adelante, DICTUC), ha desarrollado para la Subsecretaría de Transportes, a partir de septiembre de 2012.

### 1.2 Objetivo del estudio

#### 1.2.1 Objetivo general

La Ley N° 20.378, de Subsidio Nacional al Transporte Público, ha implementado un subsidio nacional, de cargo fiscal, para el transporte público remunerado de pasajeros. Dicho subsidio tiene por objetivo compensar los pagos de la tarifa de los servicios de transporte público remunerado de pasajeros, tal como compensar los menores pagos que realizan los estudiantes. En el marco de la implementación de dicha Ley, la Subsecretaría de Transportes busca realizar un conjunto de análisis técnicos destinados a identificar información relevante para la actualización de ciertos cálculos, propios de la mencionada norma, requiriéndose en esta oportunidad, registrar la información de demanda de pasajeros en cada uno de los servicios de transporte público mayor, urbanos regulados, que prestan servicios en la provincia de Arauco y en la conurbación Lota-Coronel, además de los servicios urbanos de la comuna de Tomé, en la Región del Bio Bío.

En el marco de lo anterior, el presente proyecto ha sido licitado por la Subsecretaría de Transporte con el objetivo de contar información relativa al número de viajes y tarifas canceladas en los servicios de las localidades mencionadas

#### 1.2.2 Objetivos específicos

Para el cumplimiento de este objetivo general, se requirió cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y caracterizar los servicios de transporte público mayor (buses y taxi buses) urbanos y rurales que prestan servicios en la provincia de Arauco y en la conurbación Lota-Coronel, además de los servicios urbanos de la comuna de Tomé, en la Región del Bio Bío, incluyendo: ubicación de terminales, mallas de recorrido y tiempos de ciclo,

---

<sup>1</sup> Área certificada ISO 9001:2000.



- Cuantificar la demanda de pasajeros para cada uno de los servicios ofrecidos a los usuarios de las comunas ya mencionadas, a través del registro del número de pasajeros (clasificados según tipología predefinida), que ingresa a una muestra de buses en un intervalo de tiempo predefinido,
- Determinar la frecuencia real de pasada de cada servicio ofrecido a los usuarios de las comunas ya mencionadas, a partir del registro de la salida de buses de los terminales de cada línea en estudio, y
- Realizar un estudio de tarifas canceladas por los pasajeros al ingresar a cada bus, incluyendo el registro de los pasajeros que no pagan y de aquellos que pagan una fracción del pasaje total que le corresponde a su categoría.

### 1.3 Organización del Informe

El presente Informe Final consta de cinco capítulos. En el segundo, se presenta el diseño y la planificación de las mediciones a efectuar, incluyendo los requerimientos de la contraparte y la forma en que DICTUC definió y aplicó las metodologías de trabajo en terreno tendientes a cumplirlos. Los capítulos tercero y cuarto presentan los resultados obtenidos del proceso de catastro de información y mediciones para los servicios urbanos y rurales, respectivamente. Finalmente, el capítulo quinto enuncia los Anexos que se adjuntan a este Informe.



## 2 Definiciones Globales y Diseño de Formularios

La presente sección del informe contiene las definiciones globales respecto del trabajo realizado, en términos de la información requerida por la contraparte, y la metodología utilizada para recopilar los datos solicitados. Asimismo, se presentan los criterios de diseño de Formularios, y de selección y capacitación de personal, utilizados en la realización del presente proyecto.

### 2.1 Área de Estudio

El área de estudio se localizó en la provincia de Arauco, además de la conurbación Lota-Coronel y la comuna de Tomé, en la provincia de Concepción, Región del Bio-Bío. El estudio se circunscribió a la totalidad de los servicios de transporte público mayor, urbanos y rurales que prestan servicios en la provincia de Arauco y en la conurbación Lota-Coronel, además de los servicios urbanos de la comuna de Tomé, en la Región del Bio Bío.

Para definir con claridad los servicios de transporte, fue necesario considerar las indicaciones que, al respecto, entrega el DS 212/1992 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT). Este documento señala que se considerarán servicios urbanos de transporte público de pasajeros, aquellos

*“(...) que se prestan al interior de las ciudades o conglomerados de ciudades cuyos contornos se han unido. El radio que comprende cada ciudad o un conglomerado de ciudades, según sea el caso, podrá ser determinado (...) por los Secretarios Regionales Ministeriales de Transportes y Telecomunicaciones”.*

---

Por otro lado, el cuerpo legal define a los servicios rurales de transporte público de pasajeros, como aquellos que

*“(...) sin superar los 200 km de recorrido, exceden el radio urbano, con excepción de (...) los que sin exceder los 200 km unen la ciudad de Santiago con localidades o ciudades costeras ubicadas en la V Región”.*

---

Los servicios de transporte público del área de estudio, que cumplieran con estos requisitos, fueron considerados como parte del estudio. De común acuerdo con la contraparte, se definieron como servicios que forman parte del presente estudio, los que cumplieron con una de las siguientes características:



- Servicios urbanos que operan en localidades de la provincia de Arauco,
- Servicios rurales que cuentan con su origen y destino localizados dentro de la provincia de Arauco,
- Servicios urbanos que operan en Lota y Coronel, y/o entre ambas comunas,
- Servicios rurales que cuentan con origen en Lota y destino en Coronel, o viceversa, y
- Servicios urbanos que operan la comuna de Tomé.

El catastro de los servicios que cumplieron con estas características, y que formaron parte de área de estudio de este proyecto, se presentan en la sección 3.1 y 4.1 del presente Informe. Se basa en las definiciones entregadas por la contraparte, así como en una base de datos del Registro de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones del BioBio, que fue recibida y procesada para validar los datos recopilados en los respectivos catastros y orientar posibles nuevos procesos de levantamiento de información.

## 2.2 Días y Horarios de los Muestreos

A continuación se presentan los días y horarios estipulados por los Términos de Referencia del Estudio, para realizar las mediciones de los servicios de transporte público urbanos que fueron objeto del presente estudio.

A partir de este requerimiento, de los plazos disponibles para la realización de las actividades de terreno, y de la información obtenida a partir de los catastros realizados a los servicios en funcionamiento, las mediciones de terreno se programaron en los diferentes días disponibles para el trabajo de campo.

La información se recopiló en días laborales de temporada normal, circunscritos al período comprendido entre los meses de mayo y noviembre del año correspondiente, excluyendo los días feriados, vacaciones estudiantiles y otras fechas que puedan alterar la normalidad del funcionamiento del sistema de transporte del área de estudio. Para la recopilación de la información asociada al proyecto, será necesario contar con funcionamiento normal del sistema de transporte público.

Las mediciones de frecuencia y demanda de los servicios urbanos se realizaron durante **un (1) día laboral** en el siguiente horario:

- **Día laboral (martes, miércoles o jueves):** Hora inicio de operaciones del terminal hasta el horario de cierre del mismo.

Las mediciones de frecuencia y demanda de los servicios rurales se realizaron durante **dos (2) días laborales**, durante los siguientes horarios:



- **Día laboral 1 (martes, miércoles o jueves):** Hora inicio de operaciones del terminal hasta el horario de cierre del mismo.
- **Día laboral 2 (viernes):** Hora inicio de operaciones del terminal hasta el horario de cierre del mismo.

Es claro que esta distribución de días de medición se encuentra sujeta a la regularidad de los servicios, por lo que el total de días de medición dedicados a cada servicio, depende de los días en que éste se encuentre efectivamente funcionando.

## 2.3 Aspectos Técnicos y Metodológicos de la Medición

### 2.3.1 Información requerida

Las tareas de recopilación de información, en función de los objetivos específicos reseñados en la sección 1.2, y los requerimientos planteados en las Bases Técnicas del Estudio, se dividieron en tres módulos:

- Catastro de servicios y terminales,
- Medición de demanda de pasajeros, y
- Medición de frecuencias en terminales.

La información requerida en cada caso, el nivel de detalle de cada actividad y un breve resumen de la metodología utilizada en terreno para recopilar los datos, se presentan en las siguientes secciones de este informe.

#### a) Catastro de servicios y terminales

Previo al inicio de las labores de terreno, se realizó un catastro de servicios y terminales, con el objetivo de determinar con claridad el número de servicios circulantes y la ubicación de sus terminales de origen y destino, a partir de la información entregada por la contraparte en las Bases Técnicas del Estudio, y en las bases de datos entregadas a DICTUC con posterioridad.

Cabe señalar que el procedimiento de catastro se realizó en la modalidad de “barrido”. Esto es, visitando en primer término las distintas ciudades para corroborar y validar la información disponible a partir de las bases de datos, eliminando los servicios que no se encuentren operativos, y eventualmente, incorporando, nuevos servicios a la medición, en caso de cumplir los requerimientos señalados en la sección 2.1. Con posterioridad, se programaron las mediciones, se produjo el reclutamiento y la selección del personal, luego de capacitarlo para realizar las mediciones respectivas. Los catastros en las demás ciudades se realizaron de manera paralela, siguiendo idéntico procedimiento, como forma de avanzar con mayor rapidez en la ejecución de las mediciones.



Para el caso de estas mediciones, los catastros de servicios y terminales se realizaron entre el 25 de septiembre y el 26 de octubre del 2012

En esta tarea, fue posible confirmar el estado de funcionamiento de cada uno de los servicios, conocer el funcionamiento de los puntos de inicio de los recorridos (líneas-variante) y establecer los primeros contactos con los operadores, a partir de la presentación de los supervisores de campo, que certificaron la seriedad del estudio, y permitieron contar, en la mayoría de los casos, con la colaboración de conductores de buses y operadores de los servicios en la recopilación de la información.

Adicionalmente, en el catastro preliminar de terminales, se realizaron consultas acerca de las frecuencias de salida y llegada de servicios, además de tiempos medios de ciclo de cada recorrido y variante. Dicha información permitió dimensionar con mayor precisión las dotaciones de personal requeridas para el cumplimiento de las tasas de muestra requeridas por las Bases Técnicas del Estudio.

Los resultados del catastro de servicios y terminales, en términos de la caracterización de los servicios de transporte público del área, se reportaron en el Informe de Avance de este estudio, y se presentan, revisados y corregidos con la información recopilada con posterioridad, en los siguientes capítulos de este Informe Final.

#### b) Medición de demanda de pasajeros

Para el desarrollo de esta tarea, se contó con un equipo de medidores y supervisores en los dos terminales (inicio y término) del recorrido de los servicios de transporte público en estudio. Lo anterior, con el objetivo de garantizar, al inicio del período de trabajo, mediciones en ambos sentidos del recorrido.

En cada terminal, se designó a un (1) medidor por bus, quien, al abordar el vehículo, antes que el resto de los pasajeros, debía llenar los datos generales respecto del servicio. El registro de los pasajeros correspondió a un conteo clasificado por tipo de usuario, de acuerdo a lo que se indica en la siguiente Tabla:

Código	Tipo de Pasajeros
A	Pasajero Adulto
N	Niños, sin uniforme escolar
EB	Estudiante de Educación Básica
EM	Estudiante de Educación Media
ES	Estudiante de Educación Superior

Tabla 2–1. Códigos de tipos de pasajeros

Fuente: Intendencia Regional de Los Ríos (2012)

Se emplearon formularios especialmente diseñados para este propósito (ver sección 2.4.1) de manera de optimizar el tiempo de anotación y maximizar la posibilidad de observación por parte de los medidores.



Junto con el conteo de subida de pasajeros, se anotó el horario de ingreso al bus de cada uno de ellos, en formato HH:MM, de manera de contar con una estimación precisa de la carga de pasajeros del vehículo a lo largo de todo su trayecto. Por otro lado, los registros de tarifa cancelada por cada pasajero que abordó el bus se realizó de manera complementaria a las tareas del estudio de demanda. El medidor que trabajó a bordo debió registrar el valor de la tarifa cancelada por cada usuario, distinguiendo entre:

- Pago de tarifa completa,
- Pago de una fracción de la tarifa (de común acuerdo con el conductor), y
- No pago de tarifa.

La observación directa de esta característica de los usuarios requirió de una cercanía física del medidor con el fenómeno del pago, por lo que se intentó, en lo posible, que los observadores se ubicaran en asientos cercanos a la parte delantera del vehículo, donde pudieran observar sin problemas el procedimiento de pago de la tarifa, y el monto cancelado. La información anterior permitió cuantificar los ingresos percibidos por bus y realizar una agregación de dicha información por servicio, considerando la expansión de la muestra al total de vehículos operativos de dicho servicio, para el total de horas medidas.

La observación directa de esta característica de los usuarios requiere de una cercanía física del medidor con el fenómeno del pago, por lo que se intentó, en lo posible, que los observadores se ubiquen en asientos cercanos a la parte delantera del vehículo, donde puedan observar sin problemas el procedimiento de pago de la tarifa, y el monto cancelado. La información anterior permitiría cuantificar los ingresos percibidos por bus y realizar una agregación de dicha información por servicio, considerando la expansión de la muestra al total de vehículos operativos de dicho servicio, para el total de horas medidas.

Por otra parte, de acuerdo a las Bases Técnicas del Estudio, se debió abordar una proporción de buses equivalente a 1 de cada 3 vehículos que salieran del terminal a cada hora, con un mínimo de 2 vehículos cada hora (en este caso, se seleccionó el primer vehículo dentro de la primera media hora y el segundo, dentro de la segunda media hora), si la frecuencia lo permitía. Para servicios con frecuencias menores a este valor, se debió abordar la totalidad de los vehículos.

La información recopilada durante el viaje fue, asociada a una base temporal con registros cada quince (15) minutos, posibilitando, de esta forma, la expansión de los datos al total de los buses que hicieron egreso del terminal, cuya frecuencia de salida se midió, paralelamente, durante todo el día.



c) Medición de frecuencias en terminales

Se registró la secuencia de salida de cada uno de los vehículos pertenecientes a la flota operativa del servicio respectivo, registrando la patente de todos los vehículos que salen del terminal y la hora de salida respectiva, para cada una de las líneas sujetas a estudio, identificando el vehículo que corresponde a la muestra en cada una de las horas medidas.

La información a recopilar en terminales debió ser, por tanto, al menos la siguiente:

- Horario de salida de cada vehículo que inicie recorrido, en formato HH:MM, y
- Placa patente del vehículo

Para el cumplimiento de este objetivo, se contó con un medidor en cada terminal, registrando los horarios de salida de los buses. La ubicación de este medidor se escogió con sumo cuidado, evitando que la acumulación de vehículos que se genera en los terminales durante los períodos punta, pueda afectar la visibilidad.

La totalidad de los servicios de transporte público a analizar en el marco del estudio, funcionan a manera de circunvalación; esto es, no existe una infraestructura de terminal de retorno, sino que se utiliza un punto intermedio como lugar de inicio del retorno de cada servicio al terminal de origen.

En todos los casos analizados, se contó con un medidor de frecuencias en el punto de retorno. Lo anterior permitió cubrir las primeras horas del día con mediciones en el sentido de circulación hacia el terminal de origen. Este esquema se mantuvo hasta que la rotación de los servicios, funcionando en régimen, permitiera contar con el número adecuado de medidores, con el objetivo de cumplir con las tasas de muestra comprometidas.

Debe señalarse que, en aquellos casos en que, por bajas frecuencias, se debió realizar mediciones en la totalidad de los buses que salgan de cada terminal durante el día, no se efectuó medición de frecuencia.

### **2.3.2 Diseño del proceso de medición**

El cumplimiento de la metodología anterior está sujeto a la consideración de un conjunto de variables que pueden influir en el trabajo de terreno. En particular, fue necesario diseñar de manera adecuada el proceso de medición, en términos de la conformación de un grupo humano confiable y técnicamente dotado para el desarrollo del proyecto, y de la disposición y coordinación de los recursos técnicos necesarios para tales efectos.

Para las labores específicas del presente proyecto, se ha considerado fundamental diseñar, de manera previa, el proceso de medición, estableciendo claramente las tareas y misiones designadas para cada uno de los cargos definidos. Esta sección



resume brevemente el diseño general del proceso de medición y las tareas de cada componente del equipo de trabajo. La metodología general de trabajo y las responsabilidades y tareas de cada cargo, fueron oportunamente entregadas a los encargados del desarrollo del proyecto, a través de manuales de terreno, que formaron parte del proceso de capacitación (ver sección 2.5.1), y que se entregan en anexos del presente estudio.

En términos generales, según se indicó anteriormente, la actividad se desarrolló de manera escalonada por localidad; esto es, dividiendo el proyecto completo en sub-proyectos de acuerdo a las siguientes agrupaciones urbanas:

1. Lota- Coronel (servicios urbanos y rurales)
2. Tomé (servicios urbanos)
3. Cañete
4. Arauco
5. Lebu
6. Tirúa
7. Otras localidades de la Provincia de Arauco

El diseño de mediciones consideró dividir las tareas en dos grandes instancias: el bus y el terminal. Dentro del vehículo, trabajaron los medidores a bordo, encargados de registrar la demanda de pasajeros y la tarifa cancelada, de acuerdo a los criterios anteriormente señalados. El esquema del trabajo en el terminal involucró la interacción permanente entre los supervisores de terminal, el medidor de frecuencia, y los medidores a bordo.

#### a) Medidores

Los medidores tuvieron a su cargo la labor de ejecución de las actividades de recopilación de información, tanto a bordo de los vehículos (conteo de pasajeros y registro de tarifa), como fuera de éstos (medición de frecuencia real en terminales, registro de entradas y salidas de buses en los terminales, asignación de personal a los buses). En este sentido, sus funciones fueron:

- Recoger la información solicitada y registrarla en los formularios pertinentes,
- Reportar la información recabada en terreno de manera confiable, legible y oportuna,
- Informar oportunamente a la supervisión, sobre cualquier problema experimentado en terreno, y
- Reportarse periódicamente con su supervisor.

El medidor de frecuencia tuvo la misión de completar correctamente la información referente a las salidas de servicios de transporte público mayor de los terminales



asignados. El medidor de demanda, cuya labor se desarrolló eminentemente dentro de cada bus, tuvo como misión registrar la demanda de pasajeros y la tarifa cancelada, de acuerdo a la metodología de trabajo diseñada para tales efectos.

El trabajo se efectuó utilizando un total de 2 medidores de frecuencia por cada servicio medido y turno de medición. El promedio de medidores de demanda fluctuó alrededor de los 10 por turno-localidad.

#### b) Supervisores

El supervisor de terminal tuvo a su cargo la tarea de coordinar y supervigilar al equipo de trabajo que desarrolla las tareas de recolección de información en terreno. Las principales funciones de los supervisores fueron:

- Supervigilar en terreno todas las mediciones realizadas en el proceso,
- Dar solución o informar oportunamente los problemas detectados en terreno,
- Controlar la asistencia y el trabajo del personal desplegado en actividades de terreno
- Coordinar el trabajo técnico y operativo de las actividades implementadas, y
- Completar una bitácora de terreno, en la que se registraron los principales problemas encontrados en el trabajo, de manera de identificar las fuentes de posibles errores en las mediciones.

Adicionalmente, se desarrolló un proceso de validación primaria de la información en terreno, por parte de los supervisores de terminal. Ello permitió detectar los posibles errores cometidos en el levantamiento de información en terreno, y corregirlos de manera inmediata, evitando, de esta forma, su propagación.

Para el cumplimiento de esta tarea, se enfatizó la necesidad de contar con personal con un nivel adecuado de preparación y conocimiento en temas relativos al transporte público y la vialidad locales, de manera de detectar posibles inconsistencias en los registros, y resolverlos antes que éstos lleguen a formar parte de las bases de datos definitivas.

Se utilizó 1 supervisor de terminal por cada turno - localidad, totalizando 2 personas con dedicación exclusiva al trabajo de recopilación de información en el proyecto.

#### c) Jefe de terreno

El esquema de supervisión permanente de la actividad de medición, ha considerado la designación de un profesional de DICTUC como jefe de terreno. Sus misiones se concentraron en los siguientes aspectos:



- Servir de nexo entre DICTUC y los demás involucrados en el estudio (autoridades de transporte, operadores y conductores de transporte público, encargados de terminal), coordinando la adecuada ejecución del proyecto a través de un adecuado flujo de información respecto del desarrollo del estudio,
- Realizar la programación de las mediciones, con base en la información recopilada en los catastros, y aquellos datos adicionales que permiten conformar un panorama completo del sistema de transporte público en la ciudad,
- Gestionar de manera adecuada el transporte de los medidores, garantizando su llegada oportuna a los terminales, y su seguridad en el momento de concluir las labores de cada día,
- Vigilar la correcta ejecución de las tareas y su ajuste a la metodología diseñada, resolviendo consultas surgidas desde terreno, y adecuando las respuestas a la información requerida para el cumplimiento de los objetivos del estudio,
- Controlar las dotaciones requeridas de personal en terreno, de forma de garantizar los tamaños muestrales necesarios para la cobertura de cada servicio, y
- Gestionar el flujo de información entre terreno y gabinete, a través del oportuno ingreso de los datos recopilados en terreno al sistema de digitación y validación, y la resolución de posibles discrepancias.

Esta labor de control general de la actividad de terreno, fue desarrollada por un supervisor profesional de campo, con un perfil orientado a la coordinación de equipos de trabajo de terreno, y una participación permanente en la elaboración de las metodologías de trabajo, así como en la planificación del trabajo en terreno.

## 2.4 Diseño de Formularios y Credenciales

DICTUC cuenta con una importante experiencia en la creación de Formularios para el registro de información relacionada con múltiples variables de transporte. Para el caso de este proyecto, y con base en la experiencia adquirida en los anteriores estudios desarrollados para SECTRA y la Subsecretaría de Transportes, con similares características, se han diseñado formularios que cumplen con los estándares de calidad de la empresa. Se considera que los requisitos que debe cumplir un Formulario bien diseñado son:

- Presentación visual adecuada y de carácter profesional,
- Funcionalidad para el registro de información por parte del medidor, especialmente en condiciones complejas, como las que determina un vehículo en movimiento, y
- Funcionalidad para supervisores y digitadores, que debieron efectuar labores de revisión y registro computacional de la información recogida en terreno.



Los Formularios de terreno que utiliza DICTUC fueron generados a través del software *Macromedia Freehand MXa v11.02*<sup>®</sup>, que permite la disposición de la información en formato amigable y de sencillo llenado, a través de la utilización de escalas de grises, disposición de caracteres en cuadros individuales y efectos gráficos, facilitando, de esta forma, los procesos de digitalización y validación. En caso de ser necesario, la impresión de los documentos es subcontratada a proveedores especializados, que entregan productos impresos en papel de alta calidad.

#### **2.4.1 Formularios de frecuencia y demanda**

Para el diseño de los formularios de mediciones de frecuencia y demanda, se ha tomado en cuenta la utilización de elementos gráficos y diseño para facilitar la recopilación de la información requerida, de acuerdo a la experiencia adquirida en las labores desarrolladas en otras ciudades del país. Para ello, se han utilizado herramientas de diseño de formularios tales como las siguientes:

- Definición previa de servicios, orígenes y destinos, como forma de minimizar la dispersión detectada en la información de base de cada formulario,
- Diferenciación entre formularios de ida y regreso a través de colores distintos,
- Distinción de información clave a recopilar a través de campos en blanco sobre fondos de color claro, e
- Incorporación de casillas de codificación, para facilitar el procesamiento y la validación de la información recopilada.

Debido a que la información de demanda de pasajeros debe vincularse de manera directa con aquella proveniente de la medición de frecuencias de servicios, la pre-impresión de los correlativos de salida en estos últimos formularios, ha sido considerada como un aspecto clave para el procesamiento de la información. Se estima que este elemento permitirá facilitar el proceso de verificación de los datos y su incorporación a las plataformas computacionales correspondientes.

En los anexos del presente Informe Final, se presenta una copia de los formularios de frecuencia y demanda a utilizar en este proyecto, en sus sentidos ida y regreso.

#### **2.4.2 Formularios adicionales**

Adicionalmente, se han diseñado formularios especiales para el catastro de los servicios de transporte público, y procedimientos internos de verificación, como el análisis horario de cumplimiento de muestra y el registro diario del cumplimiento de la programación. Esta información permite facilitar el control del procedimiento de recopilación de información desde gabinete, y corregir eventuales retrasos o incumplimientos, a través de recuperaciones oportunas.



En los anexos del presente Informe Final, se presenta una copia de los formularios adicionales a utilizar en este proyecto.

### **2.4.3 Credenciales de identificación de personal de campo**

Luego de la capacitación, el personal de trabajo de terreno fue adecuadamente identificado, registrándose sus datos personales en la ocasión. Se confeccionaron credenciales de identificación. Las credenciales incluyen el logotipo de DICTUC y el del Gobierno de Chile. Con lo anterior, se logró que cada medidor fuera fácilmente distinguible por parte de los operadores, los conductores y los usuarios de los servicios, facilitando, de esta forma, su labor en terreno.

## **2.5 Consideraciones en el Desarrollo de las Mediciones**

### **2.5.1 Selección y capacitación de personal**

Luego de la caracterización completa del funcionamiento operativo del transporte de cada localidad, fue posible dimensionar con detalle, la cantidad de recursos humanos y materiales disponibles para la realización del trabajo. En este capítulo se entregan los principales fundamentos del proceso de selección y capacitación del personal de terreno.

En cumplimiento de lo anterior, para llevar a cabo la selección de personal, se utilizó al equipo especializado de selección y capacitación en DICTUC, aprovechando su experiencia en selección de personal asociado a tareas relacionadas con sistemas de transporte público. Ello permitió privilegiar la búsqueda de personal adecuado al perfil requerido para el desarrollo del proyecto, optimizando así el uso de los diversos recursos humanos y la calidad en el servicio.

En particular, para labores anteriores relacionadas a diferentes procesos de mediciones de flujo y demanda de pasajeros, se cuenta con personal estable con residencia en cada una de las ciudades y sus alrededores, lo que posibilita el mejor desarrollo de los procesos de transporte de personal y asignación a los distintos puntos de medición. Tomando en cuenta este aspecto, fue necesario definir, de manera previa, las tareas específicas designadas para cada cargo, a efectos de seleccionar el personal adecuado para el cumplimiento de cada una de las misiones establecidas como parte del trabajo.

El equipo de trabajo en terreno recibió una capacitación específica por parte del equipo profesional a cargo del estudio. El proceso de capacitación comprendió los siguientes tópicos:

- Inducción al actual sistema de transporte público en el área de interés, con especial énfasis en los servicios relevantes,
- Información general acerca del alcance y objetivos del estudio,



- Descripción y análisis de los formularios y las variables a medir,
- Definición de estrategias para la solución de problemas e imprevistos,
- Características del proceso de coordinación y supervisión de las mediciones, y
- Ejercicios de simulación.

Asimismo, se consideraron capacitaciones específicas de acuerdo a las labores realizadas por cada medidor. Por ejemplo, se instruyó a los medidores que trabajaron a bordo de los buses acerca de estrategias para la interacción con los demás pasajeros del servicio y la optimización en el llenado de los formularios. Por otra parte, quienes fueron designados para recopilar información en terminales, recibieron instrucciones específicas acerca de la solución de las dificultades de orden técnico en el registro de los datos, incluyendo: ubicación óptima para la medición, criterios de asignación de personal a los buses y correcto llenado de Formularios para el registro de las frecuencias de salida de los diferentes servicios.

Adicionalmente, el personal seleccionado fue adecuadamente capacitado respecto de los productos finales del estudio, enfatizando la necesidad de contar con información de alta calidad para el cumplimiento global de los objetivos de la actividad.

En el proceso de capacitación se entregó a cada colaborador, el “Manual de Procedimientos” del Estudio”, que se presenta en la sección 2.7 de este Informe Final.

### **2.5.2 Coordinación del estudio**

Para el desarrollo del estudio, fue necesario coordinar las actividades a realizar, con las autoridades pertinentes, y los encargados de cada uno de los servicios. Para tales efectos, se inició, desde antes del comienzo del estudio, un contacto fluido con la contraparte, que, a su vez, permitió el contacto con personal de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes, que colaboró en facilitar la participación de las empresas involucradas, a través de una comunicación permanente con DICTUC.

Los encargados de los servicios y los terminales fueron notificados a través de cartas con logotipo de DICTUC y firma de sus autoridades, para garantizar la seriedad del proceso. Esta instancia permitió que los encargados de cada servicio, entregaran la mayor cantidad de información disponible respecto a la cantidad de servicios y variantes existentes, así como de los pares origen-destino cubiertos y las tarifas cobradas. De la misma forma, la constante interacción con las autoridades, facilitó el trabajo de los medidores, tanto en los terminales como a bordo de los buses.

## **2.6 Mediciones con GPS**

Mediante la utilización de GPS, se midió la longitud del recorrido del bus o taxi bus. Esta medición se realizó a bordo de un bus que, al mismo tiempo, fue objeto de medición de demanda durante dos períodos del día: Punta Mañana y Punta Tarde. A



partir de la información de tiempo de ciclo medio y longitud media del recorrido, fue posible obtener indicadores de velocidad operacional para cada servicio.

En este caso, se empleó el método de circular a bordo del vehículo de transporte público, sin interferir en el recorrido del mismo. Se dispuso de rutas fijas, con un circuito predefinido. El operador sólo debió abordar el vehículo asignado en una sección previa al origen del eje solicitado y continuar el viaje hasta terminar el recorrido requerido.

El operador llevó consigo a bordo del vehículo:

- Una bitácora de viaje, para individualizar cada circuito de cada período, y
- Un receptor GPS, instrumento que registra la trayectoria del vehículo.

Cada circuito fue entregado al operador que va a bordo del vehículo quien debió tener un buen conocimiento del sector. Para cada circuito de cada período, el operador debió registrar en un formulario el evento que estuviera realizando.

Como forma de ilustrar la ubicación geográfica de los distintos puntos de medición, facilitar su representación gráfica y espacial, y georreferenciar el trabajo realizado, se consideró el volcamiento a herramientas cartográficas computacionales (tipo ArcView), que permitan su visualización y adecuado procesamiento. El producto de esta actividad fue una base válida y confiable de los datos recopilados en terreno, con estructura y formatos a definir en conjunto con la contraparte.

### 2.6.1 Consideraciones adicionales

#### a) Aspectos logísticos

Tomando en cuenta como criterio principal la optimización de los desplazamientos en terreno, se asignó el personal a los diferentes puntos de medición, efectuando las tareas de coordinación con anticipación al inicio de las labores, de manera de minimizar la probabilidad de ocurrencia de atrasos o descoordinaciones en los sitios de trabajo. Una de las partidas del presupuesto consideró traslados para medidores cuyos lugares de residencia se encuentren excesivamente alejados del terminal en donde debían comenzar su labor durante la mañana, de manera de proteger la seguridad e integridad física del trabajador, y garantizar un adecuado proceso de recopilación de información, especialmente en el inicio de las tareas. Similares medidas fueron tomadas para los medidores que finalicen de manera tardía, su trabajo nocturno.

Asimismo, se estableció un esquema de operación específico para los supervisores de terreno, que permitió garantizar que cada actividad de medición fuera supervigilada de manera periódica, posibilitando la solución de posibles dificultades y la corrección de errores en la toma de información.



La entrega de información en las oficinas de DICTUC se realizó cada semana, una vez concluidas las mediciones de campo, iniciándose de inmediato el ingreso de los datos a los sistemas de almacenamiento previamente determinados, y al proceso de validación y digitalización que se describe a continuación.

b) Procesamiento y validación de la información

La validación de la información comprendió, fundamentalmente, tres etapas: un proceso de validación directa de la información recolectada en terreno, su ingreso en el sistema computacional a través de su digitación, que incluye aspectos de validación, y, finalmente, la validación de las bases de datos mediante cruces de registros.

Durante la validación primaria de los formularios, se verificó la completitud y coherencia interna, además de la detección y corrección de posibles errores de consistencia.

La digitación, como proceso de validación secundaria, se realizó a través de una aplicación computacional diseñada mediante el *software* MS Access<sup>®</sup>, optimizada a partir de los resultados de los proyectos anteriores. En esta aplicación, se permite la digitación separada de los registros de frecuencia y demanda de pasajeros, y la generación de códigos numéricos (ciudad, servicio, día de medición, tipo de medición, sentido, correlativo de salida) para posibilitar la unificación de la información proveniente de ambas fuentes.

En cada registro, por su parte, se permite la digitación separada de la información llamada “de base” y la información asociada a los registros requeridos (salidas de buses y demanda de pasajeros, según corresponda). La información de base incluye datos básicos del servicio (nombre, código, origen, destino), que se encuentran previamente ingresados al sistema como producto de los catastros de terminales y servicios descritos en la sección 3.1.1. Ello permite que los digitadores sólo incorporen un código único a la base de datos, y el ingreso del resto de la información sea automático. El resto de la información de base está compuesto por información respecto de la medición (fecha, hora de inicio, hora de término) y el medidor.

La información respecto de los registros requeridos (frecuencias y demandas), se ingresa con posterioridad, y contiene validaciones apropiadas para garantizar su coherencia interna, y su ajuste con la información de base ingresada anteriormente. De esta forma, y a partir de dichos registros, se generó una base de datos preliminar, que fue procesada y validada considerando los criterios básicos de ajuste, validez y consistencia interna.

Con posterioridad, se generó la base de datos final del estudio, conforme a los formatos exigidos por la contraparte en los Términos de Referencia del Estudio. En esta instancia, se realizó una validación final de la información, verificando,



corrigiendo y/o eliminando cualquier error que no haya sido detectado con anterioridad.

## 2.7 Manual de Procedimientos para Medidores y Supervisores de Terreno

De manera similar a lo que DICTUC ha desarrollado en proyectos anteriores de mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses y taxi buses en diversas ciudades del país<sup>2</sup>, este trabajo ha considerado el diseño de un “Manual de Procedimientos” para la totalidad del personal involucrado en las labores de terreno para este proyecto. Esta instancia ha permitido:

- Diseñar de manera detallada el proceso de levantamiento de información, de acuerdo a lo indicado en la sección 2.3.2,
- Definir con claridad las responsabilidades de cada colaborador, posibilitando un control adecuado de las tareas desarrolladas,
- Entregar por escrito esta información a cada colaborador del proyecto, en las instancias de capacitación respectivas,
- Informar de manera adecuada respecto de los alcances del proyecto y los aspectos relevantes a considerar en el trabajo de campo, y
- Mejorar la trazabilidad de la información recopilada, a través de todo el proceso de recopilación y procesamiento de información.

El “Manual de Procedimientos” incluye una Metodología de Trabajo, además de Manuales individualizados, incluyendo las actividades propias de cada tipo de labor desarrollada, y se entrega como adjunto en el Anexo 2 del presente Informe Final.

---

<sup>2</sup> DICTUC ha realizado los siguientes estudios: Valparaíso, Unidades de Negocio 2 y 3 (2008); Arica (2008); Calama y Copiapó (2008); Valdivia (2008); Osorno y Puerto Montt (2008); Ovalle (2009) y San Fernando (2009), Antofagasta (buses rurales, 2009) y Curicó, Talca, Linares y Chillán (buses rurales, 2009–2010) y Valdivia, Osorno y Puerto Montt (buses rurales, 2009–2010), todos para SECTRA; además del estudio asociado a los servicios de la provincia de Chacabuco (2009) y de la comuna de Hualqui (2011), para la Subsecretaría de Transportes, y los estudios de Valdivia Río Bueno y La Unión; Osorno y Puerto Montt y La Araucanía (2012) para los respectivos Gobiernos Regionales.



### 3 Servicios Urbanos

Este capítulo presenta la caracterización completa de los servicios de transporte público urbano mayor que operan en la Provincia de Arauco conurbación Lota-Coronel y la comuna de Tomé, en la Región del Biobío. El apartado se organiza en tres secciones: la primera, presenta una caracterización de la oferta de servicios de transporte público urbano mayor; en la segunda, se presenta un resumen de los indicadores de muestra obtenidos en el marco del estudio, y el tercero presenta, en detalle, los resultados generados como producto de las mediciones a bordo de los vehículos.

#### 3.1 Caracterización de la Oferta de Servicios

La primera sección de este capítulo presenta la caracterización de la oferta de servicios de transporte público que son objeto de análisis del presente estudio. En particular, de acuerdo a las Bases Técnicas del Estudio, el estudio se concentró en los servicios urbanos de transporte público mayor que operan en Provincia de Arauco conurbación Lota-Coronel y la comuna de Tomé.

##### 3.1.1 Identificación de los servicios de transporte público

A continuación se presenta la lista de servicios de transporte público (líneas-variante), que conforman la oferta de transporte público urbano en la Provincia de Arauco conurbación Lota-Coronel y la comuna de Tomé. Cada línea-variante ha sido codificada, para facilitar su identificación en las bases de datos. Los códigos adoptados para estos servicios son referenciales, y únicamente se emplean para propósitos de ordenamiento de información.

La Tabla 3–1, además de este código, presenta el nombre de los servicios que formaron parte del estudio en las comuna de Tomé, de acuerdo a la denominación conocida por los usuarios (“Nombre servicio”). De manera adicional se presentan: el nombre de la empresa de la que depende el servicio, el folio que identifica a la empresa en la base de datos de Registro de la SEREMITT, y la identificación de los terminales definidos como “Ida” y “Regreso”.



Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Empresa	Folio Empresa Seremitt	Terminal Ida	Terminal Regreso
Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	Línea Uno El Golfo de Arauco Ltda.	400024	Manuel Montt	Eduardo Frei
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	Sociedad de Transporte de Pasajeros Lota S. A.	400008	Lota	Lagunillas
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	Sociedad de Transportes, Servicios y Comercial Los Tilos S. A.	400013	Los Tilos	Navidad
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	Sociedad de Transportes, Servicios y Comercial Los Tilos S. A.	400013	Los Tilos	Cementerio
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	Sociedad de Transportes, Servicios y Comercial Los Tilos S. A.	400013	Los Tilos	El Santo
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	Sociedad de Transportes, Servicios y Comercial Los Tilos S. A.	400013	Los Tilos	Cancha Heimpell
	BU-104-E	Los Tilos California	Sociedad de Transportes, Servicios y Comercial Los Tilos S. A.	400013	Los Tilos	California
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe	Sociedad de Transportes, Servicios y Comercial Los Tilos S. A.	400013	Los Tilos	Cocholgüe
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	Ruta Costa S. A.	400020	Ruta Costa	Los Morros
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	Ruta Costa S. A.	400020	Ruta Costa	18 de Septiembre
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo	Ruta Costa S. A.	400020	Ruta Costa	El Santo

Tabla 3–1. Identificación de servicios de transporte público urbano en operación

Fuente: Elaboración propia según catastros

Según la información recopilada, se identifican 4 empresas distintas de transporte público en Tomé, que prestan 11 servicios distintos. Las ciudades de Arauco y Lota-Coronel, por su parte, son servidas por una empresa cada una.

Cabe señalar que los servicios a cuyo código se ha añadido una letra A, B, C, D, ó F, corresponden a variantes de un mismo servicio troncal; por ejemplo, en el caso de Los Tilos, el servicio BU-104-A, representa a la variante que se dirige hacia el sector de Navidad, mientras que la variante BU-104-B llega hasta el sector del cementerio. Estos servicios inician su recorrido en el mismo terminal y pertenecen a la misma empresa, y por ello, mantienen el correlativo (104) en su designación.

### 3.1.2 Catastro de Terminales de Buses y Taxi Buses

En esta sección se detalla la localización de los terminales de buses y taxi buses. Se distingue entre un terminal, o lugar formal y establecido para la detención total del bus, con instalaciones disponibles para el descanso de los conductores y el desarrollo de maniobras de salidas y llegadas de buses; y un punto de retorno, definido como un punto intermedio del recorrido, en el que se inicia el retorno al origen, aunque no



exista una instalación formal de terminal destinado a las maniobras de llegada y salida de buses.

La Tabla 3–2 entrega la información básica de cada terminal definido anteriormente, incluyendo su sector de ubicación y su dirección, para los servicios urbanos en sentido ida. Similar información se reporta en la Tabla 3–3 para el sentido regreso.

ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Tipo de Terminal	Terminal	Dirección	Comuna
BU-102	1 Golfo de Arauco	Terminal	Manuel Montt	Manuel Montt 485, Pobl. La Quinta, Arauco	Arauco
BU-103	Sotral	Terminal	Lota	Av. Matta 148, Lota Bajo	Lota
BU-104-A	Los Tilos Navidad	Terminal	Los Tilos	Av. Los Tilos 1231, Tomé	Tomé
BU-104-B	Los Tilos Cementerio	Terminal	Los Tilos	Av. Los Tilos 1231, Tomé	Tomé
BU-104-C	Los Tilos El Santo	Terminal	Los Tilos	Av. Los Tilos 1231, Tomé	Tomé
BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	Terminal	Los Tilos	Av. Los Tilos 1231, Tomé	Tomé
BU-104-E	Los Tilos California	Terminal	Los Tilos	Av. Los Tilos 1231, Tomé	Tomé
BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe	Terminal	Los Tilos	Av. Los Tilos 1231, Tomé	Tomé
BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	Terminal	Ruta Costa	Santiago Osorio 2361, Cerro Estanque, Tomé	Tomé
BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	Terminal	Ruta Costa	Santiago Osorio 2361, Cerro Estanque, Tomé	Tomé
BU-105-C	Ruta Costa El Santo	Terminal	Ruta Costa	Santiago Osorio 2361, Cerro Estanque, Tomé	Tomé

Tabla 3–2. Nómima de terminales, en sentido ida, servicios urbanos

Fuente: Elaboración propia según catastros



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Tipo de Terminal	Terminal	Dirección	Comuna
BU-102	1 Golfo de Arauco	Punto Retorno	Eduardo Frei	Pedro Aguirre Cerda S/N, Pobl. Eduardo Frei	Arauco
BU-103	Sotral	Terminal	Lagunillas	Los Notros 1650, Lagunillas	Coronel
BU-104-A	Los Tilos Navidad	Punto Retorno	Navidad	Vía Pública S/N, Navidad	Tomé
BU-104-B	Los Tilos Cementerio	Punto Retorno	Cementerio	Ñipas Pasaje 2, Pobl. El Mirador, Tomé	Tomé
BU-104-C	Los Tilos El Santo	Punto Retorno	El Santo	Los Almendros S/N, Pobl. El Santo	Tomé
BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	Punto Retorno	Cancha Heimpell	Cancha Heimpell S/N	Tomé
BU-104-E	Los Tilos California	Punto Retorno	California	Camino Manuel Montt S/N, California	Tomé
BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe	Punto Retorno	Cocholgüe	Caleta Cocholgüe S/N	Tomé
BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	Punto Retorno	Los Morros	Av. Coliumo S/N, Los Morros	Tomé
BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	Punto Retorno	18 de Septiembre	Av. Estadio / Cauquenes	Tomé
BU-105-C	Ruta Costa El Santo	Punto Retorno	El Santo	Los Almendros S/N, Pobl. El Santo	Tomé

Tabla 3–3. Nómima de terminales, en sentido regreso, servicios urbanos

Fuente: Elaboración propia según catastros

Se observa que la cobertura de los servicios de Tomé permite cubrir los distintos sectores de la ciudad, a partir del mismo terminal de ida. Los terminales de regreso se encuentran en las distintas zonas urbanas de la ciudad.

### 3.1.3 Identificación de Empresas y Flota Operativa

La Tabla 3–4 presenta la información recopilada respecto de las empresas de transporte público que realizan los servicios en estudio incluyendo el representante legal y el tamaño de flota observado durante las mediciones, obtenido mediante la contabilización de las placas patentes distintas observadas por servicio.

En las últimas columnas se presentan los tamaños de flota reseñados en el Registro de la SEREMITT, que ha podido ser obtenido mediante una base de datos entregada oportunamente por la contraparte, y analizada para los propósitos del presente estudio. De esta forma, fue posible obtener un indicador de utilización de la flota declarada (en términos porcentuales), que se reporta en la última columna.



Empresa	Representante Legal	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio	Flota Operativa	Flota SEREMITT	% de utilización
Línea Uno El Golfo de Arauco Ltda.	Digna Rosa Fritz Machuca	BU-102	1 Golfo de Arauco	4	5	80%
Sociedad de Transporte de Pasajeros Lota S. A.	Daniel Alejandro Rivera Leal	BU-103	Sotral	14	36	39%
Sociedad de Transportes, Servicios y Comercial Los Tilos S. A.	Samuel Enrique Gutiérrez Fierro	BU-104-A	Los Tilos Navidad	37	45	82%
		BU-104-B	Los Tilos Cementerio			
		BU-104-C	Los Tilos El Santo			
		BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell			
		BU-104-E	Los Tilos California			
		BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe			
Ruta Costa S. A.	Luis Enrique Parraguez Rojas	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	10	14	71%
		BU-105-B	Ruta Costa 18 De Septiembre			
		BU-105-C	Ruta Costa El Santo			
<b>Flota total</b>				<b>65</b>	<b>100</b>	<b>65%</b>

Tabla 3–4. Identificación de empresas y flota operativa, servicios urbanos

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo indicado por la SEREMITT, las empresas de transporte público urbano de las distintas comunas en estudio tienen inscritas un total de 100 máquinas; de ellas, 65 fueron observadas en terreno, lo que entrega un 65% de utilización de los buses inscritos. La menor tasa de utilización se observó en el servicio Sotral, con 14 máquinas operativas de las 36 inscritas, y un 39% de uso.

### 3.1.4 Trazados de los Servicios

Para una mejor visualización, los trazados de cada servicio individual se presentan en los anexos de este Informe, en formato PDF, incluyendo la localización de los terminales en cada caso. Adicionalmente, se ha preparado un archivo GPX que incorpora la información de trazado de todos los servicios, en conjunto con la georreferenciación de los terminales y puntos de retorno. Este archivo también se adjunta al presente documento.



### 3.1.5 Kilómetros de Recorrido Total por Servicio

La Tabla 3–5 muestra un resumen de las distancias que cada servicio desarrolla en sus recorridos de ida y regreso. Esta información, también obtenida mediante los registros efectuados por los receptores GPS, será relevante para obtener indicadores de velocidad operacional, según los resultados de tiempos de viaje registrados en terreno.

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Distancia (km)		
			Ida	Regreso	Total
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	4,3	4,7	9,0
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	17,0	17,0	34,0
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	14,5	24,1	24,1
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	14,5	14,5	29,0
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	8,4	8,4	16,8
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	9,5	9,5	19,0
	BU-104-E	Los Tilos California	5,5	5,5	11,0
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe	9,5	9,5	13,0
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	13,4	13,4	26,8
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	7,0	7,0	14,0
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo	5,8	5,8	11,6

Tabla 3–5. Distancias de recorrido de ida y regreso por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia

Los servicios urbanos desarrollan un ciclo promedio de 20,8 km en ambos sentidos, con un mínimo observado de 9,0 km para el servicio 1 Golfo de Arauco, y un máximo de 34,0 km, en el servicio Sotral.

### 3.1.6 Valores de Pasajes por Servicios y por Tramos

En esta sección se presentan las tarifas cobradas por cada servicio a distintos tipos de pasajeros (adultos, estudiantes de educación básica, media y superior). Los valores corresponden a las tarifas “oficiales” reportadas por los encargados de cada servicio. En efecto, la informalidad detectada en el sistema de cobro hizo que los pagos efectuados en la realidad tuvieran, en ocasiones, valores distintos a los indicados.

La Tabla 3–6 presenta las tarifas (en pesos) reportadas por los encargados de los distintos servicios de la Provincia de Arauco conurbación Lota-Coronel y la comuna de Tomé para los usuarios adultos, estudiantes y niños.



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio	Adulto	Estudiante Básica	Estudiante Media	Estudiante Superior	Niño	Otras
BU-102	1 Golfo de Arauco	250	0	100	100	0	-
BU-103	Sotral	350	0	100	150	0	Coronel: \$300 Recorrido completo: \$350
BU-104-A	Los Tilos Navidad	200	100	100	100	0	
BU-104-B	Los Tilos Cementerio	200	100	100	100	0	-
BU-104-C	Los Tilos El Santo	300	0	100	100	0	Adulto Mayor: \$300 Intermedio 1: \$200 Intermedio 2: \$250
BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	200	100	100	100	0	-
BU-104-E	Los Tilos California	350	100	100	100	0	Centro: \$200 Intermedio: \$200
BU-104-F	Los Tilos Cochohgüe	500	0	100	100	0	Centro: \$200 Intermedio 1: \$250 Intermedio 2: \$150
BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	450	0	100	100	0	Sector Km 1: \$350 Caleta - Caleta: \$250
BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	200	0	100	100	0	-
BU-105-C	Ruta Costa El Santo	300	0	100	100	0	Cerro Estanque: \$250

Tabla 3–6. Valores de pasajes por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia según catastros

### 3.1.7 Tiempos de Viaje por Circuito

Con la información originada en las mediciones de frecuencia de salida y llegada de buses de los terminales, fue posible determinar los tiempos de ciclo promedio para cada uno de los servicios medidos. La observación y el registro de las patentes en el terminal de ida, tanto para las salidas como para las llegadas de buses, permiten definir con claridad el tiempo de ciclo estimado para cada uno de los servicios, a partir del registro de los tiempos de viaje en cada sentido.

La Tabla 3–7 presenta las observaciones que lograron parearse de manera adecuada, para el cálculo de los tiempos de ciclo medios en los servicios urbanos. Se observa un tiempo de viaje promedio de 33 minutos por sentido para los servicios de Tomé, lo que arroja un ciclo medio de 1 hora y 7 minutos para todos los servicios urbanos de esta comuna, con una desviación estándar de 14 minutos (coeficiente de variación del 21%). Para el servicio de la Provincia de Arauco, el ciclo medio resultó de 31 minutos y para el servicio de Lota-Coronel, el ciclo medio es de 1 hora y 55 minutos.



Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Ida		Regreso		Ciclo
			Promedio	N° Obs.	Promedio	N° Obs.	
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	0:14	87	0:16	85	0:31
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	0:59	45	0:56	42	1:55
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	0:26	45	1:05	42	1:31
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	0:33	43	0:26	45	1:00
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	0:44	23	0:30	27	1:14
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	0:35	67	0:28	66	1:03
	BU-104-E	Los Tilos California	0:20	20	0:59	20	1:20
	BU-104-F	Los Tilos Cochohgüe	0:36	33	0:29	32	1:05
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	0:40	31	0:35	34	1:16
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	0:24	32	0:22	34	0:46
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo	0:27	24	0:23	22	0:50
<b>Total general</b>			<b>0:31</b>	<b>450</b>	<b>0:33</b>	<b>449</b>	<b>1:05</b>

Tabla 3–7. Tiempos medios de viaje y ciclo por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia

La Figura 3–1 presenta los tiempos medios de manera creciente, y comparándolos con el promedio para la ciudad. Se observa que los servicio BU-103 Sotral, que realizan su recorrido de Lota a Lagunillas, presentan un tiempo de ciclo superior que al observado para los demás servicios. Por otro lado, al servicio BU-102 1 Golfo de Arauco, tienen un tiempo de ciclo aproximadamente igual a 28 minutos, es decir, la mitad del promedio, marcado con línea roja en el gráfico.

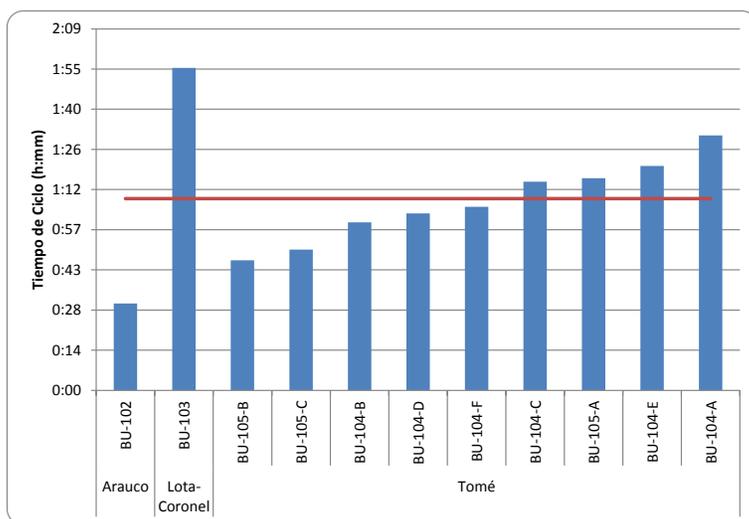


Figura 3–1. Tiempos medios de ciclo por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia



Resulta interesante, adicionalmente, estudiar la evolución horaria del tiempo de viaje por servicio, con el objetivo de identificar aquellos horarios en que los servicios sufren mayores retrasos en su recorrido. La información para cada servicio en su sentido ida, se reporta en la Tabla 3–8. Por otra parte, el sentido regreso se presenta en la Tabla 3–9. En ambos casos, cada columna representa un intervalo horario.



Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	0:15	0:12	0:12	0:13	0:13	0:14	0:15	0:14	0:14	0:15	0:15	0:13	0:16			0:14
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	0:53	0:49	0:50	0:51	0:55	1:01	1:04	0:57	1:06	1:08	1:12	0:59		0:58	0:56	0:59
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	0:26	0:23	0:25	0:24	0:24	0:30	0:24	0:22	0:24	0:29	0:27	0:29	0:26	0:28		0:26
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	0:29	0:41	0:32	0:31	0:31	0:35	0:29	0:32	0:34	0:31	0:34	0:33	0:32	0:45		0:33
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	0:32	0:47	0:42	0:46	0:47	0:44	0:50	0:45	0:47	0:46	0:43	0:45	0:39			0:44
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	0:32	0:31	0:32	0:33	0:37	0:37	0:36	0:35	0:33	0:36	0:37	0:36	0:39	0:34		0:35
	BU-104-E	Los Tilos California	0:43	0:16	0:18	0:17	0:16	0:18	0:14	0:23	0:17	0:38	0:17	0:26	0:20			0:20
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe		0:36	0:33	0:39	0:39	0:35	0:35	0:32	0:35	0:39	0:34	0:42	0:41			0:36
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	0:43	0:42	0:41	0:36	0:30	0:45	0:39	0:44	0:50	0:40	0:35	0:47	0:44	0:31		0:40
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre		0:19	0:21	0:25	0:27	0:24	0:24	0:32	0:25	0:21	0:22	0:30	0:17	0:26		0:24
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo			0:16	0:32	0:25	0:25	0:29	0:20	0:25	0:30	0:32	0:30	0:22	0:25	0:30	0:27
<b>Total general</b>			<b>0:30</b>	<b>0:30</b>	<b>0:27</b>	<b>0:30</b>	<b>0:30</b>	<b>0:32</b>	<b>0:32</b>	<b>0:30</b>	<b>0:34</b>	<b>0:32</b>	<b>0:32</b>	<b>0:33</b>	<b>0:28</b>	<b>0:37</b>	<b>0:43</b>	<b>0:31</b>

Tabla 3–8. Tiempos medios de viaje (h:mm) por servicio urbano y hora, sentido ida

Fuente: Elaboración propia

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	0:16	0:15	0:16	0:17	0:17	0:17	0:17	0:15	0:17	0:17	0:18	0:17	0:15			0:16
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	0:53	0:52	0:57	0:54	0:57	0:58	0:55	0:56	1:05	0:56	0:54	0:53	0:55	1:07		0:56
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	1:10	1:06	1:03	1:02	1:12	1:07	1:06	1:05	1:07	1:07	1:08	1:00	0:53			1:05
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	0:20	0:26	0:28	0:26	0:25	0:27	0:24	0:27	0:25	0:29	0:27	0:27	0:24	0:37		0:26
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	0:35	0:25	0:38	0:27	0:28	0:32	0:28	0:27	0:41	0:32	0:34	0:30	0:25	0:24		0:30
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	0:26	0:28	0:28	0:28	0:31	0:29	0:28	0:26	0:29	0:28	0:28	0:29	0:25	0:28		0:28
	BU-104-E	Los Tilos California		0:45	0:58	0:57	1:03	1:01	1:04	1:04	0:57	1:12	1:01	1:03	0:56			0:59
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgue		0:30	0:27	0:24	0:27	0:29	0:28	0:31	0:29	0:30	0:37	0:30	0:25			0:29
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	0:36	0:40	0:30	0:39	0:45	0:36	0:32	0:33	0:33	0:31	0:40	0:39	0:35	0:34	0:23	0:35
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	0:25	0:22	0:22	0:23	0:25	0:21	0:23	0:20	0:25	0:20	0:22	0:21	0:22	0:20		0:22
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo			0:21	0:17	0:24	0:30	0:26	0:29	0:24	0:25	0:17	0:19	0:24	0:19		0:23
<b>Total general</b>			<b>0:36</b>	<b>0:30</b>	<b>0:34</b>	<b>0:31</b>	<b>0:35</b>	<b>0:34</b>	<b>0:34</b>	<b>0:33</b>	<b>0:35</b>	<b>0:32</b>	<b>0:36</b>	<b>0:30</b>	<b>0:30</b>	<b>0:32</b>	<b>0:23</b>	<b>0:33</b>

Tabla 3–9. Tiempos medios de viaje (h:mm) por servicio urbano y hora, sentido regreso

Fuente: Elaboración propia

Se observa que, salvo excepciones puntuales, los tiempos de viaje por servicio son relativamente constantes en los servicios de la comuna de Tomé, tanto para el sentido de ida como el de regreso. Para el servicio de Arauco, el tiempo de viaje tienden a disminuir durante la mañana en sentido de ida, sin embargo, en sentido de regreso, es relativamente constante. Por último, en el servicio de Lota-Coronel, el tiempo de viaje es relativamente menor en sentido ida que de regreso.

### 3.1.8 Velocidades de Operación

A partir de los tiempos de viaje y ciclo anteriormente calculados, y considerando la información respecto de longitudes de recorrido, entregada en la Tabla 3–5, fue posible calcular indicadores de velocidad de operación para cada servicio en el día de medición. Es claro que éstas son velocidades medias a lo largo de todo el recorrido, y no permiten identificar puntos específicos asociados a demoras o detenciones prolongadas; no obstante, corresponde a un indicador útil para precisar las condiciones de funcionamiento de los distintos servicios. Los resultados de estos indicadores se presentan en la Tabla 3–10 a continuación:

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Ida		Regreso		Total
			Promedio	N° Obs.	Promedio	N° Obs.	Promedio
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	18,4	87	17,6	85	18,0
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	17,3	45	18,2	42	17,8
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	33,5	45	22,2	42	27,9
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	26,4	43	33,5	45	29,9
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	11,5	23	16,8	27	14,1
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	16,3	67	20,4	66	18,3
	BU-104-E	Los Tilos California	16,5	20	5,6	20	11,0
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgue	15,8	33	19,7	32	17,7
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	20,1	31	23,0	34	21,5
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	17,5	32	19,1	34	18,3
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo	12,9	24	15,1	22	14,0

Tabla 3–10. Velocidades medias (km/h) de operación por servicio urbano y sentido

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el rango de las velocidades medias en la comuna de Tomé encontradas por servicio y sentido, se extiende entre los 11 km/h y los 30 km/h. La velocidad media de los servicios urbanos de Tomé es de 19,2 km/h. Por otro lado, tanto para el servicio de la Provincia de Arauco como de Lota-Coronel, la velocidad promedio fue cercana a los 18 km/h. La Figura 3–2 ilustra, de manera decreciente, las velocidades medias de operación registradas en todos los servicios, observándose que 3 de los servicios medidos (de la Comuna de Tomé) presentan velocidades medias superiores al promedio.



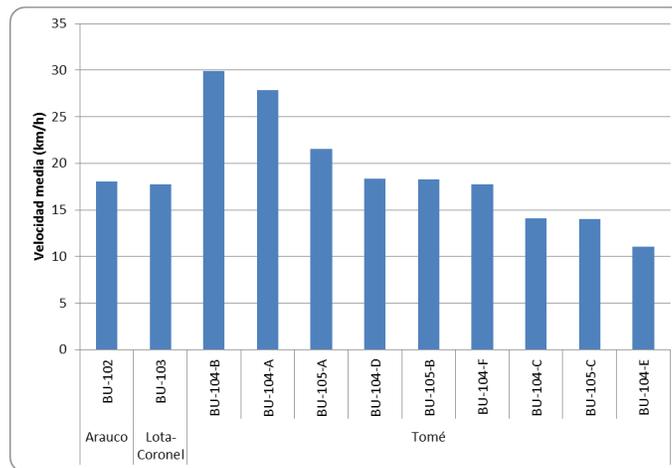


Figura 3–2. Velocidades medias de operación por servicio urbano  
Fuente: Elaboración propia



### 3.1.9 Frecuencia de Operaciones por Servicio/Sentido

En los catastros operativos de servicios y terminales, se consultó a los encargados de terminales por las frecuencias (aproximadas) de operación de los servicios, en términos de salidas diarias desde cada terminal<sup>3</sup>. No obstante, como parte del desarrollo del proyecto, se registró el total de salidas de cada uno de los servicios, durante el período de medición empleado en la ciudad, según lo explicado anteriormente. Las mediciones se realizaron desde ambos terminales de cada servicio, definidos de acuerdo a lo indicado en la sección 2.3.2. De esta forma, fue posible calcular las frecuencias medias de operación por servicio, sentido e intervalo horario.

En la Tabla 3–11 y la Tabla 3–12 se presentan las salidas horarias de los servicios de transporte público (buses y taxi buses) urbano, en el horario de medición correspondiente al día laboral (6:00–21:00), para los sentidos ida y regreso, respectivamente. Durante este día, en la comuna de Tomé se observó una oferta media de 3 buses/h por sentido, para el total de servicios en operación. Así también, el horario entre 9:00 y 13:00 horas presenta la máxima frecuencia horaria detectada, considerando todos los servicios de Tomé en ambos sentidos. Por otra parte, a partir de las 18:00 horas, se observan la menor cantidad de buses

En el servicio de Arauco, entre las 9:00 y 12:00 horas se detecta la máxima frecuencia horaria. En el servicio de Lota-Coronel la máxima frecuencia se registra entre las 7:00 y 9:00 horas.

---

<sup>3</sup> Esta información, reportada en el Informe de Avance, presenta algún grado de discrepancia con lo encontrado en la realidad, por lo que sólo fue considerada para efectos de planificación del trabajo de terreno.



Unidad	IDServicio DICTUC	Nombre Servicio	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	5	7	8	8	8	7	6	6	6	7	7	7	5			87
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	2	6	1	4	3	4	4	2	5	3	3	4		3	1	45
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	2	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	1		45
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	2	3	4	3	3	4	3	3	5	4	3	3	2	1		43
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1			23
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	3	6	7	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4		67
	BU-104-E	Los Tilos California	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1			20
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe		3	3	3	4	3	2	2	4	2	4	2	1			33
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	1	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	31
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre		3	2	3	3	2	2	2	2	3	4	3	2	1		32
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo			1	2	2	2	2	1	2	3	3	1	2	2	1	24
<b>Total general</b>			<b>18</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>450</b>

Tabla 3–11. Frecuencias de operación (buses/hora), sentido ida, servicios urbanos

Fuente: Elaboración propia

Unidad	IDServicio DICTUC	Nombre Servicio	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	2	7	8	8	8	7	6	6	6	7	6	8	6			85
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	5	1	4	3	4	4	2	4	2	3	4	2	3	1		42
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	1	3	4	3	3	3	5	3	4	3	4	3	3			42
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	2		45
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	1		27
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	1	9	5	7	4	5	6	4	4	5	5	5	5	1		66
	BU-104-E	Los Tilos California		2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2			20
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe		1	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	2			32
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	2	2	4	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	34
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	4	3	3	1		34
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo			1	1	3	2	1	2	1	3	2	2	2	2		22
<b>Total general</b>			<b>18</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>449</b>

Tabla 3–12. Frecuencias de operación (buses/hora), sentido regreso, servicios urbanos

Fuente: Elaboración propia

La Figura 3–3 presenta una comparación de las frecuencias horarias medias por servicio, considerando las horas de funcionamiento de cada bus. Se observa que el servicio BU-102 1 Golfo de Arauco, presenta una frecuencia media de 7 buses por hora y sentido, convirtiéndose en la línea que cuenta con una mayor cantidad de salidas entre todas las unidades analizadas. El servicio BU-104-E Los Tilos California, por su parte, cuenta con una frecuencia media de 2 buses por hora y sentido, es decir, la menor frecuencia reportada.

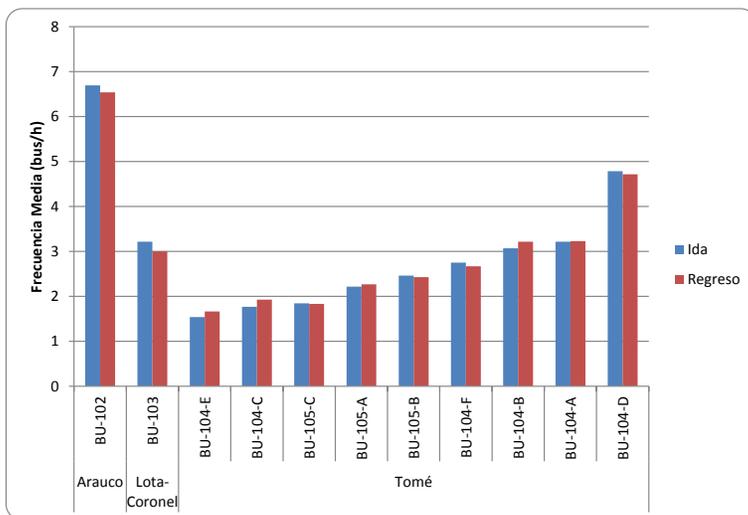


Figura 3–3. Frecuencias medias de operación por servicio urbano  
Fuente: Elaboración propia

### 3.1.10 Regularidad de los Servicios

Para estudiar la regularidad de los servicios, se ha optado por analizar el intervalo de salida ofrecido por cada uno, calculado como la diferencia, en tiempo, entre los horarios de salida de dos buses consecutivos.

La Tabla 3–12 presenta la estadística descriptiva de los intervalos de pasada para los servicios urbanos, incluyendo el cálculo del coeficiente de variación, entendido como el cociente entre la desviación estándar y el promedio observado para dicho servicio, en el día correspondiente.



Sentido	Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Mínimo	Promedio	Máximo	Desv. Estándar	Coef. de Variación (%)
Ida	Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	0:00	0:08	0:21	0:05	63%
	Lota-Coronel	BU-103	Sotral	0:00	0:12	0:30	0:08	70%
	Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	0:06	0:17	0:35	0:05	31%
		BU-104-B	Los Tilos Cementerio	0:08	0:17	0:29	0:04	24%
		BU-104-C	Los Tilos El Santo	0:19	0:32	1:07	0:11	35%
		BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	0:05	0:11	0:25	0:04	41%
		BU-104-E	Los Tilos California	0:18	0:36	0:50	0:08	23%
		BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe	0:11	0:21	0:49	0:08	40%
		BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	0:10	0:25	0:38	0:07	29%
		BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	0:07	0:23	0:49	0:10	42%
BU-105-C	Ruta Costa El Santo	0:03	0:30	1:00	0:11	37%		
<b>Total Ida</b>				<b>0:00</b>	<b>0:17</b>	<b>1:07</b>	<b>0:10</b>	<b>61%</b>
Regreso	Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	0:00	0:08	0:22	0:05	66%
	Lota-Coronel	BU-103	Sotral	0:00	0:13	0:57	0:10	79%
	Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	0:05	0:16	0:28	0:05	31%
		BU-104-B	Los Tilos Cementerio	0:05	0:17	0:44	0:07	41%
		BU-104-C	Los Tilos El Santo	0:05	0:29	0:56	0:10	36%
		BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	0:01	0:07	0:25	0:04	58%
		BU-104-E	Los Tilos California	0:05	0:35	1:00	0:14	40%
		BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe	0:04	0:21	0:50	0:11	53%
		BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	0:04	0:25	0:55	0:11	44%
		BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	0:05	0:23	0:55	0:12	53%
BU-105-C	Ruta Costa El Santo	0:05	0:30	1:02	0:12	41%		
<b>Total Regreso</b>				<b>0:00</b>	<b>0:16</b>	<b>1:02</b>	<b>0:12</b>	<b>72%</b>
<b>Total general</b>				<b>0:00</b>	<b>0:17</b>	<b>1:07</b>	<b>0:11</b>	<b>67%</b>

Tabla 3–13. Intervalos de salida (h:mm) por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia

El intervalo promedio de pasada, por servicio y sentido, se presenta en el gráfico de la Figura 3–4.



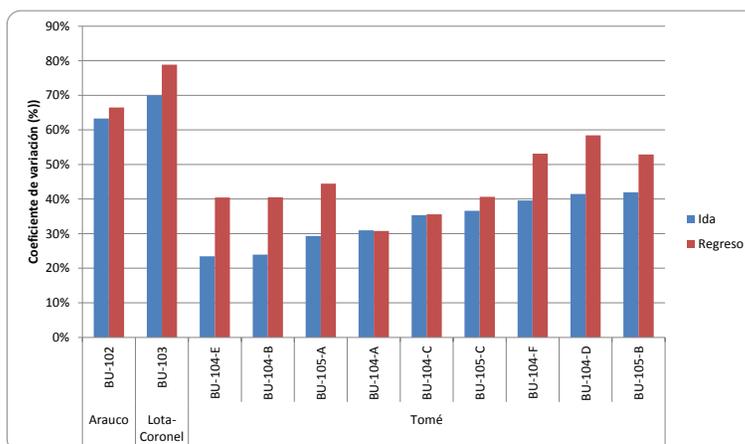


Figura 3–4. Intervalos promedio de salida por servicio urbano y sentido  
Fuente: Elaboración propia

El coeficiente de variación permite estudiar la variabilidad del intervalo medio en el servicio. En efecto, este valor recoge la magnitud de la desviación estándar de los valores observados, en el intervalo medio de salida; por ende, a menor coeficiente de variación, se observará una mayor “estabilidad” en el intervalo ofrecido, y por ende, una mayor regularidad de los horarios de salida. En promedio, para la comuna de Tomé el intervalo entre salidas presenta una variación del 41%, lo que implica una alta variabilidad a lo largo del día. En tanto, para el servicio de Arauco, el coeficiente es del 64%, es decir, el servicio presenta una alta variabilidad de su frecuencia. Finalmente, el servicio de Lota-Coronel, BU-103 Sotral, se observa un coeficiente de variación del 74% con intervalos de salida que van entre los 0 y los 57 minutos a lo largo del día. El coeficiente de variación del intervalo de salida se grafica en la Figura 3–5.

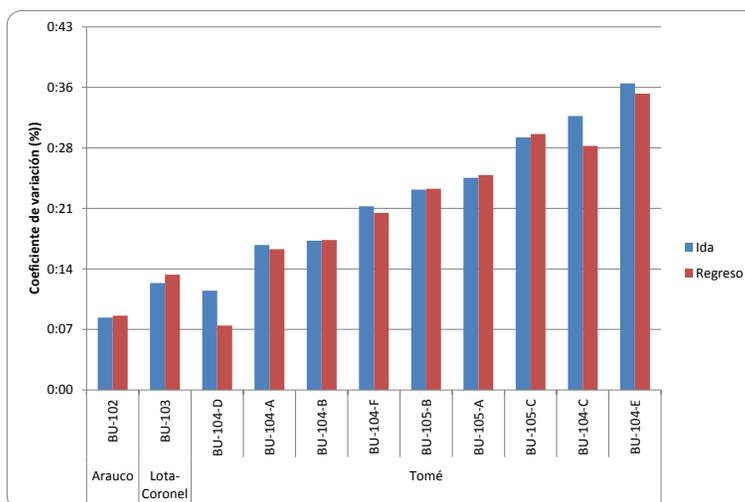


Figura 3–5. Coeficiente de variación del intervalo de salida por servicio y sentido  
Fuente: Elaboración propia



En general, la variabilidad del intervalo de salida es mayor en el sentido de regreso que en el de ida. Esto podría deberse a que en los terminales (asociados a las salidas de los buses en sentido ida), existe un mayor control de los horarios de salida de los buses, lo que hace que el intervalo se mantenga relativamente constante a lo largo del día. En el punto de retorno (sentido regreso), no existe este control de frecuencias y, por ende, las salidas son dependientes de los tiempos de viaje que hayan logrado los vehículos respectivos.

## 3.2 Tasas y Factores de Expansión de la Muestra de Buses

### 3.2.1 Base de Datos

Las mediciones de frecuencia, realizadas en terminales formales y puntos de retorno de recorridos de interés, permitieron determinar las frecuencias de salida, según día de medición, servicio, sentido y hora del día. A partir de esta información fue posible generar los registros requeridos para seleccionar los buses a ser abordados, de manera de capturar la información de demanda de pasajeros requerida para el análisis.

De las mediciones de frecuencia es posible reunir los antecedentes necesarios para la determinación de los factores de expansión de las mediciones. La base de datos se presenta en anexos digitales del presente informe, en formato XLS. La estructura de la base de datos de dicho archivo digital se ajusta a la empleada previamente en los estudios de similar índole, desarrollados para distintos mandantes del ámbito público.

### 3.2.2 Fechas de Medición

Según lo indicado previamente, el proceso de medición de los servicios de transporte público urbano, se programaron las mediciones entre el 28 de septiembre y el 17 de octubre de 2012. Las fechas específicas de realización de las mediciones, se presentan en la Tabla 3–14.

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Fecha
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	09-oct-12
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	28-sep-12
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	10-oct-12
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	10-oct-12
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	11-oct-12
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	11-oct-12
	BU-104-E	Los Tilos California	17-oct-12
	BU-104-F	Los Tilos Cochohgüe	17-oct-12
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	17-oct-12
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	17-oct-12
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo	17-oct-12

Tabla 3–14. Fechas de medición por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia



Se observa que, según lo solicitado por la contraparte, los servicios urbanos de Tomé fueron medidos utilizando únicamente días miércoles y jueves. En cambio, el servicio 1 Golfo Arauco (Provincia de Arauco) fue medido un día martes y Sotral (Lota-Coronel) un viernes.

### 3.2.3 Tamaños Muestrales

Para los servicios urbanos de Tomé, se registró un total de 674 salidas desde todos los terminales. De ellas, 318 (47% del total), correspondieron a salidas en sentido ida. Se logró abordar un total de 640 buses en ambos sentidos, lo que representa una proporción muestral global del 95%.

Para el caso del servicio de la Provincia de Arauco, se registró un total de 172 salidas, donde se abordó el 100% de los buses. En cambio, para el servicio de Lota-Coronel, se registró un total de 129 buses de salida, y se abordó el 67% de ellos.

En la Tabla 3–15 se presenta el porcentaje de muestra logrado para todos los servicios urbanos de estas comunas, en ambos sentidos, a lo largo del día de medición. Los tamaños muestrales se ilustran, adicionalmente, en la Figura 3–6.

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Ida			Regreso			Total		
			Muestra	Salidas	Fracción	Muestra	Salidas	Fracción	Muestra	Salidas	Fracción
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	87	87	100%	85	85	100%	172	172	100%
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	45	67	67%	42	62	68%	87	129	67%
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	45	45	100%	42	44	95%	87	89	98%
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	43	43	100%	45	45	100%	88	88	100%
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	23	23	100%	27	27	100%	50	50	100%
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	67	67	100%	66	97	68%	133	164	81%
	BU-104-E	Los Tilos California	20	20	100%	20	20	100%	40	40	100%
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe	33	33	100%	32	32	100%	65	65	100%
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	31	31	100%	34	34	100%	65	65	100%
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	32	32	100%	34	34	100%	66	66	100%
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo	24	24	100%	22	23	96%	46	47	98%
<b>Total</b>			<b>450</b>	<b>472</b>	<b>95%</b>	<b>449</b>	<b>503</b>	<b>89%</b>	<b>899</b>	<b>975</b>	<b>92%</b>

Tabla 3–15. Tamaño muestral (buses/día) por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en en la mayor parte de los servicios se consiguieron tamaños muestrales iguales al 100%. El servicio con menor porcentaje de muestra fue BU-103 Sotral, de Lota-Coronel (tamaño muestral del 67%). En todos los casos se superó el 33% de muestra solicitado por las Bases Técnicas del Estudio.



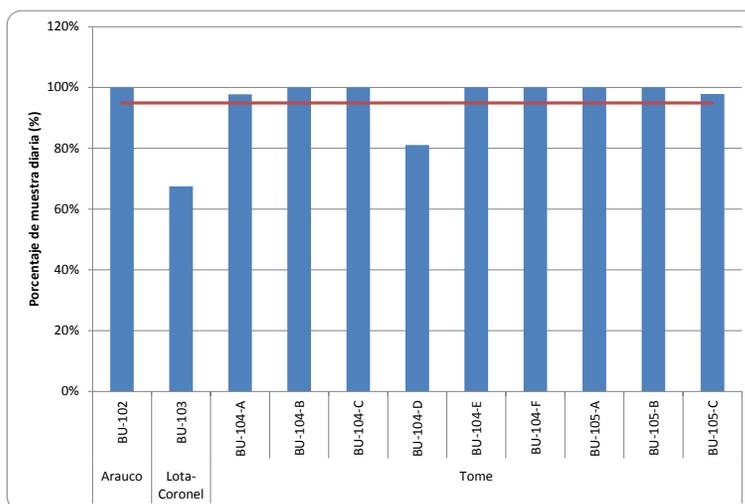


Figura 3–6. Tamaño muestral (buses/día) por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4 Tamaños Muestrales por Hora del Día

La Tabla 3–16 presenta los tamaños muestrales horarios, a partir de la determinación de la cantidad de buses abordados, por cada uno de los servicios considerados, según intervalo horario, para el sentido ida.

Por otra parte, la Tabla 3–17 presenta los tamaños muestrales horarios por servicio y según intervalo horario, en el sentido regreso.

Adicionalmente, a partir de esta información y la de salidas, fue posible determinar las tasas de muestra por hora. Los resultados se muestran, para los servicios urbanos, en la Tabla 3–18, para el sentido ida, y la Tabla 3–19, para el sentido regreso.



Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total	
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	5	7	8	8	8	7	6	6	6	7	7	7	5			87	
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	2	6	1	4	3	4	4	2	5	3	3	4		3	1	45	
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	2	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	1		45	
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	2	3	4	3	3	4	3	3	5	4	3	3	2	1		43	
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1			23	
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	3	6	7	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4		67	
	BU-104-E	Los Tilos California	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1			20	
	BU-104-F	Los Tilos Cochohgüe		3	3	3	4	3	2	2	4	2	4	2	1			33	
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	1	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2		31
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre		3	2	3	3	2	2	2	2	3	4	3	2	1		32	
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo			1	2	2	2	2	1	2	3	3	1	2	2	1	24	
<b>Total general</b>			<b>18</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>450</b>	

Tabla 3–16. Total de buses abordados por servicio urbano y hora (bus/h), sentido ida

Fuente: Elaboración propia

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	2	7	8	8	8	7	6	6	6	7	6	8	6			85
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	5	1	4	3	4	4	2	4	2	3	4	2	3	1		42
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	1	3	4	3	3	3	5	3	4	3	4	3	3			42
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	2		45
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	1		27
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	1	9	5	7	4	5	6	4	4	5	5	5	5	1		66
	BU-104-E	Los Tilos California		2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2			20
	BU-104-F	Los Tilos Cochohgüe		1	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	2			32
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	2	2	4	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	34
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	4	3	3	1		34
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo			1	1	3	2	1	2	1	3	2	2	2	2		22
<b>Total general</b>			<b>18</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>449</b>

Tabla 3–17. Total de buses abordados por servicio urbano y hora (bus/h), sentido regreso

Fuente: Elaboración propia

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	67%	86%	33%	100%	43%	67%	67%	67%	63%	75%	60%	80%	0%	100%	100%	67%
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%
	BU-104-E	Los Tilos California	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%
BU-105-C	Ruta Costa El Santo	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Tabla 3–18. Proporción de muestra (%) por servicio urbano y hora, sentido ida

Fuente: Elaboración propia

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	83%	33%	80%	50%	80%	80%	67%	67%	40%	60%	80%	67%	100%	50%	-	68%
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	100%	75%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	95%
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	100%	82%	71%	70%	80%	56%	67%	57%	67%	71%	63%	63%	63%	100%	-	68%
	BU-104-E	Los Tilos California	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%
BU-105-C	Ruta Costa El Santo	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	67%	100%	100%	-	96%

Tabla 3–19. Proporción de muestra (%) por servicio urbano y hora, sentido regreso

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.5 Factores de Expansión de Muestra

Para expandir los resultados del proceso de muestra al universo de la oferta de transporte en el día en que se realizó la recopilación de información, es necesario calcular factores de expansión, a partir de la cantidad de buses abordados y su relación con la oferta total, para cada uno de los servicios considerados. La Tabla 3–20 presenta los factores globales de expansión para los servicios urbanos.

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Ida			Regreso			Total		
			Muestra	Salidas	Fracción	Muestra	Salidas	Fracción	Muestra	Salidas	Fracción
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	87	87	1,00	85	85	1,00	172	172	1,00
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	45	67	1,49	42	62	1,48	87	129	1,48
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	45	45	1,00	42	44	1,05	87	89	1,02
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	43	43	1,00	45	45	1,00	88	88	1,00
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	23	23	1,00	27	27	1,00	50	50	1,00
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	67	67	1,00	66	97	1,47	133	164	1,23
	BU-104-E	Los Tilos California	20	20	1,00	20	20	1,00	40	40	1,00
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgue	33	33	1,00	32	32	1,00	65	65	1,00
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	31	31	1,00	34	34	1,00	65	65	1,00
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	32	32	1,00	34	34	1,00	66	66	1,00
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo	24	24	1,00	22	23	1,05	46	47	1,02
<b>Total</b>			<b>450</b>	<b>472</b>	<b>1,05</b>	<b>449</b>	<b>503</b>	<b>1,12</b>	<b>899</b>	<b>975</b>	<b>1,08</b>

Tabla 3–20. Factores medios de expansión por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia

No obstante lo anterior, y debido a las importantes diferencias en las frecuencias de salida de buses por sentido durante el periodo de medición, la contraparte ha solicitado el cálculo de factores de expansión por periodos horarios; esto es, considerando factores distintos para cada una de las unidades horarias de medición en día laboral, sábado y domingo, según servicio.

Para ello, se define un factor vehículo como la relación entre el total de vehículos que salen (por terminal y sentido) en cada hora (frecuencia real medida) y la cantidad de vehículos muestreados en cada intervalo horario. De esta forma, la ecuación de cálculo queda representada de la siguiente forma:

$$\text{Factor vehículo: } F^{t-h}_S = V^{t-h}_S / M^{t-h}_S$$

Donde  $V^{t-h}_S$  corresponde al total de vehículos del servicio  $S$  que salieron durante la hora  $h$  desde el terminal  $t$ , mientras que  $M^{t-h}_S$  corresponde al total de vehículos abordados del servicio  $S$ , entre los que salieron del terminal  $t$  durante la hora  $h$ .



Aplicando la ecuación anterior, se obtienen factores diferenciados por día de medición, servicio, sentido de tránsito y horas del día de medición. Para los indicadores a calcular en el capítulo siguiente, dicho factor se aplica en la totalidad de las mediciones realizadas en los vehículos que salieron durante esa hora. Los factores horarios calculados para cada uno de los servicios de transporte público medidos en el contexto del estudio, se entregan en los anexos digitales e impresos del presente Informe.



### 3.3 Antecedentes Generados al Interior de los Buses

En el presente capítulo, se presentan los resultados obtenidos a partir de las mediciones de demanda de pasajeros, expandidos de acuerdo a los factores calculados en el capítulo anterior. Estos antecedentes serán útiles para la completa caracterización de la demanda de pasajeros de los servicios en estudio.

#### 3.3.1 Base de Datos de Demanda de Pasajeros

Los resultados de las mediciones al interior de los buses se presentan en anexos digitales del presente informe. La estructura de la base de datos utilizada fue originalmente acordada con la contraparte, e incluye toda la información relevante para el presente estudio.

#### 3.3.2 Total de Viajes Expandidos

De la información contenida en la base de datos descrita, fue posible determinar el volumen total de pasajeros que acceden a cada servicio urbano en operaciones en la Provincia de Arauco, conurbación Lota-Coronel y la comuna de Tomé, amplificando las subidas horarias de pasajeros por servicio, por cada uno de los factores horarios de expansión determinados según lo explicado en el capítulo anterior.

En las siguientes tablas se presentan los resultados para cada servicio, considerando los resultados separados según sentido de medición.

Durante las 15 horas de medición del día laboral, se detectó un total de 19.402 pasajeros en los servicios de buses y taxi buses de Tomé, con un promedio de 82 pax/h por servicio por sentido. El horario de mayor movimiento en este día se sitúa entre las 15:00 y las 18:00 horas.

En la Provincia de Arauco el servicio registró un total de 1.954 pasajeros, con un promedio de 68 pax/h en el servicio por sentido. El horario de mayor tránsito de pasajeros se registra al medio día.

En tanto, en el servicio de Lota-Coronel el total de pasajeros movilizados fue de 3.795 pasajeros y en promedio 135 pax/h por sentido. El mayor movimiento de pasajeros se detecta a las 15:00 horas.

El volumen de viajes por servicio en este día se presenta en la Tabla 3–21 (ida) y la Tabla 3–22 (regreso) y se ilustra en la Figura 3–7.



Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	80	59	39	42	44	53	121	52	72	80	104	74	52			872
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	98	126	57	48	154	192	321	83	278	144	217	170		58	28	1.973
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	56	51	41	65	78	97	70	53	53	123	126	117	76	18		1.024
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	140	146	102	128	154	244	144	138	306	217	234	152	86	40		2.231
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	98	32	72	68	126	134	134	70	174	141	122	160	60			1.391
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	115	172	125	96	147	177	191	154	198	124	201	198	119	98		2.115
	BU-104-E	Los Tilos California	18	13	6	17	8	11	5	23	18	31	18	40	5			213
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe		97	42	57	77	65	30	51	94	59	116	95	36			819
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	40	85	39	45	57	61	29	72	59	85	61	47	61	56		797
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre		17	23	34	55	11	57	33	41	61	78	70	26	20		526
BU-105-C	Ruta Costa El Santo			2	20	15	27	39	21	23	87	103	18	45	37	23	460	
<b>Total general</b>			<b>645</b>	<b>798</b>	<b>548</b>	<b>620</b>	<b>915</b>	<b>1.072</b>	<b>1.141</b>	<b>750</b>	<b>1.316</b>	<b>1.152</b>	<b>1.380</b>	<b>1.141</b>	<b>566</b>	<b>327</b>	<b>51</b>	<b>12.421</b>

Tabla 3–21. Viajes expandidos por servicio urbano y hora de salida, sentido ida

Fuente: Elaboración propia

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	38	119	83	84	83	98	89	70	84	107	79	92	56			1.082
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	310	72	85	120	93	146	84	134	233	150	154	110	73	60		1.822
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	63	148	139	118	120	196	246	151	299	165	242	146	110			2.143
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	160	126	174	106	132	188	106	96	128	230	118	122	74	18		1.778
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	88	28	72	28	68	74	70	46	40	68	100	116	18	12		828
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	35	318	171	221	153	238	276	200	216	193	221	174	110	30		2.555
	BU-104-E	Los Tilos California		57	35	29	54	92	88	11	67	76	118	64	82			773
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe		29	40	17	52	102	47	33	62	61	91	35	38			607
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	80	56	69	37	46	36	25	48	46	22	41	32	23	48	4	613
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	75	32	31	44	12	10	15	33	17	42	44	48	28	2		433
BU-105-C	Ruta Costa El Santo			2	11	22	9	4	5	5	19	7	5	4	3		96	
<b>Total general</b>			<b>849</b>	<b>985</b>	<b>901</b>	<b>815</b>	<b>834</b>	<b>1.189</b>	<b>1.050</b>	<b>826</b>	<b>1.197</b>	<b>1.133</b>	<b>1.215</b>	<b>943</b>	<b>616</b>	<b>173</b>	<b>4</b>	<b>12.730</b>

Tabla 3–22. Viajes expandidos por servicio urbano y hora de salida, sentido regreso

Fuente: Elaboración propia

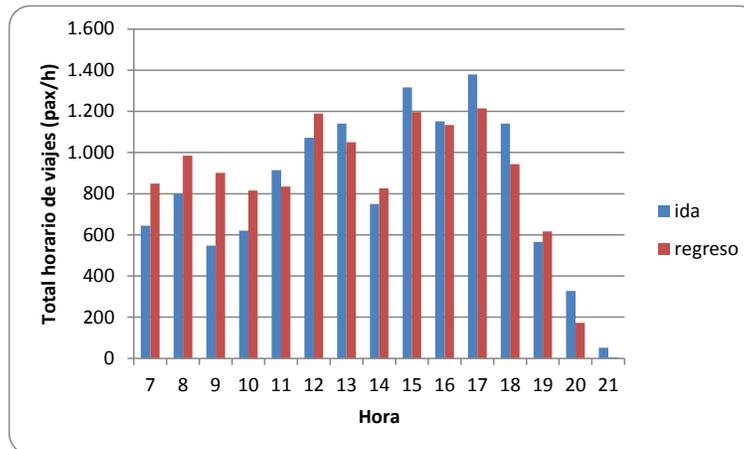


Figura 3–7. Viajes totales por hora, todos los servicios urbanos  
Fuente: Elaboración propia

De la figura, se observa que el mayor número de pasajeros es detectado a partir de las 15:00 horas hasta las 18:00 horas, para ambos sentidos. Se concentra en este horario, casi el 40% del total de viajes.

### 3.3.3 Viajes Según Tipo de Pasajero

La medición de subida de pasajeros a los buses, distinguió entre cinco categorías distintas de pasajeros, por lo que es posible, en función de ellas, distribuir el total de viajes estimados. En efecto, se distinguió al pasajero adulto (categoría A en las tablas siguientes) de los pasajeros escolares y niños sin uniformes (categoría N), desagregando además a los escolares según nivel de educación: básica (EB), media (EM) y superior (ES).

La Tabla 3–23 presenta la información del total de viajes por tipo de pasajero, en los servicios medidos. Por otro lado, la Figura 3–8 ilustra la distribución de la demanda según tipo de usuario en esta ciudad.



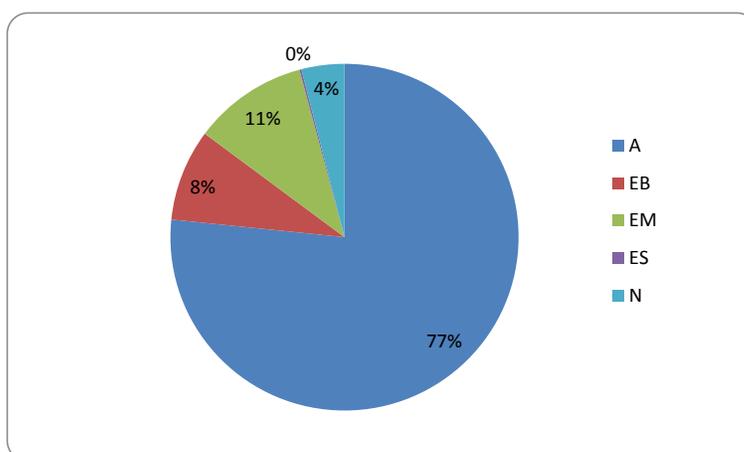


Figura 3–8. Distribución de la demanda según tipo de usuario, todos los servicios urbanos

Fuente: Elaboración propia

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	A	EB	EM	ES	N	Total general
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	1.305	267	234	8	140	1.954
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	2.944	215	426	27	182	3.795
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	2.504	247	301	2	114	3.167
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	2.962	343	531	2	171	4.009
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	1.739	200	206		74	2.219
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	3.640	547	337	4	143	4.670
	BU-104-E	Los Tilos California	781	81	106		18	986
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgué	1.177	75	138	1	35	1.426
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	1.043	121	178	3	65	1.410
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	737	26	147		49	959
BU-105-C	Ruta Costa El Santo	440	29	75		12	556	
<b>Total general</b>			<b>19.271</b>	<b>2.152</b>	<b>2.679</b>	<b>47</b>	<b>1.003</b>	<b>25.151</b>

Tabla 3–23. Viajes totales por día, servicio y tipo de pasajero, servicios urbanos

Fuente: Elaboración propia

La información anterior permite observar que la mayor parte de los viajes desarrollados corresponde a viajes de adultos. En la comuna de Tomé la incidencia de este tipo de pasajeros es de un 77%. El otro grupo relevante corresponde a estudiantes de Enseñanza Media (10% del total) y Básica (9%), en la misma comuna.

En tanto, para el servicio de la Provincia de Arauco, el 67% del total de pasajeros corresponden a personas Adultas, luego el 14% a Estudiantes de Enseñanza Básica y el 12% a Enseñanza Media.

En el servicio de Lota-Coronel, el 77% de los pasajeros son Adultos, el 11% son Estudiantes de Enseñanza Media y el 6% son de Enseñanza Básica.



Por otra parte, la Figura 3–9 permite revisar la evolución horaria de la demanda por tipo de usuario, a través de un perfil de flujo.

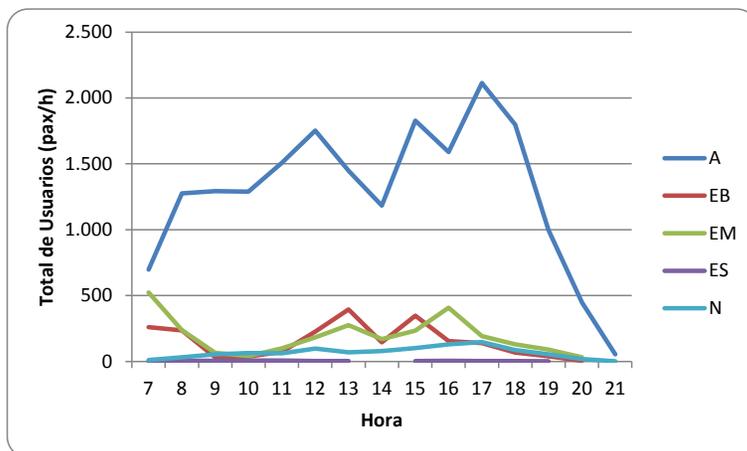


Figura 3–9. Evolución horaria de la demanda por tipo de usuario, servicios urbanos  
Fuente: Elaboración propia

Es posible observar que el flujo de usuarios adultos presenta puntas importantes al medio día, principalmente, en la tarde. Mientras que los viajes de estudiantes presentan aumentos en tres horarios, en la mañana, al medio día y en la tarde, que pueden asociarse, por ejemplo, a horarios de salida de estudiantes que cuenten con media jornada. Adicionalmente, la forma de la curva permite observar que el valor máximo de viajes de estudiantes de enseñanza básica se da entre 15:00 y 16:00, mientras que en el caso de enseñanza media, el horario que concentra más viajes en la tarde se registra entre las 16:00 y las 17:00.

### 3.3.4 Tarifas por Servicio y Tipo de Pasajero

Como parte de la medición, se registró la tarifa real cancelada por cada uno de los pasajeros que abordó los vehículos muestreados. El valor de los pasajes tuvo ciertas fluctuaciones, explicadas, en la mayoría de los casos, por la precariedad detectada en los sistemas de cobro, que hacen residir el trabajo de recaudación principalmente en el chofer. Debe señalarse que los casos en que aparecen tarifas con un monto que no es múltiplo de 10, se deben a la consideración de cada usuario individual en el momento que un grupo de usuarios se transporte en un servicio por un precio único. En otras palabras, en caso de que un grupo de 3 usuarios solicite su transporte por un valor único de \$1.000, la base de datos indica que cada uno de ellos pagó \$333,3.

La Figura 3–10 grafica las tarifas más frecuentemente canceladas en todos los días de medición. El listado completo de tarifas canceladas se separa por servicio y sentido en los Anexos del presente Informe.



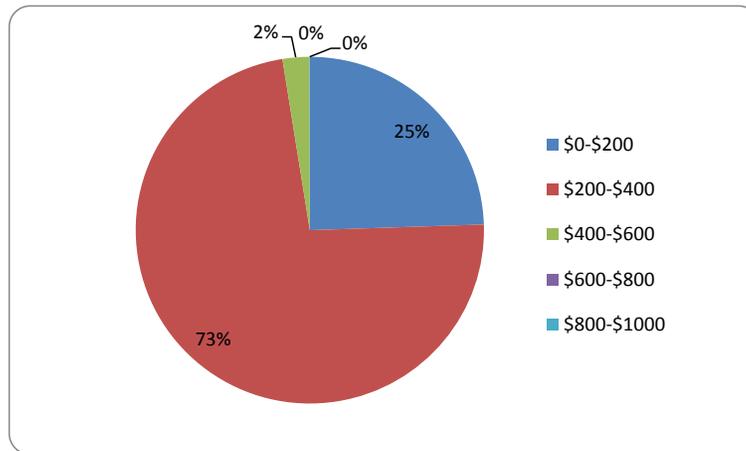


Figura 3–10. Tarifas pagadas por los usuarios de servicios urbanos  
Fuente: Elaboración propia

Se observa que un 73% del total de pasajeros pagó entre \$200 y \$400 como tarifa, resultando éste el valor más frecuente entre los usuarios de servicios urbanos. Por otra parte, un 25% de los pasajeros no pagó tarifa.

Por otro lado, la Tabla 3–24 resume la información de tarifas pagadas para los pasajeros de los servicios urbanos, distribuidos según tipo de usuario.



Tarifa	Código Pasajero					Total general
	A	EB	EM	ES	N	
\$ 0	338	2.088	50		977	3.453
\$ 100	41	53	2.535	18	3	2.649
\$ 150	9		18	20		47
\$ 180				5		5
\$ 200	12.874	11	66		9	12.960
\$ 250	2.456		6	3	9	2.474
\$ 300	2.134				3	2.136
\$ 350	781					781
\$ 400	40					40
\$ 450	576				2	578
\$ 500	5					5
\$ 600	3					3
\$ 800	2		1			3
\$ 900	5					5
\$ 1.000	2		1			3
\$ 1.200	2					2
\$ 1.400			2			2
\$ 2.200	2					2
\$ 2.300	2					2
<b>Total general</b>	<b>19.271</b>	<b>2.152</b>	<b>2.679</b>	<b>47</b>	<b>1.003</b>	<b>25.151</b>

Tabla 3–24. Tarifas canceladas por tipo de usuario, servicios urbanos

Fuente: Elaboración propia

La tarifa media en los servicios urbanos de Tomé alcanzó los \$221,4 para el pasaje adulto, mientras que la tarifa estudiantil alcanzó los \$103,8 en Enseñanza Media y \$138,6 en Enseñanza Superior.

En tanto, para el servicio de la Provincia de Arauco el pasaje de Adulto alcanzó los \$216,4, el de Enseñanza Media en promedio \$100,2 y Enseñanza Superior \$106,2. Para el servicio de Lota-Coronel, el pasaje de Adulto, en promedio es de \$273,45, luego para los pasajeros de Enseñanza Media, alcanza los \$101,7 y para Enseñanza Superior, se tiene \$151,5.



### 3.3.5 Recaudaciones por Servicio y Tipo de Pasajero

A partir de las tarifas cobradas, y las estimaciones de volúmenes de pasajeros por servicio, fue posible estimar los ingresos diarios para cada servicio. La Tabla 3–25 presenta dichos resultados por servicio y tipo de usuario.

Unidad	ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Tipo de usuario					Total
			A	EB	EM	ES	N	
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	\$314.350	\$100	\$22.150	\$850	\$1.000	<b>\$338.450</b>
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	\$805.088	\$915	\$43.368	\$4.077	\$1.833	<b>\$855.281</b>
Tome	BU-104-A	Los Tilos Navidad	\$492.300	\$1.700	\$31.033	\$200	\$400	<b>\$525.633</b>
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	\$590.800	\$1.400	\$56.600	\$200	\$400	<b>\$649.400</b>
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	\$426.050	\$200	\$21.000	\$-	\$400	<b>\$447.650</b>
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	\$737.857	\$1.911	\$37.273	\$365	\$280	<b>\$777.686</b>
	BU-104-E	Los Tilos California	\$156.950	\$400	\$10.600	\$-	\$-	<b>\$167.950</b>
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgüe	\$236.550	\$500	\$13.800	\$100	\$-	<b>\$250.950</b>
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	\$377.150	\$300	\$17.850	\$750	\$1.400	<b>\$397.450</b>
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	\$146.300	\$-	\$14.500	\$-	\$300	<b>\$161.100</b>
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo	\$121.750	\$-	\$7.300	\$-	\$-	<b>\$129.050</b>
<b>Total general</b>			<b>\$4.405.146</b>	<b>\$ 7.426</b>	<b>\$275.473</b>	<b>\$6.542</b>	<b>\$6.013</b>	<b>\$4.700.600</b>

Tabla 3–25. Recaudaciones por servicio urbano, día y tipo de pasajero

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la recaudación de los servicios urbanos de Tomé, en conjunto, supera los \$3 millones. Un 22% del total recaudado procede de los ingresos de la línea BU-104 D, Los Tilos Cancha Heimpell. Por otro lado, en el servicio de la Provincia de Arauco se recaudó un poco más de \$300 mil y en el servicio de Lota-Coronel alrededor de \$850 mil pesos.

La Figura 3–11 presenta la distribución del total recaudado en los servicios urbanos según tipo de usuario. Se observa que un 94% de la recaudación de los servicios ingresa producto del pago de la tarifa por parte de usuarios adultos, y que los estudiantes de enseñanza media representan el 6% de la recaudación diaria.



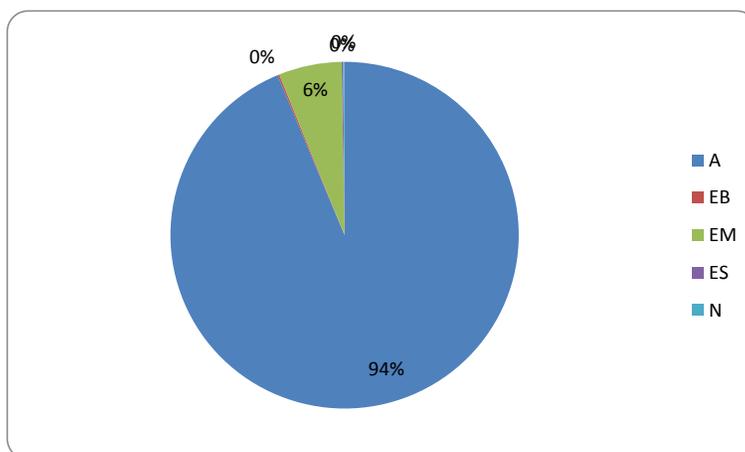


Figura 3–11. Recaudación según tipo de usuario, servicios urbanos  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.6 Volumen de Viajes y Recaudaciones Medias por Bus

En esta sección se presentan algunos indicadores que permiten estimar el rendimiento operativo y económico de las líneas de buses urbanos, a partir del volumen expandido de viajes. Se consideran indicadores obtenidos por sentido; esto es, distinguiendo entre ida y regreso.

La Tabla 3–26 presenta la tasa media de pasajeros por salida, calculada por servicio-sentido, para los recorridos urbanos. Esta cifra permite obtener un indicador de la demanda por transporte público en la ciudad, en términos del volumen medio de usuarios que transporta un servicio en cada una de las salidas, y que podría compararse con información de capacidad, en caso de estar disponible, para obtener datos acerca de la eficiencia del sistema en términos de su nivel de utilización por parte de los habitantes de la ciudad.

Adicionalmente, la Figura 3–12 ilustra estas cifras. En Tomé las tasas medias de pasajeros por salida alcanzan los 29,7 pax/salida en sentido ida y 26,4 pax/salida en sentido regreso. La mayor tasa de pasajeros transportados la alcanza el servicio 104-A Los Tilos Navidad, en su recorrido de regreso, con 48,7 pax/salida.

En el servicio de la Provincia de Arauco tiene una tasa media de pasajeros de 10,02 pax/salida en sentido ida y 12,75 pax/salida en sentido regreso. En el servicio de Lota-Coronel se obtiene una tasa de 29,45 pax/salida en sentido ida y 29,48 pax/salida en sentido regreso.



Unidad	ID Servicio Usuario	Nombre Servicio Usuario	Viajes (pax/día)		Salidas (bus/día)		Pax/Salida (pax/bus)	
			Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	872	1.082	87	85	10,0	12,7
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	1.973	1.822	67	62	29,5	29,4
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	1.024	2.143	45	44	22,8	48,7
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	2.231	1.778	43	45	51,9	39,5
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	1.391	828	23	27	60,5	30,7
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	2.115	2.555	67	97	31,6	26,3
	BU-104-E	Los Tilos California	213	773	20	20	10,7	38,7
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgue	819	607	33	32	24,8	19,0
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	797	613	31	34	25,7	18,0
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	526	433	32	34	16,4	12,7
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo	460	96	24	23	19,2	4,2
<b>Total</b>			<b>12.421</b>	<b>12.730</b>	<b>472</b>	<b>503</b>	<b>26,3</b>	<b>25,3</b>

Tabla 3–26. Tasa media de pasajeros por salida, servicios urbanos

Fuente: Elaboración propia

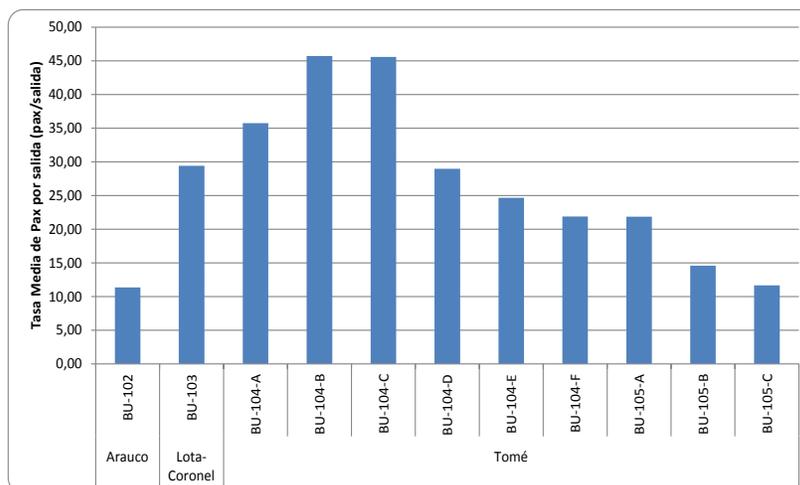


Figura 3–12. Tasas medias de pasajeros por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3–27 por su parte, presenta la tasa media de recaudaciones por salida, estimada a partir del cociente entre la recaudación total y el número diario de salidas del servicio. A partir de este dato puede obtenerse una estimación de la eficiencia del servicio desde el punto de vista económico, en términos de los ingresos percibidos por



cada una de las salidas desarrolladas. La información, adicionalmente, se ilustra en el gráfico comparativo de la Figura 3–13.

Unidad	ID Servicio	Nombre Servicio	Recaudación (\$/día)		Salidas (bus/día)		Recaudación/Salida (\$/bus)	
	Usuario	Usuario	Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
Provincia Arauco	BU-102	1 Golfo de Arauco	\$ 143.300	\$ 195.150	87	85	\$ 1.647	\$ 2.296
Lota-Coronel	BU-103	Sotral	\$ 451.653	\$ 403.628	67	62	\$ 6.741	\$ 6.510
Tomé	BU-104-A	Los Tilos Navidad	\$ 170.650	\$ 354.983	45	44	\$ 3.792	\$ 8.068
	BU-104-B	Los Tilos Cementerio	\$ 359.400	\$ 290.000	43	45	\$ 8.358	\$ 6.444
	BU-104-C	Los Tilos El Santo	\$ 295.250	\$ 152.400	23	27	\$ 12.837	\$ 5.644
	BU-104-D	Los Tilos Cancha Heimpell	\$ 362.400	\$ 415.286	67	97	\$ 5.409	\$ 4.281
	BU-104-E	Los Tilos California	\$ 37.550	\$ 130.400	20	20	\$ 1.878	\$ 6.520
	BU-104-F	Los Tilos Cocholgue	\$ 140.450	\$ 110.500	33	32	\$ 4.256	\$ 3.453
	BU-105-A	Ruta Costa Los Morros	\$ 227.100	\$ 170.350	31	34	\$ 7.326	\$ 5.010
	BU-105-B	Ruta Costa 18 de Septiembre	\$ 87.200	\$ 73.900	32	34	\$ 2.725	\$ 2.174
	BU-105-C	Ruta Costa El Santo	\$ 105.150	\$ 23.900	24	23	\$ 4.381	\$ 1.039
<b>Total</b>			<b>\$2.380.103</b>	<b>\$2.320.498</b>	<b>472</b>	<b>503</b>	<b>\$ 5.042</b>	<b>\$ 4.613</b>

Tabla 3–27. Tasa media de recaudaciones por salida, servicios urbanos

Fuente: Elaboración propia

En la comuna de Tomé las recaudaciones medias por salida alcanzan los \$5.662/salida en sentido ida, y \$6.203/salida en sentido regreso. La más alta recaudación por vuelta la alcanza el servicio BU-104-C Los Tilos El Santo, con \$12.837 en sentido ida, y \$5.644 en sentido regreso.

En la Provincia de Arauco, la recaudación media por salida es de \$1.647/salida en sentido ida y \$2.296/salida en sentido regreso. Mientras en Lota-Coronel, la recaudación media alcanza los \$6.741/salida en sentido ida y \$6.510/salida en sentido de regreso.

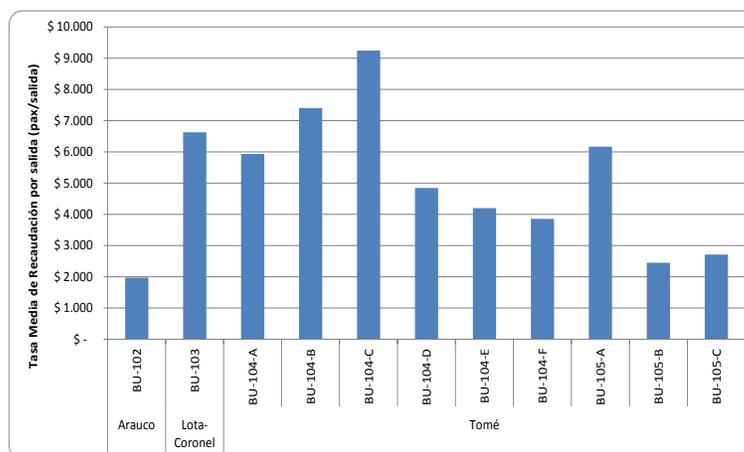


Figura 3–13. Tasas medias de recaudaciones por servicio urbano

Fuente: Elaboración propia



## 4 Servicios Rurales

Este capítulo presenta la caracterización completa de los servicios de transporte público mayor rural que operan en la Provincia de Arauco, en la conurbación Lota-Coronel. El apartado se organiza en tres secciones: la primera, presenta una caracterización de la oferta de servicios de transporte público rural; en la segunda, se presenta un resumen de los indicadores de muestra obtenidos en el marco del estudio, y el tercero presenta, en detalle, los resultados generados como producto de las mediciones a bordo de los vehículos.

### 4.1 Caracterización de la Oferta de Servicios

Este capítulo presenta la caracterización de la oferta de servicios de transporte público que son objeto de análisis del presente estudio. En particular, de acuerdo a las Bases Técnicas del Estudio, el proyecto se concentró en los servicios rurales de transporte público mayor que operan en la Provincia de Arauco, en la conurbación Lota-Coronel.

#### 4.1.1 Identificación de los servicios de transporte público

A continuación se presenta la lista de servicios de transporte público (líneas-variante), que conforman la oferta de transporte público rural. Al igual que en el caso de los servicios urbanos, cada línea-variante ha sido codificada, para facilitar su identificación en las bases de datos. Los códigos adoptados para estos servicios son referenciales, y únicamente se emplean para propósitos de ordenamiento de información.

La Tabla 4–1, además de este código, presenta el nombre de los servicios que formaron parte del estudio, de acuerdo a la denominación conocida por los usuarios (“Nombre servicio”). En este nombre de servicio, se ha adoptado por no incluir la definición tradicional de origen-destino (por ejemplo “Lota – Coronel”), sino emplear el nombre de fantasía del servicio o, en caso de que la línea no lo utilice, el nombre del empresario encargado. Para diferenciar dos servicios con un mismo nombre de fantasía o empresario, se emplea una identificación del destino (por ejemplo, Nahuelbus Lebu).

De manera adicional se presentan: el nombre de la empresa de la que depende el servicio, el folio que identifica a la empresa en la base de datos de Registro de la SEREMITT<sup>4</sup>, y la identificación de los terminales definidos como “Ida” y “Regreso”.

---

<sup>4</sup> En la mayor parte de los casos, estos datos han sido obtenidos de terreno, reportados por los propios encargados de los respectivos servicios, o validados mediante la base de datos de patentes del Registro de la SEREMITT. Según se verá más adelante, ciertos servicios son prestados por vehículos cuyas patentes se asocian a distintos folios, por lo que no es posible establecer una relación del tipo “uno a uno”. Los anexos de este Informe contienen una equivalencia entre las patentes medidas y los folios respectivos.



ID Servicio DICTUC	Nombre Usuario Servicio	Empresa/Representante Legal	Folio Seremitt (Registro)	Terminal Ida	Terminal Regreso
BR-202	Nueva Takora	Empresa de Transporte de Pasajeros Nueva Takora Limitada	500270	Colcura	Lagunillas
BR-204	Nahuelbus Lebu	Empresa de Transporte de Pasajeros y Carga Nueva Nahuelbus	500416	Pedro de Valdivia	Lebu
BR-205	Nahuelbus Contulmo	Empresa de Transporte de Pasajeros y Carga Nueva Nahuelbus	500416	Pedro de Valdivia	Contulmo
BR-207	Buses Aranzáes Lloncao	Compañía de Transporte Aranzaes Limitada	500052	Correa	Lloncao
BR-208	Buses Aranzáes Llenquehue	Compañía de Transporte Aranzaes Limitada	500052	Correa	Llenquehue
BR-212	Hanga Roa Tirúa	Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda.	500063	Pedro de Valdivia	Tirúa
BR-214	Hanga Roa Cañete-Arauco 1	Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda.	500063	Pedro de Valdivia	Curanilahue
BR-214-B	Hanga Roa Cañete-Arauco 2	Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda.	500063	Curanilahue	Arauco
BR-222	Buses Fierro	Erasmo Enoc Fierro Sanhueza	400067	Los Álamos	Pangue
BR-226	Buses Villa 1	Hector Ruben Villa Lagos	500654	Los Álamos	Pangue
BR-232	Buses Gladys España	Gladys Carmen España Paredes	500428	Esmeralda/Serrano	Tubul
BR-235	Buses Ruth Chávez	Ruth María Chávez Gajardo	500565	Cementerio	Ramadillas
BR-236	Transoto	Manuel Andrés Soto Flores	500568	Esmeralda/San Martín	Pichilo
BR-237	Buses Villa 2	Carlos Roberto Villa Sánchez	500650	Los Álamos	Pangue
BR-240	Buses Piedra del Águila Panotro	Cecilia Angélica Luengo Padilla	500540	Pedro de Valdivia	Ponotro
BR-242	Buses Ollier Núñez 1	Ollier Núñez Limitada	500652	Curanilahue	Esmeralda/Prat
BR-242-B	Buses Ollier Núñez 2	Ollier Núñez Limitada	500652	Esmeralda/Prat	Lebu
BR-244	Buses Ollier Núñez Colico	Ollier Núñez Limitada	500652	Curanilahue	San José de Colico
BR-245	Hanga Roa Reputo	Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda.	500063	Pedro de Valdivia	Reputo
BR-246	Hanga Roa Puañil	Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda.	500063	Pedro de Valdivia	Puañil
BR-247	Nahuelbus Colhue	Empresa de Transporte de Pasajeros y Carga Nueva Nahuelbus	500416	Lebu	Colhue
BR-248	Buses Juan Collipal	Bernardo Rojas Cabezas	500057	Los Álamos	Pangue
BR-270	Nahuelbus Tirúa	Empresa de Transporte de Pasajeros y Carga Nueva Nahuelbus	500416	Pedro de Valdivia	Tirúa
BR-271	Hanga Roa Contulmo	Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda.	500063	Pedro de Valdivia	Contulmo
BR-272	Hanga Roa Lebu	Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda.	500063	Pedro de Valdivia	Lebu



ID Servicio DICTUC	Nombre Usuario Servicio	Empresa/Representante Legal	Folio Seremitt (Registro)	Terminal Ida	Terminal Regreso
BR-273	Hanga Roa Casa Piedra	Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda.	500063	Tirúa	Casa de Piedra
BR-274	Nahuel Bus Cañete-Arauco 1	Empresa de Transporte de Pasajeros y Carga Nueva Nahuelbus	500416	Pedro de Valdivia	Curanilahue
BR-274-B	Nahuel Bus Cañete-Arauco 2	Empresa de Transporte de Pasajeros y Carga Nueva Nahuelbus	500416	Curanilahue	Arauco
BR-275	Buses Nuevo Amanecer Potrero	Buses Nuevo Amanecer	500063	Carrasco	Potrero
BR-276	Buses Nuevo Amanecer Ranquihue	Buses Nuevo Amanecer	500063	Carrasco	Ranquihue
BR-277	Buses Nuevo Amanecer Pucuro	Buses Nuevo Amanecer	500063	Carrasco	Pucuro
BR-278	Buses Nuevo Amanecer Llancao	Buses Nuevo Amanecer	500063	Carrasco	Llancao
BR-281	Buses Piedra del Águila Llanquihue	Cecilia Angélica Luengo Padilla	500540	Pedro de Valdivia	Llenquehue
BR-283	Buses Piedra del Águila Cayucupil	Cecilia Angélica Luengo Padilla	500540	Pedro de Valdivia	Cayucupil
BR-284	Hanga Roa Lebu-Arauco 1	Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda.	500063	Lebu	Curanilahue
BR-284-B	Hanga Roa Lebu-Arauco 2	Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda.	500063	Curanilahue	Arauco
BR-285	Nahuel Bus Lebu-Arauco 1	Empresa de Transporte de Pasajeros y Carga Nueva Nahuelbus	500416	Lebu	Curanilahue
BR-285-B	Nahuel Bus Lebu-Arauco 2	Empresa de Transporte de Pasajeros y Carga Nueva Nahuelbus	500416	Curanilahue	Arauco
BR-286	Sotral	Sociedad de Transporte de Pasajeros Lota S. A.	500004	Colcura	Lagunillas
BR-287	Transoto	Manuel Andrés Soto Flores	500568	Esmeralda/San Martín	Conumo
BR-288	Buses Hernández	Carlos Eduardo Hernández Salazar	500731	Esmeralda/San Martín	Las Puentes
BR-289	Buses Alero	Luis Araneda Rocha	500307	Chacabuco	Llico

Tabla 4–1. Identificación de servicios rurales de transporte público en operación

Fuente: Elaboración propia según catastros

Se observa que los 42 servicios-variante rurales detectados, son prestados por 17 empresas. De ellas, Empresa de Transporte Nueva Hanga Roa Ltda presenta el mayor número de servicios-variante, con 10.

Cabe señalar que los servicios que tienen una “B” en su código son servicios que fueron divididos por tramo. Por ejemplo: BR-214: Cañete – Curanilahue y BR-214-B: Curanilahue – Arauco. En la práctica, el servicio completo efectuado por cada vehículo corresponde a Cañete–Curanilahue–Arauco; no obstante, se optó por su tramificación para una mejor comprensión de los resultados.



#### 4.1.2 Catastro de Terminales de Buses y Taxi Buses

En esta sección se detalla la localización de los terminales de buses y taxi buses para los servicios rurales de Lota-Coronel y la Provincia de Arauco. Se distingue entre un Terminal, o lugar formal y establecido para la detención total del bus, con instalaciones disponibles para el descanso de los conductores y el desarrollo de maniobras de salidas y llegadas de buses; y un Punto de Retorno, definido como un punto intermedio del recorrido, en el que se inicia el retorno al origen, aunque no exista una instalación formal de terminal destinado a las maniobras de llegada y salida de buses.

Según lo anterior, la Tabla 4–2 entrega la información básica de cada terminal definido anteriormente, incluyendo su sector de ubicación y su dirección, para los servicios rurales en sentido ida. Análogamente, la Tabla 4–3 reporta esta información para los servicios rurales en sentido regreso.

ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Tipo Terminal	Nombre Terminal	Dirección Terminal	Comuna
BR-202	Nueva Takora	Terminal	Colcura	Marihueño 041, Colcura	Lota
BR-204	Nahuelbus Lebu	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-205	Nahuelbus Contulmo	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-207	Buses Aranzáes Lloncao	Terminal	Correa	Saavedra / Séptimo de Línea	Cañete
BR-208	Buses Aranzáes Llenquehue	Terminal	Correa	Saavedra / Séptimo de Línea	Cañete
BR-212	Hanga Roa Tirúa	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-214	Hanga Roa Cañete-Arauco 1	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-214-B	Hanga Roa Cañete-Arauco 2	Punto Retorno	Curanilahue	Riquelme 700, Curanilahue	Curanilahue
BR-222	Buses Fierro	Terminal	Los Álamos	Pedro de Valdivia 348, Los Álamos	Los Álamos
BR-226	Buses Villa 1	Terminal	Los Álamos	Pedro de Valdivia 348, Los Álamos	Los Álamos
BR-232	Buses Gladys España	Punto Retorno	Esmeralda/Serrano	Esmeralda / Serrano, Arauco	Arauco
BR-235	Buses Ruth Chávez	Punto Retorno	Cementerio	El Membrillo S/N (frente a Cementerio), Arauco	Arauco
BR-236	Transoto	Punto Retorno	Esmeralda/San Martín	Esmeralda / San Martín, Arauco	Arauco
BR-237	Buses Villa 2	Terminal	Los Álamos	Pedro de Valdivia 348, Los Álamos	Los Álamos
BR-240	Buses Piedra del Águila Panotro	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-242	Buses Ollier Núñez 1	Punto Retorno	Curanilahue	Riquelme 700, Curanilahue	Curanilahue
BR-242-B	Buses Ollier Núñez 2	Punto Retorno	Esmeralda/Prat	Esmeralda / Prat, Arauco	Arauco
BR-244	Buses Ollier Núñez Colico	Punto Retorno	Curanilahue	Riquelme 700, Curanilahue	Curanilahue



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Tipo Terminal	Nombre Terminal	Dirección Terminal	Comuna
BR-245	Hanga Roa Reputo	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-246	Hanga Roa Puañil	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-247	Nahuelbus Colhue	Terminal	Lebu	Carrera 325, Lebu	Lebu
BR-248	Buses Juan Collipal	Terminal	Los Álamos	Pedro de Valdivia 348, Los Álamos	Los Álamos
BR-270	Nahuelbus Tirúa	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-271	Hanga Roa Contulmo	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-272	Hanga Roa Lebu	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-273	Hanga Roa Casa Piedra	Terminal	Tirúa	San Joaquín 217, Tirúa	Tirúa
BR-274	Nahuel Bus Cañete-Arauco 1	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-274-B	Nahuel Bus Cañete-Arauco 2	Terminal	Curanilahue	Riquelme 700, Curanilahue	Curanilahue
BR-275	Buses Nuevo Amanecer Potrero	Terminal	Carrasco	Séptimo de Línea 783, Cañete	Cañete
BR-276	Buses Nuevo Amanecer Ranquihue	Terminal	Carrasco	Séptimo de Línea 783, Cañete	Cañete
BR-277	Buses Nuevo Amanecer Pocuro	Terminal	Carrasco	Séptimo de Línea 783, Cañete	Cañete
BR-278	Buses Nuevo Amanecer Llancao	Terminal	Carrasco	Séptimo de Línea 783, Cañete	Cañete
BR-281	Buses Piedra del Águila Llanquihue	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-283	Buses Piedra del Águila Cayucupil	Terminal	Pedro de Valdivia	Saavedra 261, Cañete	Cañete
BR-284	Hanga Roa Lebu-Arauco 1	Terminal	Lebu	Carrera 325, Lebu	Lebu
BR-284-B	Hanga Roa Lebu-Arauco 2	Punto Retorno	Curanilahue	Riquelme 700, Curanilahue	Curanilahue
BR-285	Nahuel Bus Lebu-Arauco 1	Terminal	Lebu	Carrera 325, Lebu	Lebu
BR-285-B	Nahuel Bus Lebu-Arauco 2	Terminal	Curanilahue	Riquelme 700, Curanilahue	Curanilahue
BR-286	Sotral	Terminal	Colcura	Marihueño 041, Colcura	Lota
BR-287	Transoto	Punto Retorno	Esmeralda/San Martín	Esmeralda / San Martín, Arauco	Arauco
BR-288	Buses Hernández	Punto Retorno	Esmeralda/San Martín	Esmeralda / San Martín, Arauco	Arauco
BR-289	Buses Alero	Punto Retorno	Chacabuco	Chacabuco / Fresia, Arauco	Arauco

Tabla 4–2. Nómima de terminales de ida para servicios rurales

Fuente: Elaboración propia según catastros



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Tipo Terminal	Nombre Terminal	Dirección Terminal	Comuna
BR-202	Nueva Takora	Punto Retorno	Lagunillas	Los Nogales S/N, Lagunillas	Coronel
BR-204	Nahuelbus Lebu	Terminal	Lebu	Carrera 325, Lebu	Lebu
BR-205	Nahuelbus Contulmo	Terminal	Contulmo	Nahuelbuta 297, Contulmo	Contulmo
BR-207	Buses Aranzáes Lloncao	Punto Retorno	Lloncao	Vía Pública S/N, Lloncao	Lloncao
BR-208	Buses Aranzáes Llenquehue	Punto Retorno	Llenquehue	Vía Pública S/N, Llenquehue	Llenquehue
BR-212	Hanga Roa Tirúa	Terminal	Tirúa	San Joaquín 217, Tirúa	Tirúa
BR-214	Hanga Roa Cañete-Arauco 1	Terminal	Curanilahue	Riquelme 700, Curanilahue	Curanilahue
BR-214-B	Hanga Roa Cañete-Arauco 2	Terminal	Arauco	Esmeralda 643, Arauco	Arauco
BR-222	Buses Fierro	Punto Retorno	Pangue	Vía Pública S/N, Pangue	Los Álamos
BR-226	Buses Villa 1	Punto Retorno	Pangue	Vía Pública S/N, Pangue	Los Álamos
BR-232	Buses Gladys España	Punto Retorno	Tubul	Sector Playa Tubul S/N, Tubul	Arauco
BR-235	Buses Ruth Chávez	Punto Retorno	Ramadillas	Fábrica La Arenera S/N, Ramadillas	Arauco
BR-236	Transoto	Punto Retorno	Pichilo	Vía Pública S/N, Pichilo	Arauco
BR-237	Buses Villa 2	Punto Retorno	Pangue	Vía Pública S/N, Pangue	Los Álamos
BR-240	Buses Piedra del Águila Panotro	Punto Retorno	Ponotro	Vía Pública S/N, Ponotro	Cañete
BR-242	Buses Ollier Núñez 1	Punto Retorno	Esmeralda/Prat	Esmeralda / Prat	Arauco
BR-242-B	Buses Ollier Núñez 2	Terminal	Lebu	Carrera 325, Lebu	Lebu
BR-244	Buses Ollier Núñez Colico	Terminal	San José de Colico	Vía Pública S/N, San José de Colico	Curanilahue
BR-245	Hanga Roa Reputo	Punto Retorno	Reputo	Vía Pública S/N, Reputo	Cañete
BR-246	Hanga Roa Puañil	Punto Retorno	Puañil	Vía Pública S/N, Puañil	Collico
BR-247	Nahuelbus Colhue	Punto Retorno	Colhue	Vía Pública S/N, Colhue	Lebu
BR-248	Buses Juan Collipal	Punto Retorno	Pangue	Vía Pública S/N, Pangue	Los Álamos
BR-270	Nahuelbus Tirúa	Terminal	Tirúa	San Joaquín 217, Tirúa	Tirúa
BR-271	Hanga Roa Contulmo	Terminal	Contulmo	Nahuelbuta 297, Contulmo	Contulmo
BR-272	Hanga Roa Lebu	Terminal	Lebu	Carrera 325, Lebu	Lebu
BR-273	Hanga Roa Casa Piedra	Punto Retorno	Casa de Piedra	Vía Pública S/N, Casa de Piedra	Tirúa
BR-274	Nahuel Bus Cañete-Arauco 1	Terminal	Curanilahue	Riquelme 700, Curanilahue	Curanilahue
BR-274-B	Nahuel Bus Cañete-Arauco 2	Terminal	Arauco	Esmeralda 643, Arauco	Arauco



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Tipo Terminal	Nombre Terminal	Dirección Terminal	Comuna
BR-275	Buses Nuevo Amanecer Potrero	Punto Retorno	Potrero	Vía Pública S/N, Potrero	Cañete
BR-276	Buses Nuevo Amanecer Ranquihue	Punto Retorno	Ranquihue	Vía Pública S/N, Ranquihue	Cañete
BR-277	Buses Nuevo Amanecer Pocuro	Punto Retorno	Pocuro	Vía Pública S/N, Pocuro	Cañete
BR-278	Buses Nuevo Amanecer Llancao	Punto Retorno	Llancao	Vía Pública S/N, Llancao	Cañete
BR-281	Buses Piedra d el Águila Llanquihue	Punto Retorno	Llenquehue	Vía Pública S/N, Llenquehue	Llenquehue
BR-283	Buses Piedra del Águila Cayucupil	Punto Retorno	Cayucupil	Vía Pública S/N, Cayucupil	Cañete
BR-284	Hanga Roa Lebu-Arauco 1	Terminal	Curanilahue	Riquelme 700, Curanilahue	Curanilahue
BR-284-B	Hanga Roa Lebu-Arauco 2	Terminal	Arauco	Esmeralda 643, Arauco	Arauco
BR-285	Nahuel Bus Lebu-Arauco 1	Terminal	Curanilahue	Riquelme 700, Curanilahue	Curanilahue
BR-285-B	Nahuel Bus Lebu-Arauco 2	Terminal	Arauco	Esmeralda 643, Arauco	Arauco
BR-286	Sotral	Punto Retorno	Lagunillas	Los Nogales S/N, Lagunillas	Coronel
BR-287	Transoto	Punto Retorno	Conumo	Vía Pública S/N, Conumo	Arauco
BR-288	Buses Hernández	Punto Retorno	Las Puentes	Sector Fundo Chile, Las Puentes	Arauco
BR-289	Buses Alero	Punto Retorno	Llico	Plaza de Llico	Arauco

Tabla 4–3. Nómima de terminales de regreso para servicios rurales

Fuente: Elaboración propia según catastros

Entre los 42 servicios-variante, se observan que 40 realizan el servicio en la Provincia de Arauco, mientras que los dos (2) restantes en la circunvalación Lota-Coronel. En la Provincia de Arauco, 19 de los servicios realizan el recorrido desde Cañete

#### 4.1.3 Identificación de Empresas y Flota Operativa

La Tabla 4–4 presenta la información recopilada respecto de las empresas de transporte público que realizan los servicios en estudio incluyendo el representante legal y el tamaño de flota observado durante las mediciones, obtenido mediante la contabilización de las placas patentes distintas observadas por servicio.

En los casos en que se ha podido homologar la información del servicio medido, con las bases de datos disponibles por parte de la SEREMITT, la última columna de dicha Tabla reporta la proporción de la flota “teórica” que fue detectada en terreno, de manera análoga a lo presentado en el caso de los servicios urbanos.



Empresa	Representante Legal	ID Servicio DICTUC	Flota Operativa	Flota SEREMITT	% de Utilización
Erasmus Enoc Fierro Sanhueza	Erasmus Enoc Fierro Sanhueza	BR-222	1	-	-
Sociedad De Transporte De Pasajeros Lota S.A.	Sociedad De Transporte De Pasajeros Lota S.A.	BR-286	2	102	2%
Compañía de Transporte Aranzaes Limitada	-	BR-207	2	-	-
		BR-208			
Bernardo Rojas Cabezas	Bernardo Rojas Cabezas	BR-248	1	-	-
Empresa De Transporte Nueva Hanga Roa Limitada	Wilson Anselmo Sepulveda Barriga	BR-212	45	54	83%
		BR-214			
		BR-214-B			
		BR-245			
		BR-246			
		BR-271			
		BR-272			
		BR-273			
		BR-275			
		BR-276			
		BR-277			
		BR-278			
		BR-284			
BR-284-B					
Empresa De Transporte De Pasajeros Nueva Takora Limitada	Luis Alberto Beltran Yevenes	BR-202	55	70	79%
Araneda Leal Y Rocha Limitada	Luis Anselmo Araneda Rocha	BR-289	1	2	50%
Empresa Transporte Pasajeros Y Carga Nueva Nahuelbus S.A	Jazme Galdames Chavez	BR-204	30	52	58%
		BR-205			
		BR-247			
		BR-270			
		BR-274			
		BR-274-B			
		BR-285			
BR-285-B					
Gladys Carmen España Paredes	Gladys Carmen España Paredes	BR-232	1	2	50%
Cecilia Angélica Luengo Padilla	Cecilia Angélica Luengo Padilla	BR-240	6	-	-
		BR-281			
		BR-283			
Manuel Andres Soto Flores	Manuel Andres Soto Flores	BR-235	1	2	50%
Juan Alberto Leal Gonzalez	Juan Alberto Leal Gonzalez	BR-236	2	3	67%
		BR-287			
Carlos Roberto Villa Sánchez	Carlos Roberto Villa Sánchez	BR-237	1	-	
Ollier Nuñez Limitada	Ollier Nuñez Limitada	BR-242	4	11	36%
		BR-242-B			
		BR-244			
Hector Ruben Villa Lagos	Hector Ruben Villa Lagos	BR-226	2	-	-
Carlos Eduardo Hernandez Salazar	Carlos Eduardo Hernandez Salazar	BR-288	1	1	100%

Tabla 4-4. Identificación de empresas y flota operativa, servicios rurales

Fuente: Elaboración propia



#### 4.1.4 Trazados de los Servicios

Para una mejor visualización, los trazados de cada servicio individual se presentan en los anexos de este Informe, en formato PDF, incluyendo la localización de los terminales en cada caso. Adicionalmente, se ha preparado un archivo GPX que incorpora la información de trazado de todos los servicios, en conjunto con la georreferenciación de los terminales y puntos de retorno. Este archivo también se adjunta al presente documento.

#### 4.1.5 Kilómetros de Recorrido Total por Servicio

La Tabla 4–5 muestra un resumen de las distancias que cada servicio desarrolla en sus recorridos de ida y regreso. Esta información, también obtenida mediante los registros efectuados por los receptores GPS, será relevante para obtener indicadores de velocidad operacional, según los resultados de tiempos de viaje registrados en terreno.

ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Longitud Ida (km)	Longitud Regreso (km)	Longitud Ciclo (km)
BR-202	Nueva Takora	23	23	46
BR-204	Nahuelbus Lebu	58	58	116
BR-205	Nahuelbus Contulmo	36	36	72
BR-207	Buses Aranzáes Lloncao	25	25	49
BR-208	Buses Aranzáes Llenquehue	13	13	26
BR-212	Hanga Roa Tirúa	68	68	136
BR-214	Hanga Roa Cañete-Arauco 1	50	50	100
BR-214-B	Hanga Roa Cañete-Arauco 2	37	37	74
BR-222	Buses Fierro	29	29	58
BR-226	Buses Villa 1	29	29	58
BR-232	Buses Gladys España	18	18	36
BR-235	Buses Ruth Chávez	18	18	36
BR-236	Transoto	13	13	26
BR-237	Buses Villa 2	29	29	58
BR-240	Buses Piedra del Águila Panotro	14	14	27
BR-242	Buses Ollier Núñez 1	37	37	74
BR-242-B	Buses Ollier Núñez 2	94	94	188
BR-244	Buses Ollier Núñez Colico	18	18	36
BR-245	Hanga Roa Reputo	16	16	32
BR-246	Hanga Roa Puañil	35	35	70
BR-247	Nahuelbus Colhue	28	28	56
BR-248	Buses Juan Collipal	29	29	58
BR-270	Nahuelbus Tirúa	68	68	136
BR-271	Hanga Roa Contulmo	36	36	72
BR-272	Hanga Roa Lebu	58	58	116
BR-273	Hanga Roa Casa Piedra	19	19	37
BR-274	Nahuel Bus Cañete-Arauco 1	50	50	100
BR-274-B	Nahuel Bus Cañete-Arauco 2	37	37	74
BR-275	Buses Nuevo Amanecer Potrero	24	24	48
BR-276	Buses Nuevo Amanecer Ranquihue	47	47	94
BR-277	Buses Nuevo Amanecer Pocuro	35	35	70
BR-278	Buses Nuevo Amanecer Llancao	27	27	53
BR-281	Buses Piedra del Águila Llanquihue	13	13	26



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Longitud Ida (km)	Longitud Regreso (km)	Longitud Ciclo (km)
BR-283	Buses Piedra del Águila Cayucupil	18	18	35
BR-284	Hanga Roa Lebu-Arauco 1	60	60	120
BR-284-B	Hanga Roa Lebu-Arauco 2	37	37	74
BR-285	Nahuel Bus Lebu-Arauco 1	60	60	120
BR-285-B	Nahuel Bus Lebu-Arauco 2	37	37	74
BR-286	Sotral	32	32	64
BR-287	Transoto	11	11	22
BR-288	Buses Hernández	18	18	36
BR-289	Buses Alero	28	28	56

Tabla 4–5. Distancias de recorrido de ida y regreso para cada servicio rural

Fuente: Elaboración propia

Los servicios rurales desarrollan un ciclo completo medio de 70 km, con un mínimo de 22 km, registrado en los servicios BR-286, Transoto de Lota-Coronel, y un máximo de 188 km, para el servicio BR-242-B Buses Ollier Núñez 2, de la Provincia de Arauco.

#### 4.1.6 Valores de Pasajes por Servicios y por Tramos

En esta sección se presentan las tarifas cobradas por cada servicio a distintos tipos de pasajeros (adultos, estudiantes de educación básica, media y superior). Los valores corresponden a las tarifas “oficiales” reportadas por los encargados de cada servicio. En efecto, la informalidad detectada en el sistema de cobro hizo que los pagos efectuados en la realidad tuvieran, en ocasiones, valores distintos a los indicados. La Tabla 4–6 presenta las tarifas (en pesos) reportadas por los encargados de los distintos servicios rurales, para los usuarios adultos, estudiantes y niños. A menos que se indique lo contrario, el mayor valor hace referencia al valor pagado por el recorrido completo (desde el origen hasta el destino final). La columna “otras” contiene la información que se pudo recabar respecto de tarifas asociadas a destinos intermedios.



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio	Adulto	Estudiante Básica	Estudiante Media	Estudiante Superior	Niño	Otras
BR-202	Nueva Takora	450	0	100	150	0	Colcura-Lota: \$350 Lota-Coronel: \$350 Lota Bajo-Lota Alto: \$250 Coronel-Lagunilla:\$250
BR-204	Nahuelbus Lebu	1300	0	700	700	0	-
BR-205	Nahuelbus Contulmo	1000	0	500	500	0	-
BR-207	Buses Aranzáes Lloncao	1000	0	200	200	0	Adulto Mayor: \$800
BR-208	Buses Aranzáes Llenquehue	800	0	200	200	0	Adulto Mayor: \$600 Llenquehue: \$600 Tucape Alto: \$400 Tarifa Mínima: \$300
BR-212	Hanga Roa Tirúa	1400	0	700	700	0	Cañete-Tirúa: \$1400 Lanahue-Antiquina: \$600
BR-214	Hanga Roa Cañete-Arauco 1	1700	0	800	800	0	
BR-222	Buses Fierro	1000	0	400	400	0	Estudiante sin carnet:\$550 Intermedio: \$900
BR-226	Buses Villa 1	1000	0	400	400	0	Adulto Mayor: \$500
BR-232	Buses Gladys España	700	0	200	300	0	Arauco-Las Peñas: \$600 Arauco-Curaquilla: \$400 Curaquilla-Tubul: \$500 Urbano: \$250
BR-235	Buses Ruth Chávez	600	0	200	200	0	Estudiante, Carampangue-Ramadilla: \$100 Estudiante, Carampangue-Arauco: \$100 Arauco-Carampangue: \$400
BR-236	Transoto	600	0	100	100	0	Arauco-Carampangue: \$350
BR-237	Buses Villa 2	1000	0	400	400	0	Adulto Mayor: \$500
BR-240	Buses Piedra del Águila Panotro	500-	0	200	200	0	-
BR-242	Buses Ollier Núñez 1	900	0	450	450	0	Curanilahue-San José: \$800 Curanilahue-Ramadilla: \$700 Curanilahue-Carampangue: \$400
BR-242-B	Buses Ollier Núñez 2	1400	0	700	700	0	Curanilahue-Los Alamos: \$800 Curanilahue-Cerro Alto: \$700
BR-244	Buses Ollier Núñez Colico	500	0	200	200	0	-
BR-245	Hanga Roa Reputo	700	0	300	300	0	Intermedio: \$500
BR-246	Hanga Roa Puañil	800	0	400	400	0	-
BR-247	Nahuelbus Colhue	1000	0	500	500	0	Intermedio: \$400 Lebu-Pehuén: \$500
BR-248	Buses Juan Collipal	1000	0	400	400	0	Intermedio 1:\$800 Intermedio 2: \$700 Intermedio 3: \$600
BR-270	Nahuelbus Tirúa	1400	0	700	700	0	-
BR-271	Hanga Roa Contulmo	1000	0	500	500	0	Intermedio: \$800
BR-272	Hanga Roa Lebu	1200	0	600	600	0	Tarifa Mínima: \$450 Cañete-Huillinco: \$600 Cañete-Tres Pinos: \$700
BR-273	Hanga Roa Casa Piedra	800	0	350	350	0	-



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio	Adulto	Estudiante Básica	Estudiante Media	Estudiante Superior	Niño	Otras
BR-274	Nahuel Bus Cañete-Arauco 1	1700	0	850	850	0	-
BR-275	Buses Nuevo Amanecer Potrero	600	0	600	600	0	Escuela Huentelolán: \$250
BR-276	Buses Nuevo Amanecer Ranquihue	1200	0	350	350	0	San Ramón: \$900 Lleu-Lleu: \$800 Antiquina: \$800 Huape-Collico: \$700 Lanahue: \$600 Huentelalén: \$600 Peleco: \$450
BR-277	Buses Nuevo Amanecer Pocuro	800	0	250	250	0	Tranquilbero: \$800
BR-278	Buses Nuevo Amanecer Llancao	650	0	250	250	0	Paicaví: \$450
BR-281	Buses Piedra del Águila Llanquihue	-	-	-	-	-	-
BR-283	Buses Piedra del Águila Cayucupil	600	0	250	250	0	Santa Eloisa: \$400 Las Palmeras: \$400 San Antonio: \$450 La Curva: \$450 Tres Sauces: \$500 Boca Nieve: \$500
BR-284	Hanga Roa Lebu-Arauco 1	1900	0-	1500	1500	-	-
BR-285	Nahuel Bus Lebu-Arauco 1	1900	0	1500	1500	-	-
BR-286	Sotral	400	0	100	150	0	Colcura-Lota: \$350 Lota-Coronel: \$300 Lota: \$250 Coronel: \$200
BR-287	Transoto	-	-	-	-	-	-
BR-288	Buses Hernández	1200	0	500	500	0	Adulto Mayor: \$1000 Tarifa Mínima: \$400 Tarifa Urbana: \$250 Fundo Menoral: \$800
BR-289	Buses Alero	900	0	300	300	0	Escolar Tubul: \$140 Tubul: \$700 Las Peñas: \$500 Tarifa Urbana: \$250

Tabla 4–6. Valores de pasajes por servicio, servicios rurales

Fuente: Elaboración propia según catastros

Se observa que la mayor parte de los servicios cuenta con tarifas específicas asociadas a las distancias a las distintas localidades que cubren. La Tabla anterior reporta únicamente algunas de ellas. Igualmente, existen tarifas diferenciadas para los estudiantes.



#### 4.1.7 Tiempos de Viaje por Circuito

Con la información originada en las mediciones de frecuencia de salida y llegada de buses de los terminales, fue posible determinar los tiempos de ciclo promedio para cada uno de los servicios medidos. La observación y el registro de las patentes en el terminal de ida, tanto para las salidas como para las llegadas de buses, permiten definir con claridad el tiempo de ciclo estimado para cada uno de los servicios, a partir del registro de los tiempos de viaje en cada sentido. La Tabla 4–7 presenta las observaciones que lograron parearse de manera adecuada, para el cálculo de los tiempos de ciclo medios en los servicios rurales, para el día laboral 1. Se registra un tiempo de ciclo promedio de 1 hora y 47 minutos, con una desviación estándar de 31 minutos. El menor tiempo de ciclo es de 55 minutos (Hanga Roa Reputo) y el mayor tiempo de ciclo corresponde a 2 horas con 41 minutos (Hanga Roa Tirúa).

ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Ida		Regreso		Tiempo ciclo
		Tiempo medio	N° de observaciones.	Tiempo medio	N° de observaciones.	
BR-202	Nueva Takora	0:57	66	0:54	68	1:52
BR-204	Nahuelbus Lebu	1:16	22	1:18	21	2:34
BR-205	Nahuelbus Contulmo	1:13	1	1:05	1	2:18
BR-207	Buses Aranzáes Lloncao	0:48	6	0:50	7	1:38
BR-208	Buses Aranzáes Llenquehue	0:40	5	0:36	4	1:16
BR-212	Hanga Roa Tirúa	1:21	23	1:19	19	2:41
BR-214	Hanga Roa Cañete-Arauco 1	1:10	8	1:01	8	2:12
BR-214-B	Hanga Roa Cañete-Arauco 2	0:52	8	0:59	8	1:51
BR-222	Buses Fierro	0:37	5	0:33	5	1:10
BR-226	Buses Villa 1	1:10	4	0:46	4	1:57
BR-232	Buses Gladys España	0:45	3	0:30	3	1:16
BR-235	Buses Ruth Chávez	0:32	7	0:36	9	1:08
BR-236	Transoto	0:39	10	0:28	11	1:08
BR-237	Buses Villa 2	0:51	3	0:58	3	1:50
BR-240	Buses Piedra del Águila Panotro	0:28	8	0:30	8	0:58
BR-242	Buses Ollier Núñez 1	0:54	5	0:46	5	1:41
BR-242-B	Buses Ollier Núñez 2	1:18	6	1:10	6	2:29
BR-244	Buses Ollier Núñez Colico	0:22	4	0:48	4	1:10
BR-245	Hanga Roa Reputo	0:30	2	0:25	2	0:55
BR-246	Hanga Roa Puañil	0:45	2	0:42	2	1:27
BR-247	Nahuelbus Colhue	1:00	1	1:25	1	2:25
BR-248	Buses Juan Collipal	0:50	1	0:43	2	1:33
BR-270	Nahuelbus Tirúa	1:17	12	1:21	11	2:38
BR-271	Hanga Roa Contulmo	0:55	7	0:50	7	1:45
BR-272	Hanga Roa Lebu	1:19	26	1:16	26	2:35
BR-273	Hanga Roa Casa Piedra	0:44	5	0:40	3	1:24
BR-274	Nahuel Bus Cañete-Arauco 1	1:02	4	1:15	3	2:18
BR-274-B	Nahuel Bus Cañete-Arauco 2	0:57	4	0:57	3	1:54
BR-275	Buses Nuevo Amanecer Potrero	0:30	2	0:43	2	1:13
BR-276	Buses Nuevo Amanecer Ranquihue	1:15	4	1:06	4	2:21
BR-277	Buses Nuevo Amanecer Pocuro	0:59	2	0:54	3	1:54
BR-278	Buses Nuevo Amanecer Llancao	0:41	9	0:41	8	1:22
BR-281	Buses Piedra del Águila Llanquihue	0:29	5	0:36	5	1:05
BR-283	Buses Piedra del Águila Cayucupil	0:29	21	0:31	19	1:00



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Ida		Regreso		Tiempo ciclo
		Tiempo medio	N° de observaciones.	Tiempo medio	N° de observaciones.	
BR-284	Hanga Roa Lebu-Arauco 1	1:08	6	1:17	5	2:25
BR-284-B	Hanga Roa Lebu-Arauco 2	1:11	6	0:50	5	2:01
BR-285	Nahuel Bus Lebu-Arauco 1	1:16	11	1:13	14	2:29
BR-285-B	Nahuel Bus Lebu-Arauco 2	0:51	11	0:55	14	1:47
BR-286	Sotral	0:56	10	0:58	10	1:54
BR-288	Buses Hernández	1:00	2	0:57	2	1:57
BR-289	Buses Alero	0:59	3	0:50	3	1:49

Tabla 4–7. Tiempos medios de viaje y ciclo por servicio rural, día Laboral 1

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4–8 presenta las observaciones para el cálculo de los tiempos de ciclo medios, para el día laboral 2. Se registra un tiempo de ciclo promedio de 1 hora y 45 minutos, con una desviación estándar de 32 minutos. El menor tiempo de ciclo es de 52 minutos (Hanga Roa Reputo) y el mayor tiempo de ciclo corresponde a 2 horas con 46 minutos (Hanga Roa Tirúa).

ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Ida		Regreso		Tiempo ciclo
		Tiempo medio	N° de observaciones	Tiempo medio	N° de observaciones	
BR-202	Nueva Takora	1:00	69	0:55	71	1:56
BR-204	Nahuelbus Lebu	1:17	21	1:17	25	2:35
BR-207	Buses Aranzáes Lloncao	0:45	4	0:56	7	1:42
BR-208	Buses Aranzáes Llenquehue	0:34	5	0:39	4	1:14
BR-212	Hanga Roa Tirúa	1:25	21	1:21	19	2:46
BR-214	Hanga Roa Cañete-Arauco 1	1:09	9	1:04	10	2:13
BR-214-B	Hanga Roa Cañete-Arauco 2	0:53	9	0:51	11	1:44
BR-222	Buses Fierro	0:43	4	0:39	4	1:22
BR-226	Buses Villa 1	0:54	5	0:56	3	1:51
BR-232	Buses Gladys España	0:50	2	0:34	2	1:24
BR-235	Buses Ruth Chávez	0:33	7	0:36	8	1:10
BR-236	Transoto	0:41	9	0:35	9	1:16
BR-237	Buses Villa 2	0:50	3	0:51	2	1:41
BR-240	Buses Piedra del Águila Panotro	0:28	8	0:34	9	1:02
BR-242	Buses Ollier Núñez 1	0:46	6	0:45	6	1:32
BR-242-B	Buses Ollier Núñez 2	1:17	5	1:09	6	2:27
BR-244	Buses Ollier Núñez Colico	0:21	4	0:40	4	1:02
BR-245	Hanga Roa Reputo	0:28	2	0:24	2	0:52
BR-246	Hanga Roa Puañil	0:48	2	0:40	2	1:28
BR-247	Nahuelbus Colhue	1:00	1	0:59	1	1:59
BR-248	Buses Juan Collipal	0:50	1	0:50	2	1:40
BR-270	Nahuelbus Tirúa	1:20	12	1:24	11	2:45
BR-271	Hanga Roa Contulmo	1:02	6	0:49	6	1:52
BR-272	Hanga Roa Lebu	1:19	30	1:14	28	2:33
BR-273	Hanga Roa Casa Piedra	0:42	5	0:39	3	1:21
BR-274	Nahuel Bus Cañete-Arauco 1	1:28	3	1:05	3	2:33
BR-274-B	Nahuel Bus Cañete-Arauco 2	0:59	3	0:52	3	1:51
BR-275	Buses Nuevo Amanecer Potrero	0:34	3	0:44	2	1:19
BR-276	Buses Nuevo Amanecer Ranquihue	1:09	5	1:10	5	2:19
BR-277	Buses Nuevo Amanecer Pucuro	1:00	2	1:00	2	2:01



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Ida		Regreso		Tiempo ciclo
		Tiempo medio	N° de observaciones	Tiempo medio	N° de observaciones	
BR-278	Buses Nuevo Amanecer Llancao	0:47	8	0:31	8	1:19
BR-281	Buses Piedra del Águila Llanquihue	0:27	5	0:27	5	0:54
BR-283	Buses Piedra del Águila Cayucupil	0:30	24	0:28	25	0:58
BR-284	Hanga Roa Lebu-Arauco 1	1:15	8	1:15	5	2:30
BR-284-B	Hanga Roa Lebu-Arauco 2	0:56	8	0:50	5	1:47
BR-285	Nahuel Bus Lebu-Arauco 1	1:14	12	1:20	12	2:34
BR-285-B	Nahuel Bus Lebu-Arauco 2	0:58	11	0:46	12	1:45
BR-286	Sotral	0:53	10	0:57	11	1:51
BR-287	Transoto	0:34	9	0:30	9	1:05
BR-288	Buses Hernández	0:55	2	0:51	2	1:46
BR-289	Buses Alero	0:57	3	0:51	3	1:48

Tabla 4–8. Tiempos medios de viaje y ciclo por servicio rural, día Laboral 2

Fuente: Elaboración propia

La Figura 4–1 y Figura 4–2 presenta un histograma que muestra la distribución de los tiempos de ciclo para todos los servicios, en el día laboral 1 y laboral 2, respectivamente. Se observa que la mayor parte de los tiempos de ciclo, en ambos días, se concentran en el intervalo entre los 90 y los 120 minutos.

Debe indicarse que estos tiempos de ciclo únicamente consideran los tiempos empleados en viajar entre un par OD determinado, por lo que no incluyen las demoras ocurridas en los terminales de origen y destino.

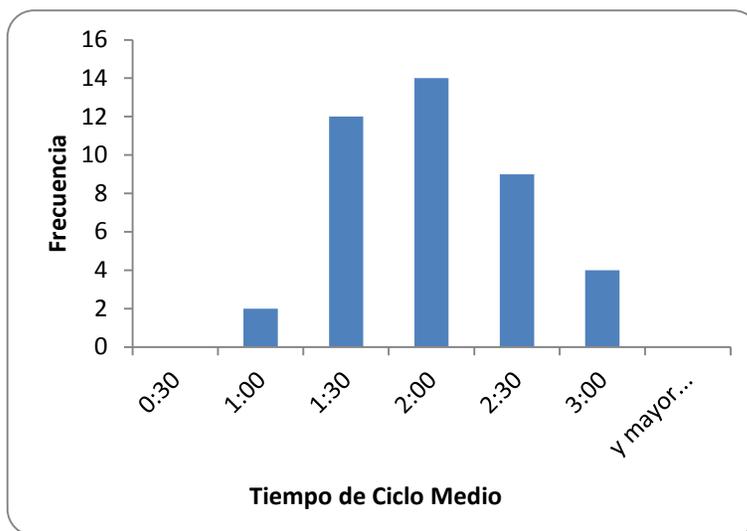


Figura 4–1. Histograma de tiempos de ciclo, servicios rurales, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia



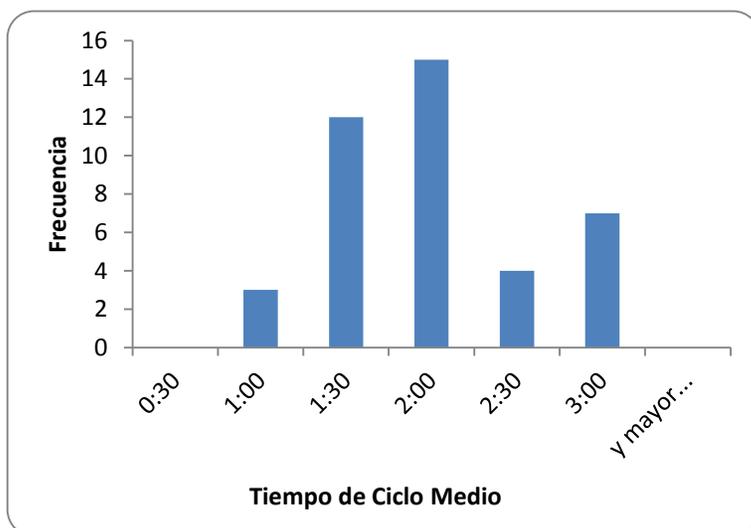


Figura 4–2. Histograma de tiempos de ciclo, servicios rurales, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la Tabla 4–9 presenta los tiempos de viaje por par origen-destino, considerando todos los servicios que realizan el recorrido respectivo. Se observa que, tanto como en la ida y el regreso, el mayor tiempo de viaje se registra entre Pedro de Valdivia (Cañete) y Tirúa, y viceversa, con 1 hora 23 minutos en el sentido ida, y 1 hora 23 minutos en el sentido regreso.

Origen	Destino	Ida		Regreso		Total Tiempo de Ciclo
		Tiempo Viaje	N° Obs.	Tiempo Viaje	N° Obs.	
Arauco	Curanilahue			0:53	1.683	0:53
Carrasco	Llancao	0:48	487			0:48
Carrasco	Pocuro	0:58	140			0:58
Carrasco	Potrero	0:33	91			0:33
Carrasco	Ranquihue	1:13	300			1:13
Casa de Piedra	Tirúa			0:39	116	0:39
Cayucupil	Pedro de Valdivia			0:32	861	0:32
Cementerio	Ramadillas	0:32	213			0:32
Chacabuco	Llico	0:56	191			0:56
Colcura	Lagunillas	1:00	6.574			1:00
Colhue	Lebu			1:12	48	1:12
Contulmo	Pedro de Valdivia			0:51	251	0:51
Conumo	Esmeralda/San Martín			0:32	164	0:32
Correa	Llenquehue	0:43	154			0:43
Correa	Lloncao	0:48	187			0:48
Curanilahue	Arauco	0:57	1.418			0:57
Curanilahue	Esmeralda/Prat	0:54	304			0:54
Curanilahue	Lebu			1:16	1.036	1:16
Curanilahue	Pedro de Valdivia			1:06	497	1:06
Curanilahue	San José de Colico	0:25	57			0:25
Esmeralda/Prat	Curanilahue			0:47	262	0:47
Esmeralda/Prat	Lebu	1:17	362			1:17



Origen	Destino	Ida		Regreso		Total Tiempo de Ciclo
		Tiempo Viaje	N° Obs.	Tiempo Viaje	N° Obs.	
Esmeralda/San Martín	Conumo	0:35	167			0:35
Esmeralda/San Martín	Las Puentes	1:00	81			1:00
Esmeralda/San Martín	Pichilo	0:42	437			0:42
Esmeralda/Serrano	Tubul	0:52	99			0:52
Lagunillas	Colcura			0:56	5.969	0:56
Las Puentes	Esmeralda/San Martín			0:55	72	0:55
Lebu	Colhue	1:00	45			1:00
Lebu	Curanilahue	1:14	1.265			1:14
Lebu	Esmeralda/Prat			1:11	285	1:11
Lebu	Pedro de Valdivia			1:17	4.168	1:17
Llancao	Carrasco			0:42	360	0:42
Llenquehue	Correa			0:47	115	0:47
Llenquehue	Pedro de Valdivia			0:31	92	0:31
Llico	Chacabuco			1:03	100	1:03
Lloncao	Correa			1:03	200	1:03
Los Álamos	Pangue	0:54	439			0:54
Pangue	Los Álamos			0:48	357	0:48
Pedro de Valdivia	Cayucupil	0:30	1.105			0:30
Pedro de Valdivia	Contulmo	0:59	322			0:59
Pedro de Valdivia	Curanilahue	1:15	521			1:15
Pedro de Valdivia	Lebu	1:19	4.312			1:19
Pedro de Valdivia	Llenquehue	0:28	170			0:28
Pedro de Valdivia	Ponotro	0:30	268			0:30
Pedro de Valdivia	Puañil	0:53	66			0:53
Pedro de Valdivia	Reputo	0:30	34			0:30
Pedro de Valdivia	Tirúa	1:23	2.845			1:23
Pichilo	Esmeralda/San Martín			0:31	515	0:31
Pocuro	Carrasco			0:57	107	0:57
Ponotro	Pedro de Valdivia			0:35	183	0:35
Potrero	Carrasco			0:42	90	0:42
Puañil	Pedro de Valdivia			0:51	78	0:51
Ramadillas	Cementerio			0:37	362	0:37
Ranquihue	Carrasco			1:14	197	1:14
Reputo	Pedro de Valdivia			0:25	38	0:25
San José de Colico	Curanilahue			0:45	136	0:45
Tirúa	Casa de Piedra	0:46	190			0:46
Tirúa	Pedro de Valdivia			1:21	2.611	1:21
Tubul	Esmeralda/Serrano			0:35	57	0:35

Tabla 4–9. Tiempos de viaje y ciclo por par O-D, servicios rurales

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.8 Velocidades de Operación

A partir de los tiempos de viaje y ciclo anteriormente calculados, y considerando la información respecto de longitudes de recorrido, entregada en la sección 4.1.4, fue posible calcular indicadores de velocidad de operación para cada servicio, considerando el promedio de todas las mediciones (día laboral 1 y laboral 2). Es claro que éstas son velocidades medias a lo largo de todo el recorrido, y no permiten



identificar puntos específicos asociados a demoras o detenciones prolongadas; no obstante, corresponde a un indicador útil para precisar las condiciones de funcionamiento de los distintos servicios. Los resultados de estos indicadores se presentan en la Tabla 4–10 a continuación:

ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Ida		Regreso		Total Velocidad media (km/h)
		Velocidad media (km/h)	N° de obs	Velocidad Media (km/h)	N° de obs	
BR-202	Nueva Takora	23,4	135	25,1	139	24,2
BR-204	Nahuelbus Lebu	45,2	43	45,2	46	45,2
BR-205	Nahuelbus Contulmo	29,6	1	33,2	1	31,4
BR-207	Buses Aranzáes Lloncao	31,3	10	27,7	14	29,5
BR-208	Buses Aranzáes Llenquehue	21,1	10	21,1	8	21,1
BR-212	Hanga Roa Tirúa	49,2	44	51,0	38	50,1
BR-214	Hanga Roa Cañete-Arauco 1	43,5	17	47,6	18	45,5
BR-214-B	Hanga Roa Cañete-Arauco 2	41,9	17	41,1	19	41,5
BR-222	Buses Fierro	44,6	9	49,7	9	47,2
BR-226	Buses Villa 1	28,5	9	34,8	7	31,7
BR-232	Buses Gladys España	23,0	5	33,8	5	28,4
BR-235	Buses Ruth Chávez	33,8	14	30,0	17	31,9
BR-236	Transoto	19,5	19	25,2	20	22,3
BR-237	Buses Villa 2	34,8	6	31,6	5	33,2
BR-240	Buses Piedra del Águila Panotro	28,9	16	25,3	17	27,1
BR-242	Buses Ollier Núñez 1	44,4	11	48,3	11	46,3
BR-242-B	Buses Ollier Núñez 2	72,3	11	80,6	12	76,4
BR-244	Buses Ollier Núñez Colico	49,1	8	24,5	8	36,8
BR-245	Hanga Roa Reputo	33,1	4	40,0	4	36,6
BR-246	Hanga Roa Puañil	45,7	4	51,2	4	48,4
BR-247	Nahuelbus Colhue	28,0	2	23,3	2	25,7
BR-248	Buses Juan Collipal	34,8	2	37,8	4	36,3
BR-270	Nahuelbus Tirúa	52,3	24	49,2	22	50,7
BR-271	Hanga Roa Contulmo	37,2	13	44,1	13	40,7
BR-272	Hanga Roa Lebu	44,1	56	46,4	54	45,2
BR-273	Hanga Roa Casa Piedra	26,0	10	28,6	6	27,3
BR-274	Nahuel Bus Cañete-Arauco 1	41,1	7	42,9	6	42,0
BR-274-B	Nahuel Bus Cañete-Arauco 2	38,3	7	41,1	6	39,7
BR-275	Buses Nuevo Amanecer Potrero	45,0	5	32,7	4	38,9
BR-276	Buses Nuevo Amanecer Ranquihue	39,2	9	41,5	9	40,3
BR-277	Buses Nuevo Amanecer Pocuro	35,0	4	36,8	5	35,9
BR-278	Buses Nuevo Amanecer Llancao	36,1	17	44,2	16	40,2
BR-281	Buses Piedra del Águila Llanquihue	27,9	10	25,2	10	26,5
BR-283	Buses Piedra del Águila Cayucupil	36,2	45	36,2	44	36,2
BR-284	Hanga Roa Lebu-Arauco 1	50,0	14	47,4	10	48,7
BR-284-B	Hanga Roa Lebu-Arauco 2	35,2	14	44,4	10	39,8
BR-285	Nahuel Bus Lebu-Arauco 1	48,0	23	47,4	26	47,7
BR-285-B	Nahuel Bus Lebu-Arauco 2	40,4	22	43,5	26	41,9
BR-286	Sotral	35,6	20	33,1	21	34,3
BR-287	Transoto	19,4	9	22,0	9	20,7
BR-288	Buses Hernández	18,9	4	20,0	4	19,5
BR-289	Buses Alero	29,0	6	33,6	6	31,3

Tabla 4–10. Velocidades medias de operación por servicio y sentido, servicios rurales

Fuente: Elaboración propia



Se observa que el rango de las velocidades medias encontradas por servicio y sentido, se extiende entre los 76 km/h, como el servicio BR-242-B y los 19 km/h, como el servicio BR-288. La velocidad media de los servicios rurales es de 39 km/h. En general, se observa que los servicios que desarrollan su recorrido empleando carreteras (como la Ruta 160, que une a Arauco con Lebu), logran mayores velocidades de operación que aquellos servicios que se transportan hacia entidades rurales por vías de menor jerarquía.

La Figura 4–3 ilustra la frecuencia de las velocidades medias de los servicios. Se observa que la mayor parte de las velocidades medias está entre los 20 y los 40 km/h.

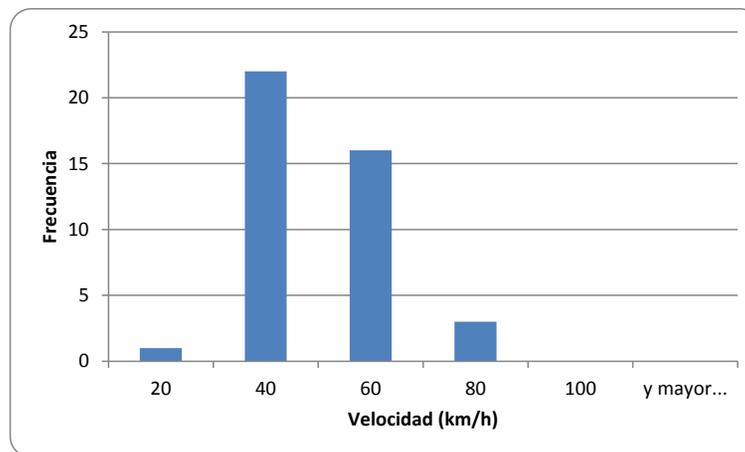


Figura 4–3. Frecuencia de velocidades medias de operación  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.9 Frecuencia de Operaciones

En los catastros operativos de servicios y terminales, se consultó a los encargados de terminales por las frecuencias (aproximadas) de operación de los servicios, en términos de salidas diarias desde cada terminal<sup>5</sup>. No obstante, como parte del desarrollo del proyecto, se registró el total de salidas de cada uno de los servicios, durante el período de medición empleado en la ciudad, según lo explicado anteriormente. En la mayor parte de los casos, el número de salidas fue relativamente reducido, por lo que el muestreo consideró la totalidad de las salidas diarias de todos los servicios considerados. De esta forma, fue posible calcular las frecuencias medias de operación por servicio, sentido e intervalo horario.

<sup>5</sup> Esta información, reportada en el Informe de Avance, presenta algún grado de discrepancia con lo encontrado en la realidad, por lo que sólo fue considerada para efectos de planificación del trabajo de terreno.



a) Frecuencias horarias por servicio-sentido y tipo de día

En la Tabla 4–11 y Tabla 4–12 se presentan las salidas horarias de los servicios de transporte público rural, en el horario de medición correspondiente al día laboral 1 (martes, miércoles y jueves), para los sentidos ida y regreso. Por otro lado, la Tabla 4–13 y la Tabla 4–14 presentan la información asociada al día laboral 2 (viernes).

Durante el día laboral 1 en sentido ida, la tasa media de salidas es de 12,8 buses por servicio-sentido al día; mientras que, en el sentido de regreso, esta cifra corresponde a 12,9 buses/servicio-sentido-día.



ID Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
BR-202		15	14	16	14	14	12	15	17	15	12	12	12	13	10	7	198
BR-204					6	5	2			6	6	2		4	3	2	36
BR-205										1							1
BR-207		1		1			1			1		1		1			6
BR-208		1					1		1			1		1			5
BR-212	1	2		2	2	3	3	2	2		3	2	2				24
BR-214	3	1	1	1			1	1									8
BR-214-B		2	1	2	1			1		1							8
BR-222		1		1						1		1	1				5
BR-226					1		1			1				1			4
BR-232			1				1						1				3
BR-235		1	1		1	1	1				2						7
BR-236		2		1	1	1	1	1		1	1	1		1			11
BR-237			1					1				1					3
BR-240		2					1	1	1		1		1	1			8
BR-242	1				1		1				1		1				5
BR-242-B		1	1	1		1	1		1								6
BR-244		1		1			1		1								4
BR-245		1									1						2
BR-246		1						1									2
BR-247													1				1
BR-248						1											1
BR-270			4	2				1	1	1	1			2	3		15
BR-271		2	1		1		1		1				1				7
BR-272	4	5	6	7			4	6	7				3	4			46
BR-273				1			1			1			1		2		6
BR-274				1	1	1				1							4
BR-274-B						2	1				1						4
BR-275			1					1									2
BR-276					1		1		1		1						4
BR-277						1				1							2
BR-278	1	1			1		1	1			1	1	1	1			9
BR-281			1	1			1		1		1			1			6
BR-283		1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1		21
BR-284					2	1				1	1	1					6
BR-284-B						2	1					2	1				6
BR-285	2	1	2	2			1	2	1								11
BR-285-B		1	2	2	2			1	1	2							11
BR-286		1			2		1	1			2		1	1	1		10
BR-288			1								1						2
BR-289		1									1			1			3
<b>Total general</b>	<b>12</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>44</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>31</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>523</b>

Tabla 4–11. Frecuencias de operación (buses/hora), sentido ida, servicios rurales, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia



ID Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
BR-202	5	16	17	14	14	14	14	14	15	14	16	12	14	14	9	2	2	206
BR-204	2	3	3	6			4	6	6			3	6					39
BR-205												1						1
BR-207		2		1				1			1		1		1			7
BR-208			1					1	1				1					4
BR-212			4	1		2	3	2	3	1	2		2	2	1			23
BR-214				1	1	1	2		1			1			1			8
BR-214-B			1	1	1	2		1			1			1				8
BR-222			1		1						1	1		1				5
BR-226			1			1		1			1							4
BR-232				1				1					1					3
BR-235	1		1	1	1	1	1			1	1	1						9
BR-236		1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1				11
BR-237				1					1				1					3
BR-240			2				1		1	1		1	1	1				8
BR-242			1			1		1						1	1			5
BR-242-B			1		1	1				1	2							6
BR-244		1		1			1		1									4
BR-245		1									1							2
BR-246			1					1										2
BR-247		1																1
BR-248		1					1											2
BR-270		3		3	3					1	1	2						13
BR-271	1		1		1		1	1		1				1				7
BR-272					8	8	2			9	7	2		3	3	2		44
BR-273					1			1				1						3
BR-274								1				1	1					3
BR-274-B							1				1	1						3
BR-275				1				1										2
BR-276						1		1				1	1					4
BR-277		1					1				1							3
BR-278		1	1		1			1	1			1	1	1				8
BR-281			1	1			1		1			1		1				6
BR-283			2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1				19
BR-284				1				2		1			1					5
BR-284-B			1				1	1	1			1						5
BR-285			2	1	2	1	1	2	1		2	1	1					14
BR-285-B		2	1	1	2	1	2	1		2	1	1						14
BR-286			1			1	1	1	1	1		1	1	1	1			10
BR-288				1								1						2
BR-289				1								1			1			3
<b>Total general</b>	<b>9</b>	<b>33</b>	<b>45</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>529</b>

Tabla 4–12. Frecuencias de operación (buses/hora), sentido regreso, servicios rurales, día laboral 1

Fuente: Elaboración Propia

En tanto, durante el día laboral 2 en sentido ida, la tasa media de salidas es de 12,9 buses por servicio-sentido al día; mientras que, en el sentido de regreso, esta cifra corresponde a 13,4 buses/servicio-sentido-día.



ID Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
BR-202		15	14	16	13	16	13	13	12	14	13	13	12	9	12	5	1	191
BR-204					6	6	2			5	4	1	1	3	2	2		32
BR-207			1				1			1		1		1				5
BR-208		1					1		1			1		1				5
BR-212	1	2		2	3	3	4	2	2		2	3	3					27
BR-214	3	1	1	1			1	1		1								9
BR-214-B		2	2	1	1				2		1							9
BR-222				1					1		1		1					4
BR-226					1	1	1			1				1				5
BR-232			1									1						2
BR-235		1	1	1		1	1			1		1						7
BR-236	1	1	1		1	1	1	1	1		1							9
BR-237			1					1				1	1					4
BR-240		1		1			1	1	1		1		1	1				8
BR-242	1			1			1				1	1	1					6
BR-242-B		1	1	1		1	1											5
BR-244		1		1			1		1									4
BR-245		1									1							2
BR-246		1						1										2
BR-247												1						1
BR-248						1												1
BR-270			5	2				1	1	3			1	2	2	1		18
BR-271		1	1		1		1		1				1					6
BR-272	4	5	6	6			4	7	6			3	4					45
BR-273				1			1			1			1		1			5
BR-274				1		2												3
BR-274-B					1		2											3
BR-275			1					1					1					3
BR-276					1		1		1			1		1				5
BR-277						1				1								2
BR-278	1	1			1		1	1			1	1		1				8
BR-281			1				1		1		1			1				5
BR-283		1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1			24
BR-284					2	2	1			2		1						8
BR-284-B						2	1	2			1	1	1					8
BR-285	1	2	1	2			1	2	1			1	1					12
BR-285-B		1	1	2	2			1	1	2			1					11
BR-286				1		2		1			2	1		2		1		10
BR-287			1	1	1	1		1	1		2		1					9
BR-288			1								1							2
BR-289		1									1			1				3
<b>Total general</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>528</b>

Tabla 4–13. Frecuencias de operación (buses/hora), sentido ida, servicios rurales, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia



ID Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
BR-202	6	15	13	13	13	14	14	13	14	15	16	14	16	14	10	12	7	219
BR-204	3	4	2	4			4	6	4	1		3	2	1				34
BR-207	1	1		1				1		1		1		1				7
BR-208			1					1	1				1					4
BR-212			4	3		3	3	3	3	2	2		3	2	1			29
BR-214				1	1	1	2		1			2		1	1			10
BR-214-B			1	1	1	2		1			2	1	1	1				11
BR-222					1					1		1		1				4
BR-226			1					1			1							3
BR-232				1									1					2
BR-235	1	1		1	1	1	1				1	1						8
BR-236		1	1	1	1	1		1	1	1		1						9
BR-237				1					1									2
BR-240		1	1	1			1	1		1		1	1	1				9
BR-242			1			1		1					2	1				6
BR-242-B			1		1	1	1			1	1							6
BR-244		1		1			1		1									4
BR-245			1								1							2
BR-246			1						1									2
BR-247			1															1
BR-248		1					1											2
BR-270	1	3		1	5					1	1	1						13
BR-271			1	1			1	1		1				1				6
BR-272				1	7	6	2			7	7	3		3	3	2		41
BR-273					1			1				1						3
BR-274								1			1		1					3
BR-274-B							1				1	1						3
BR-275				1				1										2
BR-276		1				1		1			1		1					5
BR-277						1					1							2
BR-278		1	1			1		1	1			1	1	1				8
BR-281			1				1	1	1	1	1			1				5
BR-283		2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1			25
BR-284				1				1		2			1					5
BR-284-B			1				1		2		1							5
BR-285		1	2		1	1	1	2	1		1	1	1					12
BR-285-B		2	1		2	1	2	1		1	1	1						12
BR-286				1	1	1	1		1	1		2	1		1		1	11
BR-287			1	1	1	1	1	1	1		1	1						9
BR-288				1								1						2
BR-289				1								1			1			3
<b>Total general</b>	<b>12</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>549</b>

Tabla 4–14. Frecuencias de operación (buses/hora), sentido regreso, servicios rurales, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia

b) Resumen de frecuencias horarias por sentido y tipo de día

A modo comparativo, la Tabla 4–15 y el gráfico de la Figura 4–4 ilustran la oferta horaria total de servicios rurales, observándose que, para ambos días de medición, el



perfil de salidas desde los distintos terminales, no presenta diferencias significativas. En ambos casos, la mayor cantidad de salidas se registra entre las 12:00 y las 13:00, con 83 bus/h en el primer caso, y 87 bus/h en el segundo.

Intervalo Horario	Laboral 1 (Martes, miércoles, jueves)			Laboral 2 (Viernes)		
	Ida	Regreso	Total	Ida	Regreso	Total
6	12	9	21	12	12	24
7	45	33	78	40	35	75
8	40	45	85	43	39	82
9	44	41	85	44	40	84
10	39	40	79	36	39	75
11	35	38	73	42	38	80
12	42	41	83	45	42	87
13	38	44	82	39	42	81
14	37	35	72	36	36	72
15	35	34	69	33	37	70
16	38	42	80	35	43	78
17	31	38	69	35	40	75
18	28	37	65	34	35	69
19	30	29	59	26	31	57
20	20	17	37	18	18	36
21	9	4	13	9	14	23
22		2	2	1	8	9
<b>Total general</b>	<b>523</b>	<b>529</b>	<b>1.052</b>	<b>528</b>	<b>549</b>	<b>1.077</b>

Tabla 4–15. Frecuencia horaria ofrecida por servicios rurales según día de medición  
Fuente: Elaboración propia

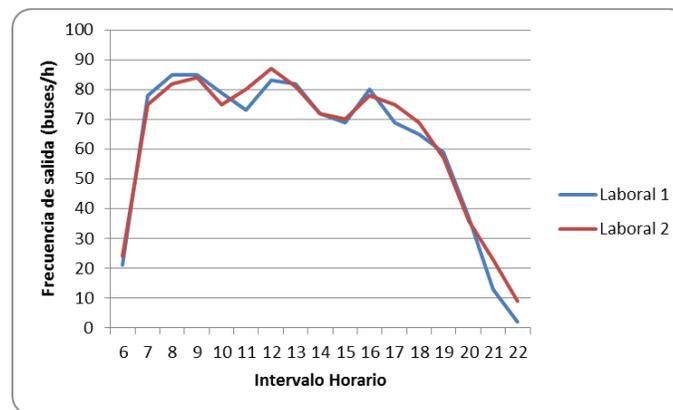


Figura 4–4. Frecuencia horaria ofrecida por servicios rurales según día de medición  
Fuente: Elaboración propia



#### 4.1.10 Regularidad de los Servicios

De manera similar a lo realizado en el caso de los servicios urbanos, el estudio de la regularidad de los servicios rurales puede realizarse empleando el intervalo de salida ofrecido por cada uno, calculado como la diferencia, en tiempo, entre los horarios de salida de dos buses consecutivos. Es claro que este cálculo sólo puede realizarse en servicios de buses que cuentan con más de una salida diaria.

La Tabla 4–16 presenta la estadística descriptiva de los intervalos de pasada para los servicios rurales en el día laboral 1 (martes, miércoles y jueves), sentido ida. Se incluye el cálculo del coeficiente de variación, entendido como el cociente entre la desviación estándar y el promedio observado para dicho servicio, en el día correspondiente. Similarmente, la Tabla 4–17 presenta los resultados obtenidos para el sentido de regreso del día laboral 1.



ID Servicio DICTUC	Mínimo	Promedio	Máximo	Desv. Est.	Coefficiente de Variación (%)
BR-202	0:00	0:04	0:12	0:02	49%
BR-204	0:04	0:19	2:50	0:32	163%
BR-205	0:00	-	0:00	-	-
BR-207	1:50	2:25	3:25	0:37	26%
BR-208	1:50	2:52	4:25	1:13	43%
BR-212	0:11	0:30	1:57	0:24	79%
BR-214	0:15	1:01	3:33	1:08	112%
BR-214-B	0:21	1:07	3:35	1:08	102%
BR-222	1:30	2:45	5:30	1:50	67%
BR-226	2:00	3:00	4:00	1:00	33%
BR-232	4:26	4:54	5:22	0:39	13%
BR-235	0:57	1:35	3:41	1:02	65%
BR-236	0:46	1:11	1:54	0:17	25%
BR-237	4:00	4:37	5:15	0:53	19%
BR-240	0:35	1:42	4:20	1:12	71%
BR-242	1:05	2:47	4:25	1:23	50%
BR-242-B	0:50	1:30	2:38	0:44	49%
BR-244	1:50	2:16	3:00	0:37	28%
BR-245	8:45	8:45	8:45	-	-
BR-246	5:40	5:40	5:40	-	-
BR-247	0:00	-	0:00	-	-
BR-248	0:00	-	0:00	-	-
BR-270	0:10	0:55	4:35	1:17	139%
BR-271	0:28	1:49	4:00	1:15	69%
BR-272	0:04	0:16	2:30	0:28	174%
BR-273	0:01	2:08	3:12	1:19	62%
BR-274	0:34	1:44	4:05	2:01	116%
BR-274-B	0:21	1:41	3:59	2:00	119%
BR-275	4:30	4:30	4:30	-	-
BR-276	1:25	1:52	2:35	0:37	33%
BR-277	4:00	4:00	4:00	-	-
BR-278	0:32	1:34	2:20	0:36	39%
BR-281	1:10	2:11	2:45	0:37	29%
BR-283	0:28	0:38	1:15	0:11	30%
BR-284	0:25	1:22	4:35	1:48	132%
BR-284-B	0:09	1:22	4:52	1:58	144%
BR-285	0:25	0:50	3:09	0:49	97%
BR-285-B	0:21	0:52	3:03	0:47	90%
BR-286	0:10	1:23	3:27	1:06	79%
BR-288	8:00	8:00	8:00	-	-
BR-289	2:48	5:50	8:52	4:17	74%
<b>Total general</b>	<b>0:00</b>	<b>0:44</b>	<b>8:52</b>	<b>1:15</b>	<b>168%</b>

Tabla 4–16. Intervalos de salida (h:mm) por servicio rural, día laboral 1, sentido ida

Fuente: Elaboración propia



ID Servicio DICTUC	Mínimo	Promedio	Máximo	Desv. Est.	Coefficiente de Variación (%)
BR-202	0:00	0:04	1:16	0:05	126%
BR-204	0:08	0:19	2:37	0:32	164%
BR-205	0:00	-	0:00	-	-
BR-207	0:45	2:10	4:10	1:10	54%
BR-208	1:24	3:23	5:03	1:50	54%
BR-212	0:13	0:32	2:10	0:26	83%
BR-214	0:45	1:33	2:58	0:52	56%
BR-214-B	0:40	1:34	2:57	0:59	63%
BR-222	1:19	2:48	5:42	1:59	71%
BR-226	2:05	2:50	3:25	0:40	24%
BR-232	4:30	4:41	4:53	0:16	6%
BR-235	0:51	1:19	2:35	0:31	40%
BR-236	1:03	1:15	2:03	0:17	24%
BR-237	3:47	4:33	5:20	1:05	24%
BR-240	0:07	1:38	4:33	1:22	84%
BR-242	1:00	2:47	4:25	1:24	50%
BR-242-B	0:30	1:34	4:20	1:34	101%
BR-244	2:00	2:20	3:00	0:34	25%
BR-245	8:42	8:42	8:42	-	-
BR-246	5:58	5:58	5:58	-	-
BR-247	0:00	-	0:00	-	-
BR-248	5:25	5:25	5:25	-	-
BR-270	0:15	0:52	4:34	1:14	144%
BR-271	1:10	2:01	3:50	0:56	47%
BR-272	0:04	0:16	2:50	0:29	186%
BR-273	2:58	3:28	3:59	0:43	21%
BR-274	1:25	2:20	3:15	1:17	56%
BR-274-B	1:20	2:17	3:15	1:21	59%
BR-275	4:20	4:20	4:20	-	-
BR-276	0:20	2:10	4:10	1:55	89%
BR-277	4:12	4:33	4:55	0:30	11%
BR-278	1:15	1:49	2:30	0:31	28%
BR-281	0:58	2:10	2:48	0:46	36%
BR-283	0:15	0:37	1:13	0:12	34%
BR-284	0:23	2:12	4:10	1:40	76%
BR-284-B	0:35	2:06	3:42	1:23	66%
BR-285	0:08	0:49	1:40	0:29	60%
BR-285-B	0:16	0:50	1:35	0:25	51%
BR-286	0:31	1:19	2:43	0:36	46%
BR-288	8:00	8:00	8:00	-	-
BR-289	2:45	5:33	8:22	3:58	71%
<b>Total general</b>	<b>0:00</b>	<b>0:46</b>	<b>8:42</b>	<b>1:16</b>	<b>163%</b>

Tabla 4–17. Intervalos de salida (h:mm) por servicio rural, día laboral 1, sentido regreso

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4–18 presenta la estadística descriptiva de los intervalos de pasada para los servicios rurales en el día laboral 2 (viernes), sentido ida. Se incluye el cálculo del coeficiente de variación, entendido como el cociente entre la desviación estándar y el promedio observado para dicho servicio, en el día correspondiente. Similarmente, la



Tabla 4–19 presenta los resultados obtenidos para el sentido de regreso del día laboral 2.

ID Servicio DICTUC	Mínimo	Promedio	Máximo	Desv. Est.	Coefficiente de Variación (%)
BR-202	0:00	0:04	0:24	0:02	61%
BR-204	0:08	0:22	2:56	0:32	145%
BR-207	2:00	2:32	3:37	0:44	29%
BR-208	1:29	2:52	4:55	1:33	54%
BR-212	0:16	0:28	1:52	0:22	81%
BR-214	0:15	1:05	3:40	1:07	103%
BR-214-B	0:20	1:06	3:40	1:05	100%
BR-222	2:00	3:00	5:00	1:43	58%
BR-226	0:52	2:15	3:55	1:26	64%
BR-232	9:35	9:35	9:35	-	-
BR-235	1:11	1:35	3:24	0:53	56%
BR-236	0:50	1:13	2:11	0:24	34%
BR-237	1:00	3:26	5:25	2:14	65%
BR-240	1:15	1:38	3:05	0:39	40%
BR-242	0:15	2:14	4:25	1:41	76%
BR-242-B	0:37	1:13	1:50	0:35	48%
BR-244	1:55	2:16	2:55	0:33	24%
BR-245	8:31	8:31	8:31	-	-
BR-246	5:40	5:40	5:40	-	-
BR-247	0:00	-	0:00	-	-
BR-248	0:00	-	0:00	-	-
BR-270	0:07	0:45	4:30	1:05	143%
BR-271	0:55	2:06	4:00	1:11	57%
BR-272	0:05	0:16	2:34	0:29	176%
BR-273	1:45	2:40	3:15	0:39	25%
BR-274	0:29	0:52	1:15	0:32	63%
BR-274-B	0:22	0:56	1:31	0:48	86%
BR-275	4:20	4:45	5:10	0:35	12%
BR-276	1:40	2:10	2:45	0:34	27%
BR-277	4:20	4:20	4:20	-	-
BR-278	1:10	1:47	2:31	0:28	27%
BR-281	1:50	2:41	3:55	0:52	33%
BR-283	0:25	0:33	0:48	0:06	20%
BR-284	0:20	0:58	2:55	0:53	92%
BR-284-B	0:17	0:56	3:07	0:59	105%
BR-285	0:28	1:05	3:10	0:58	91%
BR-285-B	0:18	1:09	3:02	0:59	85%
BR-286	0:05	1:22	2:49	1:00	73%
BR-287	0:57	1:11	2:00	0:20	29%
BR-288	8:00	8:00	8:00	-	-
BR-289	2:36	5:52	9:09	4:37	79%
<b>Total general</b>	<b>0:00</b>	<b>0:45</b>	<b>9:35</b>	<b>1:15</b>	<b>165%</b>

Tabla 4–18. Intervalos de salida (h:mm) por servicio rural, día laboral 2, sentido ida  
Fuente: Elaboración propia



ID Servicio DICTUC	Mínimo	Promedio	Máximo	Desv. Est.	Coefficiente de Variación (%)
BR-202	0:00	0:04	0:16	0:03	68%
BR-204	0:04	0:24	2:30	0:34	140%
BR-207	0:25	2:11	4:14	1:12	55%
BR-208	1:10	3:20	4:51	1:55	58%
BR-212	0:12	0:25	1:22	0:17	68%
BR-214	0:20	1:12	2:45	0:47	65%
BR-214-B	0:13	1:03	2:55	0:49	79%
BR-222	1:35	2:55	5:10	1:57	67%
BR-226	3:01	4:15	5:29	1:44	41%
BR-232	9:30	9:30	9:30	-	-
BR-235	1:08	1:31	3:28	0:51	56%
BR-236	0:57	1:15	2:20	0:27	37%
BR-237	5:20	5:20	5:20	-	-
BR-240	0:23	1:30	3:32	0:55	61%
BR-242	0:24	2:16	4:16	1:36	71%
BR-242-B	0:58	1:34	3:20	1:00	64%
BR-244	2:00	2:22	3:00	0:33	23%
BR-245	8:34	8:34	8:34	-	-
BR-246	6:01	6:01	6:01	-	-
BR-247	0:00	-	0:00	-	-
BR-248	5:20	5:20	5:20	-	-
BR-270	0:01	0:54	4:37	1:17	142%
BR-271	1:00	2:03	3:55	1:09	56%
BR-272	0:02	0:17	2:54	0:31	182%
BR-273	2:54	3:31	4:09	0:53	25%
BR-274	1:35	2:15	2:55	0:56	42%
BR-274-B	1:30	2:17	3:05	1:07	49%
BR-275	4:24	4:24	4:24	-	-
BR-276	2:10	2:40	3:57	0:51	32%
BR-277	4:13	4:13	4:13	-	-
BR-278	1:19	1:49	2:20	0:23	22%
BR-281	1:40	2:41	3:55	0:55	34%
BR-283	0:17	0:34	1:21	0:13	38%
BR-284	0:25	2:06	4:03	1:34	74%
BR-284-B	0:20	2:00	3:52	1:29	74%
BR-285	0:26	0:59	1:50	0:30	51%
BR-285-B	0:15	0:58	1:50	0:30	52%
BR-286	0:13	1:15	2:27	0:44	59%
BR-287	0:55	1:11	1:55	0:19	28%
BR-288	8:07	8:07	8:07	-	-
BR-289	2:40	5:34	8:28	4:06	74%
<b>Total general</b>	<b>0:00</b>	<b>0:45</b>	<b>9:30</b>	<b>1:15</b>	<b>168%</b>

Tabla 4–19. Intervalos de salida (h:mm) por servicio rural, día laboral 2, sentido regreso

Fuente: Elaboración propia

Para el primer día laboral, se observa un intervalo de salida medio de 44 minutos (ida) y 46 minutos (regreso), muy similar a los 45 minutos (ida y regreso) que se reportan para el segundo día laboral. Este valor medio incluye tanto a los servicios con pocas salidas diarias (en que se observan intervalos de casi 9 horas), como a aquellos



servicios con gran cantidad de viajes al día, en que los intervalos mínimos observados llegan hasta los 2 minutos.



## 4.2 Tasas y Factores de Expansión de la Muestra de Buses

### 4.2.1 Base de Datos

Las mediciones de frecuencia, realizadas en terminales formales y puntos de retorno de recorridos de interés, permitieron determinar las frecuencias de salida, según día de medición, servicio, sentido y hora del día. A partir de esta información fue posible generar los registros requeridos para seleccionar los buses a ser abordados, de manera de capturar la información de demanda de pasajeros requerida para el análisis.

De las mediciones de frecuencia es posible reunir los antecedentes necesarios para la determinación de los factores de expansión de las mediciones. La base de datos se presenta en anexos digitales del presente informe, en formato XLS. La estructura de la base de datos de dicho archivo digital se ajusta a la empleada previamente en los estudios de similar índole, desarrollados para distintos mandantes del ámbito público.

### 4.2.2 Fechas de Medición

Según lo indicado previamente, el proceso de medición de los 42 servicios de transporte público rural de la Provincia de Arauco, en la conurbación Lota-Coronel, se programó en un total de 27 días de trabajo, distribuidos entre el 28 de septiembre y 26 de octubre de 2012. Como cada servicio debió ser medido durante dos días, se observa un promedio de 5,8 servicios por día. Adicionalmente, fue necesario recuperar muestras en servicios puntuales que, durante la medición, resultaron con tamaños muestrales inferiores a los requeridos. Esto sólo ocurrió en el servicio BR-202, donde en forma adicional, se midió también el día martes 9-oct-12. Las fechas específicas de realización de las mediciones se listan en la Tabla 4–20.

ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Laboral 1	Laboral 2	Recuperación
BR-202	Nueva Takora	03-oct-12	05-oct-12	09-oct-12
BR-204	Nahuelbus Lebu	03-oct-12	05-oct-12	-
BR-205	Nahuelbus Contulmo	09-oct-12	-	-
BR-207	Buses Aranzáes Lloncao	04-oct-12	28-sep-12	-
BR-208	Buses Aranzáes Llenquehue	04-oct-12	28-sep-12	-
BR-212	Hanga Roa Tirúa	02-oct-12	05-oct-12	-
BR-214	Hanga Roa Cañete-Arauco 1	10-oct-12	12-oct-12	-
BR-214-B	Hanga Roa Cañete-Arauco 2	10-oct-12	12-oct-12	-
BR-222	Buses Fierro	18-oct-12	19-oct-12	-
BR-226	Buses Villa 1	17-oct-12	19-oct-12	-
BR-232	Buses Gladys España	18-oct-12	26-oct-12	-
BR-235	Buses Ruth Chávez	11-oct-12	12-oct-12	-
BR-236	Transoto	11-oct-12	12-oct-12	-
BR-237	Buses Villa 2	17-oct-12	19-oct-12	-
BR-240	Buses Piedra del Águila Panotro	04-oct-12	26-oct-12	-
BR-242	Buses Ollier Núñez 1	23-oct-12	26-oct-12	-
BR-242-B	Buses Ollier Núñez 2	23-oct-12	26-oct-12	-
BR-244	Buses Ollier Núñez Cólico	23-oct-12	26-oct-12	-



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Laboral 1	Laboral 2	Recuperación
BR-245	Hanga Roa Reputo	10-oct-12	12-oct-12	-
BR-246	Hanga Roa Puañil	10-oct-12	12-oct-12	-
BR-247	Nahuelbus Colhue	19-oct-12	26-oct-12	-
BR-248	Buses Juan Collipal	18-oct-12	19-oct-12	-
BR-270	Nahuelbus Tirúa	02-oct-12	05-oct-12	-
BR-271	Hanga Roa Contulmo	09-oct-12	28-sep-12	-
BR-272	Hanga Roa Lebu	03-oct-12	05-oct-12	-
BR-273	Hanga Roa Casa Piedra	09-oct-12	26-oct-12	-
BR-274	Nahuel Bus Cañete-Arauco 1	10-oct-12	12-oct-12	-
BR-274-B	Nahuel Bus Cañete-Arauco 2	10-oct-12	12-oct-12	-
BR-275	Buses Nuevo Amanecer Potrero	10-oct-12	12-oct-12	-
BR-276	Buses Nuevo Amanecer Ranquihue	09-oct-12	12-oct-12	-
BR-277	Buses Nuevo Amanecer Pocuro	09-oct-12	12-oct-12	-
BR-278	Buses Nuevo Amanecer Llancao	09-oct-12	12-oct-12	-
BR-281	Buses Piedra del Águila Llanquihue	04-oct-12	26-oct-12	-
BR-283	Buses Piedra del Águila Cayucupil	04-oct-12	26-oct-12	-
BR-284	Hanga Roa Lebu-Arauco 1	17-oct-12	19-oct-12	-
BR-284-B	Hanga Roa Lebu-Arauco 2	17-oct-12	19-oct-12	-
BR-285	Nahuel Bus Lebu-Arauco 1	17-oct-12	19-oct-12	-
BR-285-B	Nahuel Bus Lebu-Arauco 2	17-oct-12	19-oct-12	-
BR-286	Sotral	23-oct-12	19-oct-12	-
BR-287	Transoto	-	12-oct-12	-
BR-288	Buses Hernández	11-oct-12	12-oct-12	-
BR-289	Buses Alero	18-oct-12	26-oct-12	-

Tabla 4–20. Fechas de medición por servicio rural

Fuente: Elaboración propia

### 4.2.3 Tamaños Muestrales

Para los servicios rurales de la Provincia de Arauco, en la conurbación Lota-Coronel, se registró un total de 1.052 salidas desde todos los terminales en el día laboral 1, de ellas, 523 (49,7% del total), correspondieron a salidas en sentido ida.

En tanto, en el día laboral 2 se registró un total de 1.077 salidas desde todos los terminales, de los cuales, 49% del total corresponde a salidas en el sentido ida.

La Tabla 4–21 detalla los tamaños muestrales globales conseguidos durante el día laboral 1 (martes, miércoles o jueves), y la Tabla 4–22 presenta los tamaños muestrales diarios obtenidos durante el día laboral 2 (viernes).



ID Servicio DICTUC	Ida			Regreso			Total		
	Muestra	Salidas	Fracción	Muestra	Salidas	Fracción	Muestra	Salidas	Fracción
BR-202	66	198	33%	68	206	33%	134	404	33%
BR-204	22	36	61%	21	39	54%	43	75	57%
BR-205	1	1	100%	1	1	100%	2	2	100%
BR-207	6	6	100%	7	7	100%	13	13	100%
BR-208	5	5	100%	4	4	100%	9	9	100%
BR-212	23	24	96%	19	23	83%	42	47	89%
BR-214	8	8	100%	8	8	100%	16	16	100%
BR-214-B	8	8	100%	8	8	100%	16	16	100%
BR-222	5	5	100%	5	5	100%	10	10	100%
BR-226	4	4	100%	4	4	100%	8	8	100%
BR-232	3	3	100%	3	3	100%	6	6	100%
BR-235	7	7	100%	9	9	100%	16	16	100%
BR-236	10	11	91%	11	11	100%	21	22	95%
BR-237	3	3	100%	3	3	100%	6	6	100%
BR-240	8	8	100%	8	8	100%	16	16	100%
BR-242	5	5	100%	5	5	100%	10	10	100%
BR-242-B	6	6	100%	6	6	100%	12	12	100%
BR-244	4	4	100%	4	4	100%	8	8	100%
BR-245	2	2	100%	2	2	100%	4	4	100%
BR-246	2	2	100%	2	2	100%	4	4	100%
BR-247	1	1	100%	1	1	100%	2	2	100%
BR-248	1	1	100%	2	2	100%	3	3	100%
BR-270	12	15	80%	11	13	85%	23	28	82%
BR-271	7	7	100%	7	7	100%	14	14	100%
BR-272	26	46	57%	26	44	59%	52	90	58%
BR-273	5	6	83%	3	3	100%	8	9	89%
BR-274	4	4	100%	3	3	100%	7	7	100%
BR-274-B	4	4	100%	3	3	100%	7	7	100%
BR-275	2	2	100%	2	2	100%	4	4	100%
BR-276	4	4	100%	4	4	100%	8	8	100%
BR-277	2	2	100%	3	3	100%	5	5	100%
BR-278	9	9	100%	8	8	100%	17	17	100%
BR-281	5	6	83%	5	6	83%	10	12	83%
BR-283	21	21	100%	19	19	100%	40	40	100%
BR-284	6	6	100%	5	5	100%	11	11	100%
BR-284-B	6	6	100%	5	5	100%	11	11	100%
BR-285	11	11	100%	14	14	100%	25	25	100%
BR-285-B	11	11	100%	14	14	100%	25	25	100%
BR-286	10	10	100%	10	10	100%	20	20	100%
BR-288	2	2	100%	2	2	100%	4	4	100%
BR-289	3	3	100%	3	3	100%	6	6	100%

Tabla 4–21. Tamaño muestral (buses/día) por servicio rural y sentido, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia



ID Servicio	Ida			Regreso			Total		
	Muestra	Salidas	Fracción	Muestra	Salidas	Fracción	Muestra	Salidas	Fracción
BR-202	69	191	36%	71	219	32%	140	410	34%
BR-204	21	32	66%	25	34	74%	46	66	70%
BR-207	4	5	80%	7	7	100%	11	12	92%
BR-208	5	5	100%	4	4	100%	9	9	100%
BR-212	21	27	78%	19	29	66%	40	56	71%
BR-214	9	9	100%	10	10	100%	19	19	100%
BR-214-B	9	9	100%	11	11	100%	20	20	100%
BR-222	4	4	100%	4	4	100%	8	8	100%
BR-226	5	5	100%	3	3	100%	8	8	100%
BR-232	2	2	100%	2	2	100%	4	4	100%
BR-235	7	7	100%	8	8	100%	15	15	100%
BR-236	9	9	100%	9	9	100%	18	18	100%
BR-237	3	4	75%	2	2	100%	5	6	83%
BR-240	8	8	100%	9	9	100%	17	17	100%
BR-242	6	6	100%	6	6	100%	12	12	100%
BR-242-B	5	5	100%	6	6	100%	11	11	100%
BR-244	4	4	100%	4	4	100%	8	8	100%
BR-245	2	2	100%	2	2	100%	4	4	100%
BR-246	2	2	100%	2	2	100%	4	4	100%
BR-247	1	1	100%	1	1	100%	2	2	100%
BR-248	1	1	100%	2	2	100%	3	3	100%
BR-270	12	18	67%	11	13	85%	23	31	74%
BR-271	6	6	100%	6	6	100%	12	12	100%
BR-272	30	45	67%	28	41	68%	58	86	67%
BR-273	5	5	100%	3	3	100%	8	8	100%
BR-274	3	3	100%	3	3	100%	6	6	100%
BR-274-B	3	3	100%	3	3	100%	6	6	100%
BR-275	3	3	100%	2	2	100%	5	5	100%
BR-276	5	5	100%	5	5	100%	10	10	100%
BR-277	2	2	100%	2	2	100%	4	4	100%
BR-278	8	8	100%	8	8	100%	16	16	100%
BR-281	5	5	100%	5	5	100%	10	10	100%
BR-283	24	24	100%	25	25	100%	49	49	100%
BR-284	8	8	100%	5	5	100%	13	13	100%
BR-284-B	8	8	100%	5	5	100%	13	13	100%
BR-285	12	12	100%	12	12	100%	24	24	100%
BR-285-B	11	11	100%	12	12	100%	23	23	100%
BR-286	10	10	100%	11	11	100%	21	21	100%
BR-287	9	9	100%	9	9	100%	18	18	100%
BR-288	2	2	100%	2	2	100%	4	4	100%
BR-289	3	3	100%	3	3	100%	6	6	100%

Tabla 4–22. Tamaño muestral (buses/día) por servicio rural y sentido, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia



#### 4.2.4 Factores de Expansión de Muestra

Para expandir los resultados del proceso de muestra al universo de la oferta de transporte en el día en que se realizó la recopilación de información, es necesario calcular factores de expansión, a partir de la cantidad de buses abordados y su relación con la oferta total, para cada uno de los servicios considerados. La Tabla 4–23 presenta los factores globales de expansión para los servicios rurales de La Provincia de Arauco, conurbación Lota-Coronel, en el día laboral 1 (martes, miércoles o jueves), y la Tabla 4–24 replica estos resultados para el día laboral 2 (viernes).



ID Servicio DICTUC	Ida			Regreso			Total		
	Muestra	Salidas	Factor	Muestra	Salidas	Factor	Muestra	Salidas	Factor
BR-202	66	198	3,0	68	206	3,0	134	404	3,0
BR-204	22	36	1,6	21	39	1,9	43	75	1,7
BR-205	1	1	1,0	1	1	1,0	2	2	1,0
BR-207	6	6	1,0	7	7	1,0	13	13	1,0
BR-208	5	5	1,0	4	4	1,0	9	9	1,0
BR-212	23	24	1,0	19	23	1,2	42	47	1,1
BR-214	8	8	1,0	8	8	1,0	16	16	1,0
BR-214-B	8	8	1,0	8	8	1,0	16	16	1,0
BR-222	5	5	1,0	5	5	1,0	10	10	1,0
BR-226	4	4	1,0	4	4	1,0	8	8	1,0
BR-232	3	3	1,0	3	3	1,0	6	6	1,0
BR-235	7	7	1,0	9	9	1,0	16	16	1,0
BR-236	10	11	1,1	11	11	1,0	21	22	1,0
BR-237	3	3	1,0	3	3	1,0	6	6	1,0
BR-240	8	8	1,0	8	8	1,0	16	16	1,0
BR-242	5	5	1,0	5	5	1,0	10	10	1,0
BR-242-B	6	6	1,0	6	6	1,0	12	12	1,0
BR-244	4	4	1,0	4	4	1,0	8	8	1,0
BR-245	2	2	1,0	2	2	1,0	4	4	1,0
BR-246	2	2	1,0	2	2	1,0	4	4	1,0
BR-247	1	1	1,0	1	1	1,0	2	2	1,0
BR-248	1	1	1,0	2	2	1,0	3	3	1,0
BR-270	12	15	1,3	11	13	1,2	23	28	1,2
BR-271	7	7	1,0	7	7	1,0	14	14	1,0
BR-272	26	46	1,8	26	44	1,7	52	90	1,7
BR-273	5	6	1,2	3	3	1,0	8	9	1,1
BR-274	4	4	1,0	3	3	1,0	7	7	1,0
BR-274-B	4	4	1,0	3	3	1,0	7	7	1,0
BR-275	2	2	1,0	2	2	1,0	4	4	1,0
BR-276	4	4	1,0	4	4	1,0	8	8	1,0
BR-277	2	2	1,0	3	3	1,0	5	5	1,0
BR-278	9	9	1,0	8	8	1,0	17	17	1,0
BR-281	5	6	1,2	5	6	1,2	10	12	1,2
BR-283	21	21	1,0	19	19	1,0	40	40	1,0
BR-284	6	6	1,0	5	5	1,0	11	11	1,0
BR-284-B	6	6	1,0	5	5	1,0	11	11	1,0
BR-285	11	11	1,0	14	14	1,0	25	25	1,0
BR-285-B	11	11	1,0	14	14	1,0	25	25	1,0
BR-286	10	10	1,0	10	10	1,0	20	20	1,0
BR-288	2	2	1,0	2	2	1,0	4	4	1,0
BR-289	3	3	1,0	3	3	1,0	6	6	1,0

Tabla 4–23. Factores medios de expansión por servicio rural, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia



ID Servicio DICTUC	Ida			Regreso			Total		
	Muestra	Salidas	Factor	Muestra	Salidas	Factor	Muestra	Salidas	Factor
BR-202	69	191	2,8	71	219	3,1	140	410	2,9
BR-204	21	32	1,5	25	34	1,4	46	66	1,4
BR-207	4	5	1,3	7	7	1,0	11	12	1,1
BR-208	5	5	1,0	4	4	1,0	9	9	1,0
BR-212	21	27	1,3	19	29	1,5	40	56	1,4
BR-214	9	9	1,0	10	10	1,0	19	19	1,0
BR-214-B	9	9	1,0	11	11	1,0	20	20	1,0
BR-222	4	4	1,0	4	4	1,0	8	8	1,0
BR-226	5	5	1,0	3	3	1,0	8	8	1,0
BR-232	2	2	1,0	2	2	1,0	4	4	1,0
BR-235	7	7	1,0	8	8	1,0	15	15	1,0
BR-236	9	9	1,0	9	9	1,0	18	18	1,0
BR-237	3	4	1,3	2	2	1,0	5	6	1,2
BR-240	8	8	1,0	9	9	1,0	17	17	1,0
BR-242	6	6	1,0	6	6	1,0	12	12	1,0
BR-242-B	5	5	1,0	6	6	1,0	11	11	1,0
BR-244	4	4	1,0	4	4	1,0	8	8	1,0
BR-245	2	2	1,0	2	2	1,0	4	4	1,0
BR-246	2	2	1,0	2	2	1,0	4	4	1,0
BR-247	1	1	1,0	1	1	1,0	2	2	1,0
BR-248	1	1	1,0	2	2	1,0	3	3	1,0
BR-270	12	18	1,5	11	13	1,2	23	31	1,3
BR-271	6	6	1,0	6	6	1,0	12	12	1,0
BR-272	30	45	1,5	28	41	1,5	58	86	1,5
BR-273	5	5	1,0	3	3	1,0	8	8	1,0
BR-274	3	3	1,0	3	3	1,0	6	6	1,0
BR-274-B	3	3	1,0	3	3	1,0	6	6	1,0
BR-275	3	3	1,0	2	2	1,0	5	5	1,0
BR-276	5	5	1,0	5	5	1,0	10	10	1,0
BR-277	2	2	1,0	2	2	1,0	4	4	1,0
BR-278	8	8	1,0	8	8	1,0	16	16	1,0
BR-281	5	5	1,0	5	5	1,0	10	10	1,0
BR-283	24	24	1,0	25	25	1,0	49	49	1,0
BR-284	8	8	1,0	5	5	1,0	13	13	1,0
BR-284-B	8	8	1,0	5	5	1,0	13	13	1,0
BR-285	12	12	1,0	12	12	1,0	24	24	1,0
BR-285-B	11	11	1,0	12	12	1,0	23	23	1,0
BR-286	10	10	1,0	11	11	1,0	21	21	1,0
BR-287	9	9	1,0	9	9	1,0	18	18	1,0
BR-288	2	2	1,0	2	2	1,0	4	4	1,0
BR-289	3	3	1,0	3	3	1,0	6	6	1,0

Tabla 4–24. Factores medios de expansión por servicio rural, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia

Según lo explicado previamente (sección 3.2.5), se han obtenido factores diferenciados por día de medición, servicio, sentido de tránsito y horas del día de medición. Para los indicadores a calcular en el capítulo siguiente, dicho factor se aplica en la totalidad de las mediciones realizadas en los vehículos que salieron durante esa hora. Los factores horarios calculados para cada uno de los servicios de transporte público rural medidos, se entregan en los anexos digitales e impresos del presente Informe.



### 4.3 Antecedentes Generados al Interior de los Buses

En el presente capítulo, se presentan los resultados obtenidos a partir de las mediciones de demanda de pasajeros, expandidos de acuerdo a los factores calculados en el capítulo anterior. Estos antecedentes serán útiles para la completa caracterización de la demanda de pasajeros de los servicios en estudio.

#### 4.3.1 Base de Datos de Demanda de Pasajeros

Los resultados de las mediciones al interior de los buses se presentan en anexos digitales del presente informe. La estructura de la base de datos utilizada fue originalmente acordada con la contraparte, e incluye toda la información relevante para el presente estudio.

#### 4.3.2 Total de Viajes Expandidos

De la información contenida en la base de datos descrita, fue posible determinar el volumen total de pasajeros que acceden a cada servicio rural en operaciones en las comunas en estudio, amplificando las subidas horarias de pasajeros por servicio, por cada uno de los factores horarios de expansión determinados según lo explicado en el capítulo anterior. En las siguientes secciones se presentan los resultados para cada servicio, considerando los resultados separados según sentido de medición.

##### a) Viajes horarios por servicio-sentido y tipo de día

Durante las 17 horas de medición del día laboral 1, se detectó un total de 18.266 pasajeros en los servicios de buses y taxi buses rurales en sentido ida, con un promedio de 41 pax/h por servicio. El horario de mayor movimiento en este día se sitúa entre las 7:00 y las 8:00, con un flujo igual a 1.722 pasajeros por hora. En tanto, en el sentido de regreso el total fue de 16.805 pasajeros en todos los servicios, con un promedio de 36 pax/h por servicio. En el sentido regreso, el horario de mayor movimiento fue entre las 13:00 y 14 horas, con un flujo total de 1.474 pax/h en todos los servicios.

El volumen de viajes por servicio en este día se presenta en la Tabla 4–25 (sentido ida) y Tabla 4–26 (sentido regreso).

El máximo flujo diario de pasajeros en este día, tanto de ida como de regreso, se asocia al servicio BR-202 Nueva Takora, que transportan el 47% del movimiento total de los servicios.



ID Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
BR-202		737	580	560	431	512	570	939	867	653	552	600	628	501	390	130	8.649
BR-204					174	207	80			220	248	113		184	132	44	1.402
BR-205										10							10
BR-207		5		2			22			13		16		17			75
BR-208		3					16		6			36		8			69
BR-212	35	60		65	70	104	103	99	67		127	96	115				941
BR-214	89	40	6	18			18	27									198
BR-214-B		53	23	42	19			23		34							194
BR-222		3		12						18		13	29				75
BR-226					16		18			15				29			78
BR-232			15				8						21				44
BR-235		31	1		11	13	15				43						114
BR-236		84		7	15	18	24	32		31	28	26		38			303
BR-237			17					32				25					74
BR-240		27					15	19	8		17		36	10			132
BR-242	66				17		9				29		39				160
BR-242-B		60	45	33		30	17		29								214
BR-244		1		2			21		8								32
BR-245		1									9						10
BR-246		9						16									25
BR-247												25					25
BR-248						16											16
BR-270			154	70				43	46	56	32			82	101		584
BR-271		83	9		7		25		16				20				160
BR-272	137	307	240	243			121	216	245			212	232				1.953
BR-273				14			27			37			12		8		98
BR-274				22	21	16				11							70
BR-274-B						56	9				9						74
BR-275			18					15									33
BR-276					20		43		18		42						123
BR-277						24				19							43
BR-278	3	20			16		27	38			26	42	34	31			237
BR-281				10			9		8		28			6			61
BR-283		11	31	7	16	27	33	49	31	25	41	73	48	57	17		466
BR-284					64	34				39	34	23					194
BR-284-B						28	33					75	27				163

ID Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
BR-285	42	39	66	74			40	74	32								367
BR-285-B		40	44	62	38			20	23	49							276
BR-286		69			63		34	56			61		18	39	33		373
BR-288			34								18						52
BR-289		39									24			37			100
<b>Total general</b>	<b>372</b>	<b>1.722</b>	<b>1.283</b>	<b>1.243</b>	<b>998</b>	<b>1.085</b>	<b>1.337</b>	<b>1.698</b>	<b>1.404</b>	<b>1.230</b>	<b>1.368</b>	<b>1.375</b>	<b>1.259</b>	<b>1.039</b>	<b>681</b>	<b>174</b>	<b>18.266</b>

Tabla 4–25. Viajes expandidos por servicio rural y hora de salida, sentido ida, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia

ID Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
BR-202	60	736	406	508	568	501	582	711	729	718	531	472	667	494	290	20	7.992
BR-204	42	146	110	210			124	302	220			170	338				1.661
BR-205												18					18
BR-207		38		19				14			8		5		10		94
BR-208			26					17	6				7				56
BR-212			168	40		110	119	42	93	23	85		40	22	19		761
BR-214				10	29	13	38		23			31			23		167
BR-214-B			18	16	22	49		40			28			26			199
BR-222			18		11						7	4		3			43
BR-226			28			13		13			12						66
BR-232				25				3					8				36
BR-235	31		33	34	13	13	6			13	23	17					183
BR-236		58	39	31	17	18	24	16			21	25	12	6			267
BR-237				29					11				6				46
BR-240			35				10		6	2		7	1	1			62
BR-242			27			9		5					48	22			111
BR-242-B			21		13	42				30	39						145
BR-244		20		33			11		11								75
BR-245		13									9						22
BR-246			38					5									43
BR-247		25															25
BR-248		19					17										36
BR-270		163		113	116					25	47	81					544
BR-271	17		19		11		6	17		10				2			82
BR-272					244	214	68			250	280	68		191	138	53	1.506

ID Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
BR-273					38			18				11					67
BR-274								14				38	20				72
BR-274-B							23				47	44					114
BR-275				21				12									33
BR-276						20		28				25	15				88
BR-277		35					13				11						59
BR-278		30	60		30			14	6			23	2	13			178
BR-281			13	10			7		5			2					37
BR-283			60	55	36	18	13	20	22	17	26	13	11	8			299
BR-284				20				38		24			58				140
BR-284-B			11				31	33	20			38					133
BR-285			70	26	74	19	23	47	24		56	35	44				418
BR-285-B		65	23	20	55	22	57	36		72	50	42					442
BR-286			39			45	40	29	39	27		35	68	38	27		387
BR-288				27								22					49
BR-289				33								13			4		50
<b>Total general</b>	<b>150</b>	<b>1.348</b>	<b>1.261</b>	<b>1.279</b>	<b>1.277</b>	<b>1.106</b>	<b>1.212</b>	<b>1.474</b>	<b>1.215</b>	<b>1.210</b>	<b>1.280</b>	<b>1.234</b>	<b>1.350</b>	<b>825</b>	<b>511</b>	<b>73</b>	<b>16.805</b>

Tabla 4–26. Viajes expandidos por servicio rural y hora de salida, sentido regreso, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, durante las 17 horas de medición del día laboral 2 (viernes), en el sentido de ida se detectó un total de 19.109 pasajeros en todos los servicios, con un promedio de 42 pax/h por servicio. El horario de mayor movimiento en este día se sitúa entre las 13:00 y las 14:00 horas, con un flujo igual a 1.750 pax/h. En tanto, en el sentido de regreso se detectó un total de 18.286 pasajeros en los servicios de buses y taxi buses rurales, con un promedio de 37 pax/h por servicio. El horario de mayor movimiento en este día-sentido se sitúa entre las 17:00 y las 18:00, con un flujo igual a 1.541 pasajeros por hora. El volumen de viajes por servicio en este día se presenta en la Tabla 4-27 (sentido ida) y la Tabla 4-28 (sentido regreso).

El máximo flujo diario de pasajeros en este día, al igual que en el laboral 1, se asocia al servicio Nueva Takora, que transportan un 44% del movimiento total de los servicios.



ID Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
BR-202		732	731	541	501	614	567	744	606	756	686	562	687	320	442	133	6	8.626
BR-204					228	198	57			195	191	35	40	152	182	80		1.357
BR-207							21			33		41		17				112
BR-208		4					20		23			28		10				85
BR-212	26	61		46	146	105	156	133	114		102	177	133					1.199
BR-214	64	19	10	14			24	27		27								185
BR-214-B		63	55	19	8				64		14							223
BR-222				13					28		20		15					76
BR-226					8	15	9			25				9				66
BR-232			15									40						55
BR-235		6	4	15		12	20			26		16						99
BR-236	5	2	7		16	20	31	30	25		40							176
BR-237			8									26	4					38
BR-240		10		4			23	14	7		18		38	22				136
BR-242	54			10			18				16	19	27					144
BR-242-B		51	42	22		20	13											148
BR-244		1		1			15		8									25
BR-245		7									17							24
BR-246		5						36										41
BR-247												20						20
BR-248						16												16
BR-270			115	60				47	45	168			30	124	87	45		721
BR-271		46	16		10		29		24				27					152
BR-272	111	285	281	218			132	355	360			195	209					2.145
BR-273				9			40			33			11		3			96
BR-274				40		28												68
BR-274-B					2		28											30
BR-275			9					25					24					58
BR-276					18		46		44			39		30				177
BR-277						29				68								97
BR-278	3	47			15		31	57			29	44		24				250
BR-281			36				23		12		26			12				109
BR-283		11	58	30	29	34	69	59	50	35	39	66	77	46	36			639
BR-284					60	63	24			50		42						239
BR-284-B						40	9	39			24	31	40					183
BR-285	15	87	31	59			34	97	42			39	61					465

ID Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
BR-285-B		27	21	54	21			26	36	39			51					275
BR-286				20		42		35			56	28		62		23		266
BR-287			15	8	18	23		25	25		29		24					167
BR-288			7								22							29
BR-289		21									26			44				91
<b>Total general</b>	<b>278</b>	<b>1.485</b>	<b>1.460</b>	<b>1.183</b>	<b>1.079</b>	<b>1.259</b>	<b>1.439</b>	<b>1.750</b>	<b>1.513</b>	<b>1.455</b>	<b>1.354</b>	<b>1.448</b>	<b>1.498</b>	<b>871</b>	<b>750</b>	<b>281</b>	<b>6</b>	<b>19.109</b>

Tabla 4–27. Viajes expandidos por servicio rural y hora de salida, sentido ida, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia

Id_Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
BR-202	206	636	364	372	433	546	669	504	532	546	629	845	659	554	300	284		<b>8.080</b>
BR-204	102	185	130	139			163	362	248			194	125	38				<b>1.685</b>
BR-207	17	40		22				11		3		10		3				<b>106</b>
BR-208			40					13	1				5					<b>59</b>
BR-212			230	233		194	231	197	201	164	110		144	48	7			<b>1.758</b>
BR-214				32	25	11	27		42			42		22	9			<b>210</b>
BR-214-B			15	27	27	37		12			54	25	37	21				<b>255</b>
BR-222					18					10		16		5				<b>49</b>
BR-226			31					13			7							<b>51</b>
BR-232				18									3					<b>21</b>
BR-235	25	18		27	36	18	13				21	21						<b>179</b>
BR-236		41	20	40	27	29		21	9	34		27						<b>248</b>
BR-237				24					11									<b>35</b>
BR-240		30	28	10			21	8		5		10	6	3				<b>121</b>
BR-242			39			15		10					62	25				<b>151</b>
BR-242-B			10		18	26	18			29	39							<b>140</b>
BR-244		16		20			6		19									<b>61</b>
BR-245			12								4							<b>16</b>
BR-246			24						11									<b>35</b>
BR-247			23															<b>23</b>
BR-248		27					4											<b>31</b>
BR-270	19	126		33	265					35	18	45						<b>541</b>
BR-271			36	14			28	38		31				4				<b>151</b>
BR-272				36	221	206	70			322	301	93		136	153	40		<b>1.578</b>
BR-273					27			12				10						<b>49</b>

Id_Servicio DICTUC	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
BR-274								19			12		17					<b>48</b>
BR-274-B							33				37	36						<b>106</b>
BR-275				40				17										<b>57</b>
BR-276		39				26		23			9		12					<b>109</b>
BR-277							25				23							<b>48</b>
BR-278		45	56			29		10	23			4	9	6				<b>182</b>
BR-281			5				14		12		12			12				<b>55</b>
BR-283		62	104	57	51	43	50	22	46	19	39	14	35	17	3			<b>562</b>
BR-284				15				35		52			27					<b>129</b>
BR-284-B			11				31		52		40							<b>134</b>
BR-285		30	70		34	30	14	57	20		40	30	24					<b>349</b>
BR-285-B		53	22		47	19	54	14		23	36	32						<b>300</b>
BR-286				54	27	27	38		39	20		59	27		31		15	<b>337</b>
BR-287			18	13	40	18	22	14	8		11	20						<b>164</b>
BR-288				20								3						<b>23</b>
BR-289				41								6			3			<b>50</b>
<b>Total general</b>	<b>369</b>	<b>1.348</b>	<b>1.288</b>	<b>1.286</b>	<b>1.297</b>	<b>1.274</b>	<b>1.531</b>	<b>1.412</b>	<b>1.274</b>	<b>1.293</b>	<b>1.442</b>	<b>1.541</b>	<b>1.192</b>	<b>894</b>	<b>506</b>	<b>324</b>	<b>15</b>	<b>18.286</b>

Tabla 4–28. Viajes expandidos por servicio rural y hora de salida, sentido regreso, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia

b) Resumen de viajes horarios por sentido y tipo de día

A modo comparativo, la Tabla 4–29 y el gráfico de la Figura 4–5 ilustran la oferta horaria total de servicios rurales en ambas ciudades, observándose que, para ambos días de medición, el perfil de salidas desde los distintos terminales, no presenta diferencias significativas en los totales diarios; no obstante, se observa que las cifras en el día laboral 2 (martes, miércoles y jueves) son ligeramente superiores (6%) que las del día laboral 1 (viernes).

Intervalo Horario	Laboral 1 (Lunes o viernes)			Laboral 2 (Martes, miércoles o jueves)		
	Ida	Regreso	Total	Ida	Regreso	Total
6	109	59	168	81	94	174
7	372	150	522	278	369	647
8	1.722	1.348	3.069	1.485	1.348	2.833
9	1.283	1.261	2.544	1.460	1.288	2.748
10	1.243	1.279	2.522	1.183	1.286	2.470
11	998	1.277	2.275	1.079	1.297	2.376
12	1.085	1.106	2.190	1.259	1.274	2.533
13	1.337	1.212	2.549	1.439	1.531	2.970
14	1.698	1.474	3.172	1.750	1.412	3.161
15	1.404	1.215	2.619	1.513	1.274	2.787
16	1.230	1.210	2.440	1.455	1.293	2.748
17	1.368	1.280	2.648	1.354	1.442	2.797
18	1.375	1.234	2.608	1.448	1.541	2.989
19	1.259	1.350	2.609	1.498	1.192	2.690
20	1.039	825	1.864	871	894	1.765
21	681	511	1.192	750	506	1.256
22	174	73	247	281	324	605
23				6	15	21
<b>Total general</b>	<b>18.266</b>	<b>16.805</b>	<b>35.070</b>	<b>19.109</b>	<b>18.286</b>	<b>37.395</b>

Tabla 4–29. Resumen de viajes horarios en servicios rurales según día de medición

Fuente: Elaboración propia

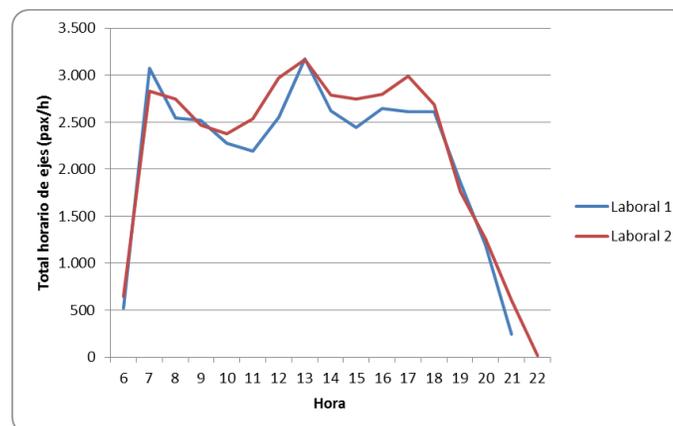


Figura 4–5. Resumen de viajes horarios en servicios rurales según día de medición

Fuente: Elaboración propia



### 4.3.3 Viajes Según Tipo de Pasajero

La medición de subida de pasajeros a los buses, distinguió entre cinco categorías distintas de pasajeros, por lo que es posible, en función de ellas, distribuir el total de viajes estimados. En efecto, se distinguió al pasajero adulto (categoría A en las tablas siguientes) de los pasajeros escolares y niños sin uniformes (categoría N), desagregando además a los escolares según nivel de educación: básica (EB), media (EM) y superior (ES).

La Tabla 4–30 presenta la información del total de viajes por tipo de pasajero, en los servicios rurales medidos en la Provincia de Arauco y la conurbación Lota-Coronel en el día laboral 1; mientras que Tabla 4–31 presentan análogas cifras para el día laboral 2. La composición de la demanda según tipo de usuario en los servicios rurales en estudio, se presenta en la Figura 4–6 y la Figura 4–7, para los días laborales 1 y 2 respectivamente.

Se observa que los usuarios adultos corresponden a un 73% del total de pasajeros en el día laboral 1, y un 74% en el día laboral 2. Los estudiantes de media les siguen en importancia, con un 13% del total, en cada día. Los de enseñanza básica representan un 6% y un 5% de la demanda diaria total de los distintos servicios.

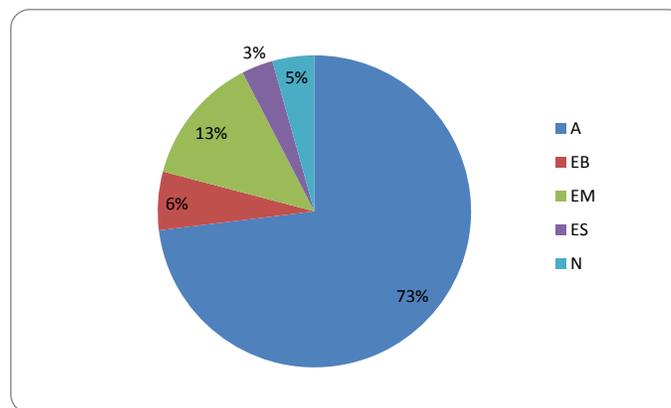


Figura 4–6. Distribución de la demanda según tipo de usuario, servicios rurales, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia



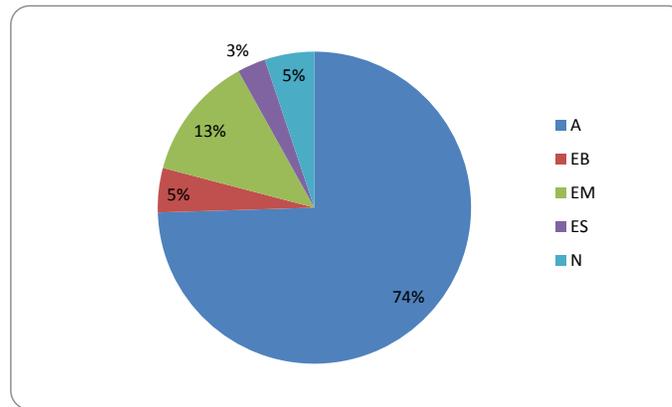


Figura 4-7. Distribución de la demanda según tipo de usuario, servicios rurales, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia



ID Servicio DICTUC	Código usuario					Total general
	A	EB	EM	ES	N	
BR-202	12.692	939	2.131	208	670	16.641
BR-204	2.063	131	470	259	141	3.062
BR-205	24	2	1	1		28
BR-207	123	20	16	1	9	169
BR-208	71	19	22	4	9	125
BR-212	1.282	49	229	39	104	1.701
BR-214	275	14	37	14	25	365
BR-214-B	283	12	63	24	11	393
BR-222	92	3	16	1	6	118
BR-226	93	28	14	4	5	144
BR-232	66	2	7	3	2	80
BR-235	202	34	50	6	5	297
BR-236	298	112	114	28	18	570
BR-237	81	9	21	1	8	120
BR-240	101	25	55	9	4	194
BR-242	204	22	28	13	4	271
BR-242-B	252	26	46	20	15	359
BR-244	85	1	17	3	1	107
BR-245	19	2	8		3	32
BR-246	51	1	13	1	2	68
BR-247	42				8	50
BR-248	30	3	14	1	4	52
BR-270	842	71	120	45	51	1.128
BR-271	150	17	67	3	5	242
BR-272	2.269	199	622	242	126	3.458
BR-273	121	6	9		29	165
BR-274	100	3	9	19	11	142
BR-274-B	147	8	15	9	9	188
BR-275	42		16		8	66
BR-276	163	11	11	7	19	211
BR-277	72	1	16		13	102
BR-278	265	50	75	9	16	415
BR-281	67	16	4	5	6	98
BR-283	557	85	78	14	31	765
BR-284	279	9	18	10	18	334
BR-284-B	254	6	19	10	7	296
BR-285	616	25	65	40	39	785
BR-285-B	579	32	41	36	30	718
BR-286	514	80	92	43	31	760
BR-288	51	35	8	3	4	101
BR-289	105	16	16	1	12	150
<b>Total general</b>	<b>25.621</b>	<b>2.123</b>	<b>4.673</b>	<b>1.136</b>	<b>1.518</b>	<b>35.070</b>

Tabla 4–30. Viajes totales por día, servicio rural y tipo de pasajero, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia



ID Servicio DICTUC	Código usuario					Total general
	A	EB	EM	ES	N	
BR-202	13.419	778	1.571	148	790	16.706
BR-204	1.935	93	650	219	145	3.042
BR-207	139	18	45		16	218
BR-208	81	15	18	1	29	144
BR-212	2.133	79	444	71	230	2.957
BR-214	260	35	54	30	16	395
BR-214-B	373	7	43	35	20	478
BR-222	67	22	20	2	14	125
BR-226	93	8	13	3		117
BR-232	62		7		7	76
BR-235	216	14	13	12	23	278
BR-236	326	9	57	11	21	424
BR-237	59		3	1	10	73
BR-240	145	33	70	8	1	257
BR-242	242	4	22	17	10	295
BR-242-B	185	24	33	30	16	288
BR-244	61		19	3	3	86
BR-245	30	2	6		2	40
BR-246	60	3	11	1	1	76
BR-247	27	2	1	1	12	43
BR-248	33	5	7	1	1	47
BR-270	927	51	161	69	55	1.262
BR-271	194	28	57	3	21	303
BR-272	2.509	170	659	222	163	3.724
BR-273	114	1	14		16	145
BR-274	74	8	19	7	8	116
BR-274-B	98	8	13	10	7	136
BR-275	70	5	27	1	12	115
BR-276	196	11	60	6	13	286
BR-277	89	13	31		12	145
BR-278	278	49	73	12	20	432
BR-281	77	25	55	1	6	164
BR-283	761	99	250	33	58	1.201
BR-284	283	7	32	18	28	368
BR-284-B	244	7	37	21	8	317
BR-285	647	16	86	26	39	814
BR-285-B	426	19	78	30	22	575
BR-286	522	10	6	27	38	603
BR-287	277	19	20	2	13	331
BR-288	31	5	9	1	6	52
BR-289	100	15	8	13	5	141
<b>Total general</b>	<b>27.862</b>	<b>1.718</b>	<b>4.802</b>	<b>1.096</b>	<b>1.917</b>	<b>37.395</b>

Tabla 4–31. Viajes totales por día, servicio rural y tipo de pasajero, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la Figura 4–8 y Figura 4–9 permiten revisar la evolución horaria de la demanda por tipo de usuario, a través de un perfil de flujo, para el día laboral 1 y día laboral 2, respectivamente.



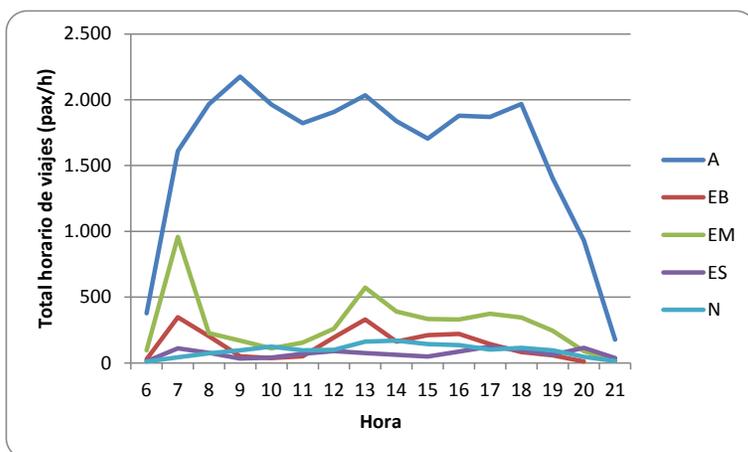


Figura 4–8. Evolución horaria de la demanda por tipo de usuario, servicios rurales, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia

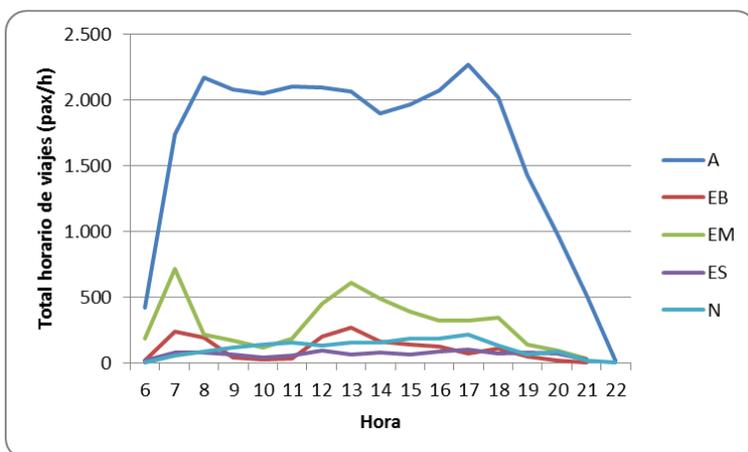


Figura 4–9. Evolución horaria de la demanda por tipo de usuario, servicios rurales, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia

Es posible observar que las curvas de flujo por tipo de usuario son muy similares para ambos días. El flujo de usuarios adultos presenta puntas importantes en la mañana y en la tarde, y que su magnitud es similar en ambos periodos punta, para ambos días. Durante el mediodía se observa una disminución en el total de viajes de este tipo de usuarios, especialmente entre las 14:00 y las 15:00. Las curvas de demanda de estudiantes de enseñanza media y básica presentan formas similares, con puntas en el horario entre 7:00 y 8:00 para EM y 8:00 y 9:00 para EB, y posteriormente al medio día entre las 13:00 y 14:00.



#### 4.3.4 Tarifas por Servicio y Tipo de Pasajero

Como parte de la medición, se registró la tarifa real cancelada por cada uno de los pasajeros que abordó los vehículos muestreados. El valor de los pasajes tuvo ciertas fluctuaciones, explicadas, en la mayoría de los casos, por la precariedad detectada en los sistemas de cobro, que hacen residir el trabajo de recaudación principalmente en el chofer. Según se explicó previamente, los casos en que aparecen tarifas con un monto que no es múltiplo de 10, se deben a la consideración de cada usuario individual en el momento que un grupo de usuarios se transporte en un servicio por un precio único. En otras palabras, en caso de que un grupo de 3 usuarios solicita su transporte por un valor único de \$1.000, la base de datos indica que cada uno de ellos pagó \$333,3.

La Figura 4–10 grafica las tarifas más frecuentemente canceladas en el día laboral 1 de medición (martes, miércoles o jueves), mientras que la Figura 4–11 presenta idéntica información para el día laboral 2 de medición (viernes). El listado completo de tarifas canceladas se separa por servicio y sentido en los Anexos del presente Informe.

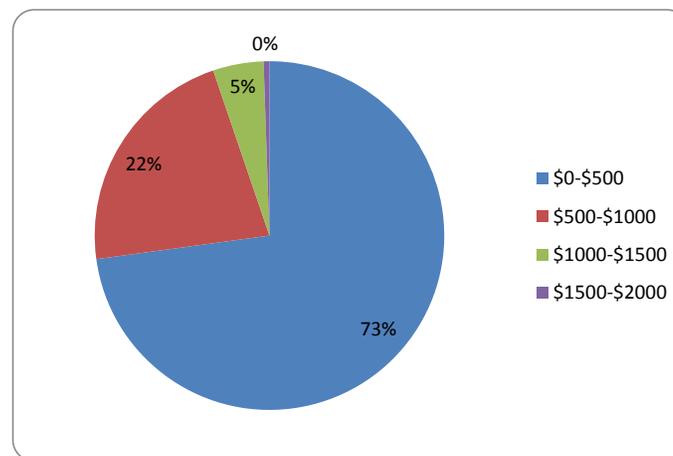


Figura 4–10. Tarifas pagadas por los usuarios de servicios rurales, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia



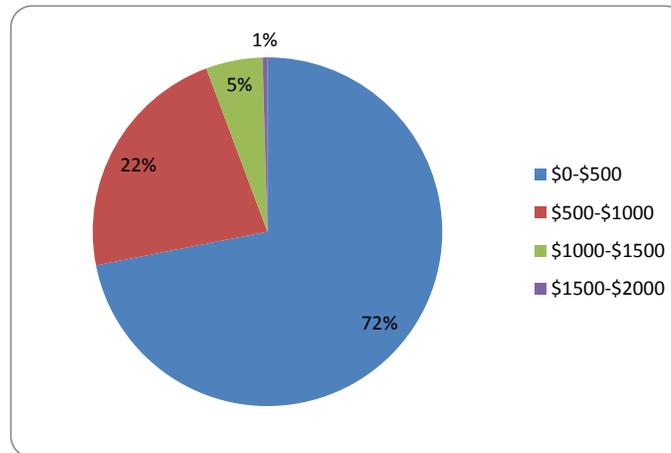


Figura 4–11. Tarifas pagadas por los usuarios de servicios rurales, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia

Se observa que, ambos días de medición obtienen cifras similares. Se observa que el 72% de los pasajeros pagan entre \$0 y \$500, luego el 22% del total canceló entre \$500 y \$1000, por el viaje.

Por otro lado, la Tabla 4–32 resume la información de tarifas pagadas para los pasajeros de los servicios rurales, distribuidos según tipo de usuario, para el primer día laboral. La Tabla 4–33, por su parte, presenta esta información para el segundo día laboral.



Tarifa	Código de Pasajero					Total general
	A	EB	EM	ES	N	
\$ 0	484	2.015	40	19	1.460	4.019
\$ 100	9	51	2.370	6		2.436
\$ 150	7		7	214		228
\$ 200	2.808	19	459	119	7	3.412
\$ 250	5.606	5	309	68	3	5.991
\$ 300	2.313	6	388	80	10	2.797
\$ 350	3.406	7	312	84	13	3.821
\$ 400	1.290	4	422	196	4	1.916
\$ 450	712	1	124	88	1	926
\$ 500	2.042	7	122	72	8	2.249
\$ 550			9	1		10
\$ 600	1.484	1	41	75	3	1.604
\$ 650	158		7	18		182
\$ 700	1.387	2	33	81		1.503
\$ 750	44		2	4	1	51
\$ 800	1.268	3	16	8	4	1.298
\$ 850	45					45
\$ 900	746	1	4		1	752
\$ 950	2					2
\$ 1.000	620	3	3	3		628
\$ 1.100	29					29
\$ 1.200	384		2		2	387
\$ 1.300	351			1	1	353
\$ 1.400	241		4			244
\$ 1.500	42					42
\$ 1.550	1					1
\$ 1.600	18					18
\$ 1.700	68		1		1	70
\$ 1.800	35					35
\$ 1.850	11					11
\$ 1.900	13					13
<b>Total general</b>	<b>25.621</b>	<b>2.123</b>	<b>4.673</b>	<b>1.136</b>	<b>1.518</b>	<b>35.070</b>

Tabla 4–32. Tarifas canceladas por tipo de usuario, servicios rurales, día laboral 1  
Fuente: Elaboración propia



Tarifa	Código Pasajero					Total general
	A	EB	EM	ES	N	
\$ 0	442	1.567	39	2	1.838	3.888
\$ 100	51	43	1.592	4	1	1.691
\$ 130	3			6		8
\$ 150	26		11	157		194
\$ 200	2.662	23	661	91	9	3.445
\$ 250	6.600	20	641	87	32	7.380
\$ 300	2.067	19	536	103	9	2.734
\$ 350	3.850	9	270	77	14	4.220
\$ 400	1.480	16	572	207	2	2.277
\$ 450	822	7	153	71		1.053
\$ 500	1.935	10	158	101	1	2.205
\$ 550	1			2		3
\$ 600	1.778	2	77	75	3	1.936
\$ 650	195		10	7		211
\$ 700	1.646		45	67	2	1.760
\$ 750	22	1	2	5		29
\$ 800	1.389		16	11	3	1.419
\$ 850	8		1			9
\$ 900	785	2	8	9		804
\$ 950	1					1
\$ 1.000	649		2	2	2	655
\$ 1.100	60			1		61
\$ 1.200	480		3	5	1	489
\$ 1.300	356		1			357
\$ 1.400	396		1	2		399
\$ 1.500	29		1	1		31
\$ 1.600	11			4		15
\$ 1.700	25					25
\$ 1.800	79		2			81
\$ 1.900	8					8
\$ 2.000	8					8
<b>Total general</b>	<b>27.862</b>	<b>1.718</b>	<b>4.802</b>	<b>1.096</b>	<b>1.917</b>	<b>37.395</b>

Tabla 4–33. Tarifas canceladas por tipo de usuario, servicios rurales, día laboral 2  
Fuente: Elaboración propia

La tarifa media en los servicios rurales alcanzó los \$374,01 en día laboral 1, y los \$389,81 en día laboral 2. Para los adultos, las tarifas medias fueron de \$426,01, mientras que los estudiantes de enseñanza media pagaron en promedio \$102,56, para el día laboral 1. Mientras que el día laboral 2, los adultos cancelaron en promedio \$493,14 y los estudiantes de media \$105,49.



#### 4.3.5 Recaudaciones por Servicio y Tipo de Pasajero

A partir de las tarifas cobradas, y las estimaciones de volúmenes de pasajeros por servicio, fue posible estimar los ingresos diarios para cada servicio rural operativo en la Provincia de Arauco y la conurbación Lota-Coronel. La Tabla 4–34 presenta dichos resultados por servicio y tipo de usuario, para el primero de los días laborales de medición.

ID Servicio DICTUC	Código Pasajero					Total general
	A	EB	EM	ES	N	
BR-202	\$ 3.427.170	\$ 3.800	\$ 212.888	\$ 32.077	\$ 8.338	\$ 3.684.274
BR-204	\$ 1.319.433	\$ 3.100	\$ 157.783	\$ 113.467	\$ 2.550	\$ 1.596.333
BR-205	\$ 12.200	\$ -	\$ 200	\$ 400		\$ 12.800
BR-207	\$ 56.650	\$ 800	\$ 3.250	\$ 250	\$ 1.100	\$ 62.050
BR-208	\$ 36.050	\$ 800	\$ 6.100	\$ 1.250	\$ 250	\$ 44.450
BR-212	\$ 947.425	\$ 2.550	\$ 91.600	\$ 20.350	\$ 2.550	\$ 1.064.475
BR-214	\$ 204.050	\$ 500	\$ 13.450	\$ 5.300	\$ -	\$ 223.300
BR-214-B	\$ 201.850	\$ 600	\$ 18.700	\$ 8.750	\$ 500	\$ 230.400
BR-222	\$ 66.400	\$ -	\$ 7.150	\$ 500	\$ -	\$ 74.050
BR-226	\$ 62.900	\$ -	\$ 4.700	\$ 1.200	\$ -	\$ 68.800
BR-232	\$ 37.300	\$ -	\$ 1.300	\$ 600	\$ -	\$ 39.200
BR-235	\$ 86.600	\$ 300	\$ 5.500	\$ 1.200	\$ 400	\$ 94.000
BR-236	\$ 114.450	\$ -	\$ 11.550	\$ 5.750	\$ 350	\$ 132.100
BR-237	\$ 54.550	\$ -	\$ 8.600	\$ 200	\$ 900	\$ 64.250
BR-240	\$ 54.150	\$ 250	\$ 13.850	\$ 2.400	\$ 300	\$ 70.950
BR-242	\$ 134.400	\$ 300	\$ 8.200	\$ 5.400	\$ -	\$ 148.300
BR-242-B	\$ 170.250	\$ -	\$ 14.250	\$ 10.250	\$ -	\$ 194.750
BR-244	\$ 39.700	\$ -	\$ 3.700	\$ 600	\$ -	\$ 44.000
BR-245	\$ 9.100	\$ -	\$ 3.300		\$ -	\$ 12.400
BR-246	\$ 37.400	\$ -	\$ 4.650	\$ 250	\$ -	\$ 42.300
BR-247	\$ 42.000				\$ -	\$ 42.000
BR-248	\$ 23.400	\$ -	\$ 4.800	\$ 300	\$ -	\$ 28.500
BR-270	\$ 638.550	\$ 2.100	\$ 48.350	\$ 22.175	\$ -	\$ 711.175
BR-271	\$ 96.900	\$ 500	\$ 25.550	\$ 1.100	\$ -	\$ 124.050
BR-272	\$ 1.354.695	\$ 3.425	\$ 205.169	\$ 100.777	\$ 1.925	\$ 1.665.991
BR-273	\$ 62.950	\$ -	\$ 2.200		\$ 400	\$ 65.550
BR-274	\$ 84.600	\$ 500	\$ 3.600	\$ 8.450	\$ -	\$ 97.150
BR-274-B	\$ 112.900	\$ 1.000	\$ 6.350	\$ 3.250	\$ -	\$ 123.500
BR-275	\$ 27.100		\$ 5.450		\$ -	\$ 32.550
BR-276	\$ 112.500	\$ -	\$ 4.000	\$ 2.900	\$ 500	\$ 119.900
BR-277	\$ 52.200	\$ -	\$ 4.600		\$ -	\$ 56.800
BR-278	\$ 141.600	\$ 500	\$ 22.600	\$ 2.200	\$ -	\$ 166.900
BR-281	\$ 33.700	\$ -	\$ 1.000	\$ 1.350	\$ -	\$ 36.050
BR-283	\$ 250.300	\$ 250	\$ 20.200	\$ 3.250	\$ -	\$ 274.000
BR-284	\$ 224.350	\$ 200	\$ 4.000	\$ 3.650	\$ 3.000	\$ 235.200
BR-284-B	\$ 186.500	\$ -	\$ 5.550	\$ 3.500	\$ 500	\$ 196.050
BR-285	\$ 455.400	\$ 1.100	\$ 22.600	\$ 20.350	\$ 2.050	\$ 501.500
BR-285-B	\$ 434.250	\$ 1.500	\$ 12.050	\$ 16.100	\$ 600	\$ 464.500
BR-286	\$ 129.400	\$ 3.050	\$ 9.250	\$ 6.550	\$ -	\$ 148.250
BR-288	\$ 44.950	\$ -	\$ 4.000	\$ 1.500	\$ -	\$ 50.450
BR-289	\$ 71.050	\$ -	\$ 1.600	\$ 200	\$ 600	\$ 73.450
<b>Total general</b>	<b>\$ 11.651.324</b>	<b>\$ 27.125</b>	<b>\$1.003.641</b>	<b>\$ 407.795</b>	<b>\$ 26.813</b>	<b>\$ 13.116.698</b>

Tabla 4–34. Recaudaciones por servicio, día y tipo de pasajero, día laboral 1

Fuente: Elaboración propia



Para el primer día laboral, la máxima recaudación la reportan los BR-202 Nueva Takora, con más de 3,68 millones diarios, representando el 28% de lo recaudado por el total de servicios en estudio. El segundo puesto lo ocupa el servicio BR-272 Hanga Roa Lebu, con algo más de \$1,6 millones en recaudación, que representan un 13% del total diario recaudado.

La Tabla 4–35 presenta los resultados de recaudación por servicio y tipo de usuario, para el segundo de los días laborales de medición.



ID Servicio DICTUC	Código Pasajero					Total general
	A	EB	EM	ES	N	
BR-202	\$3.608.933	\$ 5.983	\$ 164.124	\$ 23.628	\$ 15.574	\$ 3.818.242
BR-204	\$1.311.408	\$ 7.267	\$ 218.100	\$ 100.667	\$ -	\$ 1.637.442
BR-207	\$ 75.000	\$ -	\$ 8.800		\$ -	\$ 83.800
BR-208	\$ 44.150	\$ 250	\$ 4.550	\$ 400	\$ -	\$ 49.350
BR-212	\$1.673.375	\$7.750	\$ 173.350	\$ 38.950	\$ 800	\$ 1.894.225
BR-214	\$ 191.250	\$400	\$ 16.400	\$ 15.750	\$ -	\$223.800
BR-214-B	\$ 261.350	\$200	\$ 15.250	\$ 15.650	\$ 600	\$293.050
BR-222	\$ 45.100	\$ -	\$ 8.000	\$ 900	\$ -	\$ 54.000
BR-226	\$ 64.150	\$ -	\$ 5.000	\$ 2.100		\$ 71.250
BR-232	\$ 35.750		\$ 1.000		\$ -	\$ 36.750
BR-235	\$ 85.400	\$ 1.000	\$ 2.800	\$ 2.800	\$ 1.400	\$ 93.400
BR-236	\$ 116.950	\$ 100	\$ 5.800	\$ 2.300	\$ -	\$125.150
BR-237	\$ 36.900		\$ 1.000	\$ 400	\$ -	\$ 38.300
BR-240	\$ 76.400	\$ -	\$ 18.200	\$ 2.000	\$ -	\$ 96.600
BR-242	\$ 160.300	\$ 100	\$ 6.600	\$ 7.000	\$ 800	\$174.800
BR-242-B	\$ 129.600	\$ 200	\$ 8.800	\$ 15.050	\$ 800	\$154.450
BR-244	\$ 28.100		\$ 3.800	\$ 600	\$ -	\$ 32.500
BR-245	\$ 15.500	\$ -	\$ 1.650		\$ -	\$ 17.150
BR-246	\$ 44.850	\$ -	\$ 4.000	\$ 400	\$ -	\$ 49.250
BR-247	\$ 16.700	\$ -	\$ 500	\$ 500	\$ -	\$ 17.700
BR-248	\$ 20.800	\$ -	\$ 2.300	\$ 200	\$ -	\$ 23.300
BR-270	\$ 727.125	\$ 1.250	\$ 65.500	\$ 34.900	\$ -	\$828.775
BR-271	\$ 124.850	\$ 400	\$ 17.100	\$ 1.200	\$ -	\$143.550
BR-272	\$1.503.676	\$ 9.225	\$ 206.821	\$ 84.476	\$ 2.525	\$ 1.806.723
BR-273	\$ 59.000	\$ -	\$ 3.350		\$ -	\$ 62.350
BR-274	\$ 52.850	\$ -	\$ 12.950	\$ 4.000	\$ 200	\$ 70.000
BR-274-B	\$ 72.400	\$ -	\$ 4.850	\$ 3.950	\$ 400	\$ 81.600
BR-275	\$ 40.800	\$ -	\$ 8.150	\$ 300	\$ -	\$ 49.250
BR-276	\$ 145.900	\$ -	\$ 23.900	\$ 2.750	\$ -	\$172.550
BR-277	\$ 59.800	\$ -	\$ 11.200		\$ -	\$ 71.000
BR-278	\$ 153.350	\$ 350	\$ 18.000	\$ 3.550	\$ -	\$175.250
BR-281	\$ 39.600	\$ -	\$ 14.350	\$ 250	\$ -	\$ 54.200
BR-283	\$ 360.950	\$ 500	\$ 62.750	\$ 8.300	\$ -	\$432.500
BR-284	\$ 215.350	\$ 1.150	\$ 12.400	\$ 8.350	\$ 3.700	\$240.950
BR-284-B	\$ 165.050	\$ -	\$ 12.250	\$ 9.250	\$ 100	\$186.650
BR-285	\$ 455.150	\$ 550	\$ 28.500	\$ 10.650	\$ -	\$494.850
BR-285-B	\$ 316.550	\$ 2.300	\$ 24.300	\$ 14.050	\$ -	\$357.200
BR-286	\$ 132.600	\$ -	\$ 600	\$ 4.000	\$ -	\$137.200
BR-287	\$ 96.250	\$ 100	\$ 2.000	\$ 300	\$ 650	\$ 99.300
BR-288	\$ 29.800	\$ 1.500	\$ 4.500	\$ 500	\$ -	\$ 36.300
BR-289	\$ 68.100	\$ -	\$ 1.600	\$ 3.600	\$ -	\$ 73.300
<b>Total general</b>	<b>\$ 12.861.117</b>	<b>\$ 40.574</b>	<b>\$ 1.205.095</b>	<b>\$ 423.671</b>	<b>\$ 27.549</b>	<b>\$ 14.558.006</b>

Tabla 4–35. Recaudaciones por servicio, día y tipo de pasajero, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia

Para el segundo día laboral, la máxima recaudación la reportan recaudación la reportan los BR-202 Nueva Takora, con más de 3,81 millones diarios, representando el 26% de lo recaudado por el sistema. El segundo puesto lo ocupan BR-212 Hanga Roa Tirúa, con más de \$1,6 millones en recaudación, que representan un 13% del total diario recaudado.



Se observa que la recaudación de los buses rurales, supera los \$13 millones en el día laboral 1 y, y los \$14 millones en día laboral 2, registrándose un aumento del 10% en la recaudación en ambos días.

Por otra parte, la Figura 4–12 y la Figura 4–13 presentan la distribución del total recaudado por los servicios rurales, según tipo de usuario. Se observa que, para ambos días de medición, el 89% de la recaudación de los servicios ingresa producto del pago de la tarifa por parte de usuarios adultos, y que los estudiantes de enseñanza media aportan el 8% del total recaudado por los servicios rurales en estudio.

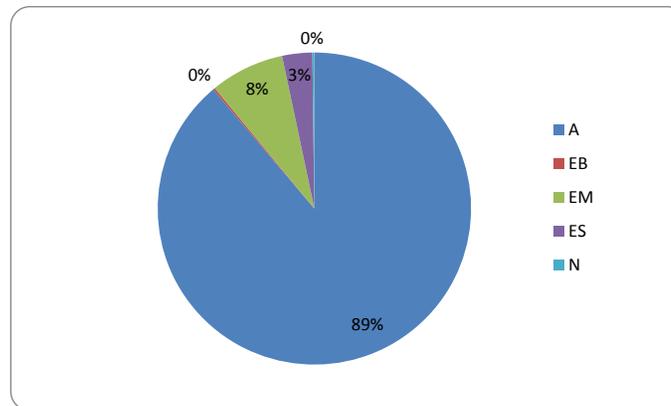


Figura 4–12. Recaudación según tipo de usuario, servicios rurales, día laboral 1  
Fuente: Elaboración propia

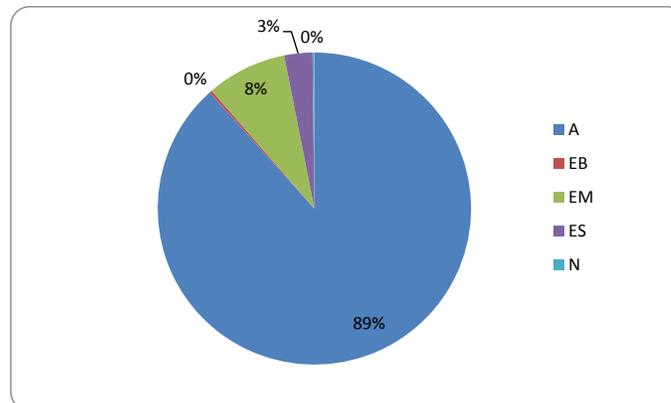


Figura 4–13. Recaudación según tipo de usuario, servicios rurales, día laboral 2  
Fuente: Elaboración propia



### 4.3.6 Volumen de Viajes y Recaudaciones Medias por Bus

#### a) Volúmenes de Viajes por Salida

En esta sección, de manera equivalente a lo presentado en el caso de los servicios urbanos, se presentan algunos indicadores que permiten estimar el rendimiento operativo y económico de las líneas de buses rurales en la Provincia de Arauco conurbación Lota -Coronel, a partir del volumen expandido de viajes. Se consideran indicadores obtenidos por sentido; esto es, distinguiendo entre ida y regreso.

La Tabla 4–36 presenta la tasa media de pasajeros por salida, calculada por servicio-sentido, para los recorridos rurales, en el primer día laboral. Adicionalmente, la Figura 4–15 ilustra estas cifras, a través de un histograma del promedio de viajes por salida.

ID Servicio Usuario	Viajes (pax/día)		Salidas (bus/día)		Pax/Salida (pax/bus)	
	Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
BR-202	8.649	7.992	198	206	43,7	38,8
BR-204	1.402	1.661	36	39	38,9	42,6
BR-205	10	18	1	1	10,0	18,0
BR-207	75	94	6	7	12,5	13,4
BR-208	69	56	5	4	13,8	14,0
BR-212	941	761	24	23	39,2	33,1
BR-214	198	167	8	8	24,8	20,9
BR-214-B	194	199	8	8	24,3	24,9
BR-222	75	43	5	5	15,0	8,6
BR-226	78	66	4	4	19,5	16,5
BR-232	44	36	3	3	14,7	12,0
BR-235	114	183	7	9	16,3	20,3
BR-236	303	267	11	11	27,5	24,3
BR-237	74	46	3	3	24,7	15,3
BR-240	132	62	8	8	16,5	7,8
BR-242	160	111	5	5	32,0	22,2
BR-242-B	214	145	6	6	35,7	24,2
BR-244	32	75	4	4	8,0	18,8
BR-245	10	22	2	2	5,0	11,0
BR-246	25	43	2	2	12,5	21,5
BR-247	25	25	1	1	25,0	25,0
BR-248	16	36	1	2	16,0	18,0
BR-270	584	544	15	13	38,9	41,8
BR-271	160	82	7	7	22,9	11,7
BR-272	1.953	1.506	46	44	42,4	34,2
BR-273	98	67	6	3	16,3	22,3
BR-274	70	72	4	3	17,5	24,0
BR-274-B	74	114	4	3	18,5	38,0
BR-275	33	33	2	2	16,5	16,5
BR-276	123	88	4	4	30,8	22,0
BR-277	43	59	2	3	21,5	19,7
BR-278	237	178	9	8	26,3	22,3
BR-281	61	37	6	6	10,2	6,2
BR-283	466	299	21	19	22,2	15,7
BR-284	194	140	6	5	32,3	28,0
BR-284-B	163	133	6	5	27,2	26,6
BR-285	367	418	11	14	33,4	29,9



ID Servicio Usuario	Viajes (pax/día)		Salidas (bus/día)		Pax/Salida (pax/bus)	
	Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
BR-285-B	276	442	11	14	25,1	31,6
BR-286	373	387	10	10	37,3	38,7
BR-288	52	49	2	2	26,0	24,5
BR-289	100	50	3	3	33,3	16,7
<b>Total general</b>	<b>18.267</b>	<b>16.806</b>	<b>523</b>	<b>529</b>	<b>34,9</b>	<b>31,8</b>

Tabla 4–36. Tasa media de pasajeros por salida, servicios rurales, día laboral 1  
Fuente: Elaboración propia

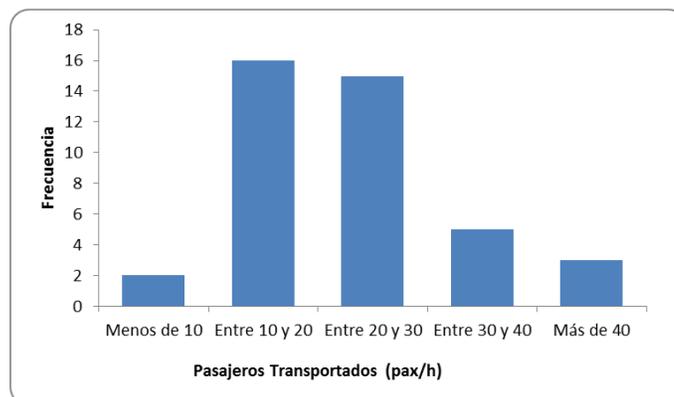


Figura 4–14. Histograma de número de pasajeros por vuelta, día laboral 1  
Fuente: Elaboración propia

La media entre todos los servicios alcanza los 34,9 pax/salida en sentido ida, y 31,8 pax/salida en sentido regreso durante el día laboral 1. La mayor tasa de pasajeros transportados la alcanza el servicio BR-202 Nueva Takora, con un promedio de 41,2 pax/salida. La tasa máxima llega a 43,7 pax/salida en el sentido ida. El servicio BR-245 Hanga Roa Reputo, alcanza las menores tasas de pasajeros por vuelta en este día, con 5 pax/salida en sentido ida, y 11 pax/salida en sentido regreso. Por otra parte, el histograma permite observar que un 76% de los servicios en estudio, desarrolla viajes con promedios de pasajeros que van entre los 20 y los 40 pax/salida.

Por otro lado, la Tabla 4–37 presenta la tasa media de pasajeros por salida, calculada por servicio-sentido, para los recorridos rurales, en el segundo día laboral. Adicionalmente, la Figura 4–15 ilustra estas cifras, a través de un histograma del promedio de viajes por salida.



ID Servicio Usuario	Viajes (pax/día)		Salidas (bus/día)		Pax/Salida (pax/bus)	
	Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
BR-202	8.626	8.080	191	219	45,2	36,9
BR-204	1.357	1.685	32	34	42,4	49,6
BR-207	112	106	5	7	22,4	15,1
BR-208	85	59	5	4	17,0	14,8
BR-212	1.199	1.758	27	29	44,4	60,6
BR-214	185	210	9	10	20,6	21,0
BR-214-B	223	255	9	11	24,8	23,2
BR-222	76	49	4	4	19,0	12,3
BR-226	66	51	5	3	13,2	17,0
BR-232	55	21	2	2	27,5	10,5
BR-235	99	179	7	8	14,1	22,4
BR-236	176	248	9	9	19,6	27,6
BR-237	38	35	4	2	9,5	17,5
BR-240	136	121	8	9	17,0	13,4
BR-242	144	151	6	6	24,0	25,2
BR-242-B	148	140	5	6	29,6	23,3
BR-244	25	61	4	4	6,3	15,3
BR-245	24	16	2	2	12,0	8,0
BR-246	41	35	2	2	20,5	17,5
BR-247	20	23	1	1	20,0	23,0
BR-248	16	31	1	2	16,0	15,5
BR-270	721	541	18	13	40,1	41,6
BR-271	152	151	6	6	25,3	25,2
BR-272	2.145	1.578	45	41	47,7	38,5
BR-273	96	49	5	3	19,2	16,3
BR-274	68	48	3	3	22,7	16,0
BR-274-B	30	106	3	3	10,0	35,3
BR-275	58	57	3	2	19,3	28,5
BR-276	177	109	5	5	35,4	21,8
BR-277	97	48	2	2	48,5	24,0
BR-278	250	182	8	8	31,3	22,8
BR-281	109	55	5	5	21,8	11,0
BR-283	639	562	24	25	26,6	22,5
BR-284	239	129	8	5	29,9	25,8
BR-284-B	183	134	8	5	22,9	26,8
BR-285	465	349	12	12	38,8	29,1
BR-285-B	275	300	11	12	25,0	25,0
BR-286	266	337	10	11	26,6	30,6
BR-287	167	164	9	9	18,6	18,2
BR-288	29	23	2	2	14,5	11,5
BR-289	91	50	3	3	30,3	16,7
<b>Total general</b>	<b>19.108</b>	<b>18.286</b>	<b>528</b>	<b>549</b>	<b>36,2</b>	<b>33,3</b>

Tabla 4–37. Tasa media de pasajeros por salida, servicios rurales, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia



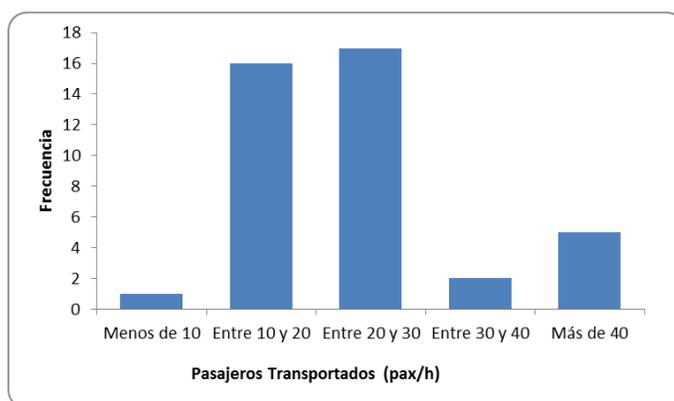


Figura 4–15. Histograma de número de pasajeros por vuelta, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia

La media entre todos los servicios alcanza los 36,2 pax/salida en sentido ida, y 33,3 pax/salida en sentido regreso durante el día laboral 2. La mayor tasa de pasajeros transportados la alcanza el servicio BR-212 Hanga Roa Tirúa, con un promedio de 52,5 pax/salida. Nuevamente, el servicio BR-245 Hanga Roa Reputo alcanza las menores tasas de pasajeros por vuelta en este día, con 12 pax/salida en sentido ida, y 8,0 pax/salida en sentido regreso. Por otra parte, el histograma permite observar que el número de servicios que transportan entre 20 y 40 pax/salida, aumenta al 80% con respecto al día laboral 1.

#### b) Recaudaciones Medias por Salida

La Tabla 4–38 por su parte, presenta la tasa media de recaudaciones por salida, estimada a partir del cociente entre la recaudación total y el número diario de salidas del servicio, para el primero de los días laborales. El histograma de la Figura 4–16 ilustra la distribución de las recaudaciones medias diarias por salida.

ID Servicio DICTUC	Recaudación (\$/día)		Salidas (bus/día)		Recaudación/Salida (\$/bus)	
	Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
BR-202	\$ 1.915.564	\$ 1.768.710	198	206	\$ 9.675	\$ 8.586
BR-204	\$ 751.433	\$ 844.900	36	39	\$ 20.873	\$ 21.664
BR-205	\$ 5.200	\$ 7.600	1	1	\$ 5.200	\$ 7.600
BR-207	\$ 25.950	\$ 36.100	6	7	\$ 4.325	\$ 5.157
BR-208	\$ 24.550	\$ 19.900	5	4	\$ 4.910	\$ 4.975
BR-212	\$ 596.900	\$ 467.575	24	23	\$ 24.871	\$ 20.329
BR-214	\$ 123.400	\$ 99.900	8	8	\$ 15.425	\$ 12.488
BR-214-B	\$ 99.300	\$ 131.100	8	8	\$ 12.413	\$ 16.388
BR-222	\$ 43.550	\$ 30.500	5	5	\$ 8.710	\$ 6.100
BR-226	\$ 37.700	\$ 31.100	4	4	\$ 9.425	\$ 7.775
BR-232	\$ 21.150	\$ 18.050	3	3	\$ 7.050	\$ 6.017
BR-235	\$ 31.050	\$ 62.950	7	9	\$ 4.436	\$ 6.994
BR-236	\$ 61.300	\$ 70.800	11	11	\$ 5.573	\$ 6.436
BR-237	\$ 40.950	\$ 23.300	3	3	\$ 13.650	\$ 7.767
BR-240	\$ 44.900	\$ 26.050	8	8	\$ 5.613	\$ 3.256
BR-242	\$ 86.500	\$ 61.800	5	5	\$ 17.300	\$ 12.360



ID Servicio DICTUC	Recaudación (\$/día)		Salidas (bus/día)		Recaudación/Salida (\$/bus)	
	Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
BR-242-B	\$ 121.300	\$ 73.450	6	6	\$ 20.217	\$ 12.242
BR-244	\$ 13.800	\$ 30.200	4	4	\$ 3.450	\$ 7.550
BR-245	\$ 4.350	\$ 8.050	2	2	\$ 2.175	\$ 4.025
BR-246	\$ 16.900	\$ 25.400	2	2	\$ 8.450	\$ 12.700
BR-247	\$ 20.000	\$ 22.000	1	1	\$ 20.000	\$ 22.000
BR-248	\$ 8.400	\$ 20.100	1	2	\$ 8.400	\$ 10.050
BR-270	\$ 346.550	\$ 364.625	15	13	\$ 23.103	\$ 28.048
BR-271	\$ 75.650	\$ 48.400	7	7	\$ 10.807	\$ 6.914
BR-272	\$ 945.833	\$ 720.158	46	44	\$ 20.562	\$ 16.367
BR-273	\$ 38.350	\$ 27.200	6	3	\$ 6.392	\$ 9.067
BR-274	\$ 55.400	\$ 41.750	4	3	\$ 13.850	\$ 13.917
BR-274-B	\$ 47.700	\$ 75.800	4	3	\$ 11.925	\$ 25.267
BR-275	\$ 18.900	\$ 13.650	2	2	\$ 9.450	\$ 6.825
BR-276	\$ 74.200	\$ 45.700	4	4	\$ 18.550	\$ 11.425
BR-277	\$ 27.100	\$ 29.700	2	3	\$ 13.550	\$ 9.900
BR-278	\$ 99.150	\$ 67.750	9	8	\$ 11.017	\$ 8.469
BR-281	\$ 21.400	\$ 14.650	6	6	\$ 3.567	\$ 2.442
BR-283	\$ 156.750	\$ 117.250	21	19	\$ 7.464	\$ 6.171
BR-284	\$ 157.500	\$ 77.700	6	5	\$ 26.250	\$ 15.540
BR-284-B	\$ 103.400	\$ 92.650	6	5	\$ 17.233	\$ 18.530
BR-285	\$ 265.750	\$ 235.750	11	14	\$ 24.159	\$ 16.839
BR-285-B	\$ 156.350	\$ 308.150	11	14	\$ 14.214	\$ 22.011
BR-286	\$ 68.050	\$ 80.200	10	10	\$ 6.805	\$ 8.020
BR-288	\$ 25.250	\$ 25.200	2	2	\$ 12.625	\$ 12.600
BR-289	\$ 41.450	\$ 32.000	3	3	\$ 13.817	\$ 10.667
<b>Total</b>	<b>\$ 6.818.880</b>	<b>\$ 6.297.818</b>	<b>523</b>	<b>529</b>	<b>\$ 13.038</b>	<b>\$ 11.905</b>

Tabla 4–38. Tasa media de recaudaciones por salida, servicios rurales, día laboral 1  
Fuente: Elaboración propia

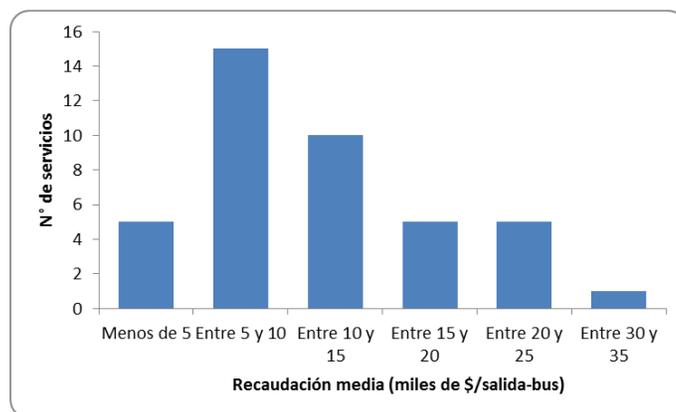


Figura 4–16. Histograma de recaudación media, día laboral 1  
Fuente: Elaboración propia

En el primer día laboral, las recaudaciones medias por salida alcanzan los \$13.038/salida en sentido ida, y \$11.905/salida en sentido regreso. La más alta recaudación por vuelta la alcanza el servicio BR-270 Nahuelbus Tirúa, con \$23.103/salida en el sentido ida, y \$28.048/salida en el sentido regreso, mientras que,



con \$3.004 por salida, el servicio BR- 281 Buses Piedra del Águila Llanquihue tiene la menor tasa de recaudación entre todos los servicios rurales en este día de medición. El histograma permite verificar que el 75% de los servicios tiene una recaudación media situada entre los \$10.000 y los \$15.000.

La Tabla 4–39 por su parte, presenta la tasa media de recaudaciones por salida, estimada a partir del cociente entre la recaudación total y el número diario de salidas del servicio, para el segundo de los días laborales. El histograma de la Figura 4–16 ilustra la distribución de las recaudaciones medias diarias por salida.



ID Servicio DICTUC	Recaudación (\$/día)		Salidas (bus/día)		Recaudación/Salida (\$/bus)	
	Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
BR-202	\$ 1.955.415	\$ 1.862.827	191	219	\$ 10.238	\$ 8.506
BR-204	\$ 747.625	\$ 889.817	32	34	\$ 23.363	\$ 26.171
BR-207	\$ 45.200	\$ 38.600	5	7	\$ 9.040	\$ 5.514
BR-208	\$ 27.900	\$ 21.450	5	4	\$ 5.580	\$ 5.363
BR-212	\$ 762.175	\$ 1.132.050	27	29	\$ 28.229	\$ 39.036
BR-214	\$ 102.300	\$ 121.500	9	10	\$ 11.367	\$ 12.150
BR-214-B	\$ 113.050	\$ 180.000	9	11	\$ 12.561	\$ 16.364
BR-222	\$ 35.550	\$ 18.450	4	4	\$ 8.888	\$ 4.613
BR-226	\$ 39.850	\$ 31.400	5	3	\$ 7.970	\$ 10.467
BR-232	\$ 24.650	\$ 12.100	2	2	\$ 12.325	\$ 6.050
BR-235	\$ 34.600	\$ 58.800	7	8	\$ 4.943	\$ 7.350
BR-236	\$ 52.800	\$ 72.350	9	9	\$ 5.867	\$ 8.039
BR-237	\$ 22.400	\$ 15.900	4	2	\$ 5.600	\$ 7.950
BR-240	\$ 51.200	\$ 45.400	8	9	\$ 6.400	\$ 5.044
BR-242	\$ 86.450	\$ 88.350	6	6	\$ 14.408	\$ 14.725
BR-242-B	\$ 74.650	\$ 79.800	5	6	\$ 14.930	\$ 13.300
BR-244	\$ 8.500	\$ 24.000	4	4	\$ 2.125	\$ 6.000
BR-245	\$ 9.300	\$ 7.850	2	2	\$ 4.650	\$ 3.925
BR-246	\$ 29.650	\$ 19.600	2	2	\$ 14.825	\$ 9.800
BR-247	\$ 8.700	\$ 9.000	1	1	\$ 8.700	\$ 9.000
BR-248	\$ 7.100	\$ 16.200	1	2	\$ 7.100	\$ 8.100
BR-270	\$ 468.625	\$ 360.150	18	13	\$ 26.035	\$ 27.704
BR-271	\$ 68.450	\$ 75.100	6	6	\$ 11.408	\$ 12.517
BR-272	\$ 1.020.300	\$ 786.423	45	41	\$ 22.673	\$ 19.181
BR-273	\$ 40.150	\$ 22.200	5	3	\$ 8.030	\$ 7.400
BR-274	\$ 43.400	\$ 26.600	3	3	\$ 14.467	\$ 8.867
BR-274-B	\$ 12.700	\$ 68.900	3	3	\$ 4.233	\$ 22.967
BR-275	\$ 25.450	\$ 23.800	3	2	\$ 8.483	\$ 11.900
BR-276	\$ 105.400	\$ 67.150	5	5	\$ 21.080	\$ 13.430
BR-277	\$ 48.500	\$ 22.500	2	2	\$ 24.250	\$ 11.250
BR-278	\$ 94.050	\$ 81.200	8	8	\$ 11.756	\$ 10.150
BR-281	\$ 34.950	\$ 19.250	5	5	\$ 6.990	\$ 3.850
BR-283	\$ 226.650	\$ 205.850	24	25	\$ 9.444	\$ 8.234
BR-284	\$ 159.350	\$ 81.600	8	5	\$ 19.919	\$ 16.320
BR-284-B	\$ 107.150	\$ 79.500	8	5	\$ 13.394	\$ 15.900
BR-285	\$ 295.400	\$ 199.450	12	12	\$ 24.617	\$ 16.621
BR-285-B	\$ 141.150	\$ 216.050	11	12	\$ 12.832	\$ 18.004
BR-286	\$ 56.900	\$ 80.300	10	11	\$ 5.690	\$ 7.300
BR-287	\$ 47.950	\$ 51.350	9	9	\$ 5.328	\$ 5.706
BR-288	\$ 19.900	\$ 16.400	2	2	\$ 9.950	\$ 8.200
BR-289	\$ 41.650	\$ 31.650	3	3	\$ 13.883	\$ 10.550
<b>Total general</b>	<b>\$ 7.292.140</b>	<b>\$ 7.260.867</b>	<b>528</b>	<b>524</b>	<b>\$ 13.280</b>	<b>\$ 13.226</b>

Tabla 4–39. Tasa media de recaudaciones por salida, servicios rurales, día laboral 2

Fuente: Elaboración propia



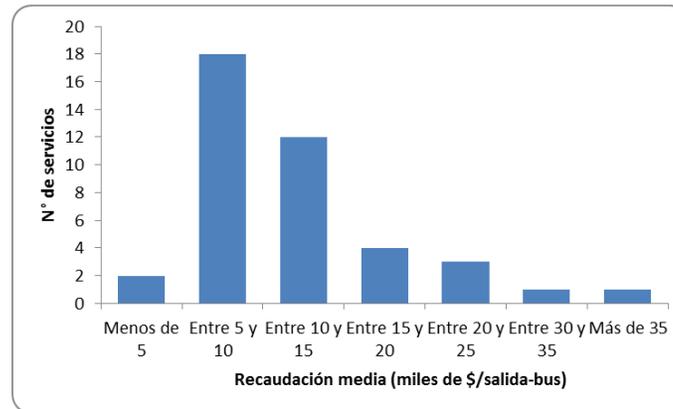


Figura 4–17. Histograma de recaudación media (miles de pesos), día laboral 2  
Fuente: Elaboración propia

En el segundo día laboral, las recaudaciones medias por salida alcanzan los \$13.280/salida en sentido ida, y \$13.226/salida en sentido regreso. La más alta recaudación por vuelta la alcanza el servicio BR-212 Hanga Roa Tirúa, con \$28.229/salida en el sentido ida, y \$39.036/salida en el sentido regreso, mientras que, con \$4.063 promedio por salida, el servicio BR-244 Buses Ollier Núñez Colico, tiene la menor tasa de recaudación entre todos los servicios rurales en este día de medición. El histograma permite verificar que el 75% de los servicios tiene una recaudación media situada entre los \$10.000 y los \$15.000.

