

5. MEDICIONES DE TRANSITO

5.1 INTRODUCCION

De acuerdo con los requerimientos del presente estudio, se procedió a diseñar un plan de mediciones de tránsito por carretera y encuestas en terminales de transporte, que permitiera caracterizar de manera adecuada el sistema de transporte en la Octava Región.

Para estos efectos se definió un plan de mediciones, en conjunto con la Contraparte Técnica, que permitiera capturar con la mayor precisión posible, la estructura de viajes en el área de influencia del proyecto. Este plan consideró la ejecución de encuestas origen-destino, conteos de flujo vehicular y encuestas de preferencias declaradas y reveladas en diversos puntos de la red.

A continuación se presentan los resultados de esta labor, indicando las principales características de la muestra levantada.

5.2 ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO A VEHICULOS LIVIANOS Y DE CARGA

5.2.1 PLAN DE MEDICIONES

Las encuestas origen-destino conforman una de las principales fuentes de información en estudios de Transporte en los que se evalúan proyectos susceptibles modificar el uso de una red. De estas encuestas es posible obtener la matriz origen-destino de viajes de la situación actual, la que junto a otros datos que permiten representar el nivel de servicio y estructura de costos de la red, posibilitando la modelación del proceso de asignación.

De esta manera, uno de los aspectos claves corresponde a levantamiento de encuestas origen-destino para el desarrollo de una matriz de viajes única por tipo de vehículo.

Para estos efectos, se definió un total de 25 puntos de control para el levantamiento de las encuestas, controlando ambos sentidos y considerando 10 horas de medición en un día laboral y un día festivo. Los puntos escogidos son los siguientes:

- ❑ PC 1 : Ruta 5, entre San Carlos y Chillán.
- ❑ PC 2 : Ruta 126, entre Cauquenes y Quirihue.
- ❑ PC 3 : Ruta 126, entre Quirihue y Coelemu.
- ❑ PC 4 : Ruta N-59, al sur de Chillán Viejo.
- ❑ PC 5 : Ruta 148, Acceso a Bulnes por Ruta 5.
- ❑ PC 6 : Ruta 152, Autopista del Itata, Plaza de Peaje Agua Amarilla
- ❑ PC 7 : Ruta 148, Plaza de peaje Chaimavida.
- ❑ PC 8 : Ruta N-33-Q, al norte de Huepil.
- ❑ PC 9 : Ruta O-50, acceso a Cabrero.
- ❑ PC10 : Ruta O-90-Q, Acceso a Laja por Ruta 5.
- ❑ PC11 : Ruta 160, By pass Coronel.
- ❑ PC12 : Ruta 160, entre Coronel y Lota
- ❑ PC13 : Ruta 160, entre Lota y Arauco
- ❑ PC14 : Ruta 15, Plaza de peaje Nicodahue (Camino La Madera).

- PC15 : Ruta 160; entre Carampangue y Curalinahue.
- PC16 : Ruta 15, Plaza de peaje Curalí (Camino La Madera).
- PC17 : Ruta 180, entre Los Angeles y Santa Fé.
- PC18 : Ruta Q-45, entre Los Angeles y Villa Mercedes.
- PC19 : Ruta 180, entre Coihue y Renaico.
- PC20 : Ruta R-22, entre Tijeral y Mininco.
- PC21 : Ruta 182, entre Angol y Collipulli.
- PC22 : Ruta 160, entre Contulmo y Purén
- PC23 : Ruta 5, entre Ercilla y Victoria.
- PC24 : Ruta R-89, entre Coronel y salida Norte By Pass
- PC25 : Ruta 15; al norte de Camino Patagual (Camino La Madera)

Los puntos de control fueron ubicados de forma tal de cubrir las elecciones actualmente observadas en el área de influencia directa en la VIII región y que son vitales para cuantificar en forma apropiada los volúmenes de viajes generados por cada zona. A modo de ejemplo, se incorporan mediciones de viajes en todos los accesos a la región, dejando absolutamente cubierto todos los viajes estos viajes.

Pese que en la definición de los puntos de control se ha intentado evitar que un viajero sea encuestado en más de una ocasión a los viajeros, existen puntos considerados de "amarre" que inevitablemente generarán dobles conteos. Tal es el caso de la encuesta en la Ruta 5 controlar la gran parte de los viajes que van a la región.

Se debe notar que, desde el punto de vista de la representatividad de la muestra, los dobles conteos entregan más de una observación del mismo fenómeno por lo cual garantizan una mejor estimación. Al construir las matrices de viajes empleando el método de máxima verosimilitud este problema es superado puesto que básicamente el método obtiene una estimación del volumen de viajes entre dos zonas a partir de la totalidad de las observaciones controladas entre dichas zonas.

Para reducir al mínimo el número de usuarios que son encuestados en más de una ocasión, se procedió a desfasar temporalmente las mediciones. A modo de ejemplo, el punto de control Ubicado entre Quirihue y Cuaquenes es medido en un día diferente al punto de control entre Quirihue y Coelemu. De esta manera, se entrega independencia a las observaciones (lo que se mide en un punto no depende lo que pasó en el otro) y entrega mayor representatividad a la estimación de la estructura de viajes en la Red.

El plan de mediciones se planteó para realizar las encuestas entre el 27 de Octubre y 18 de Noviembre de 2001 (temporada normal). Las mediciones contemplan la ejecución de encuestas en un día laboral y uno festivo considerando 10 horas en cada día.

Las encuestas serán realizadas directamente al conductor del vehículo o al jefe del grupo. No se encuestarán a los pasajeros, puesto que la modelación deberá estar enfocada a reproducir volúmenes de tránsito y flujo en arcos, de esta manera, las unidades de análisis son vehículos.

Los formularios de encuestas origen-destino que se utilizará para este caso incorporarán las siguientes preguntas:

Encuesta a Vehículos Livianos

- Tipo de vehículo
- Lugar de Residencia Permanente del Encuestado
- Origen y Destino de su viaje
- Tasa de ocupación

- Propósito del viaje
- Frecuencia del viaje
- Quién paga el viaje
- Ingreso Familiar

Encuesta a Vehículos de Transporte de Carga

- Tipo de vehículo
- Origen y Destino de la carga
- Tipo de carga transportada
- Cantidad de carga transportada
- Propiedad del Camión
- Financiamiento del viaje

Considerando los antecedentes anteriores se procedió a elaborar el Plan de Mediciones. En el Cuadro N° 6.1-2 se presenta la definición de los puntos de medición y fecha de encuesta.

En las Figuras N°6.1-1 se presenta la ubicación de los puntos de control de mediciones de encuestas origen-destino.

**Cuadro N°6.1-2
 Puntos de Control, Encuestas Origen-Destino, según Fecha de medición**

| PC | Ubicación | | Dia de Medición | |
|----|-------------|--|-----------------|-------------|
| | | | Laboral | Festivo |
| 1 | Ruta 5 | Entre San Carlos y Chillan | Ma 06/11/01 | Do 04/11/01 |
| 2 | Ruta 126 | Entre Cauquenes y Quirihue | Ma 30/10/01 | Sa 27/10/01 |
| 3 | Ruta 126 | Entre Quirihue y Coelemu | Ma 06/11/01 | Do 28/10/01 |
| 4 | Ruta N-59 | Al sur de Chillán Viejo | Mi 07/11/01 | Sa 10/11/01 |
| 5 | Ruta 148 | Acceso a Bulnes | Ma 30/10/01 | Sa 03/11/01 |
| 6 | Ruta 152 | Autopista del Itata, Peaje Agua Amarilla | Mi 07/11/01 | Sa 03/11/01 |
| 7 | Ruta 148 | Plaza de peajes Chaimávida | Ma 06/11/01 | Sa 27/10/01 |
| 8 | Ruta N-33-Q | Al Norte de Huepil | Ju 08/11/01 | Do 11/11/01 |
| 9 | Ruta O-50 | Acceso a Cabrero | Ju 08/11/01 | Do 04/11/01 |
| 10 | Ruta O-90-Q | Acceso a Laja | Ju 08/11/01 | Do 04/11/01 |
| 11 | Ruta 160 | By pass Coronel | Ju 08/11/01 | Do 04/11/01 |
| 12 | Ruta 160 | Entre Coronel y Lota | Mi 07/11/01 | Sa 03/11/01 |
| 13 | Ruta 160 | Entre Lota y Arauco | Ma 06/11/01 | Do 28/10/01 |
| 14 | Ruta 15 | Plaza de peajes Santa Juana | Ju 08/11/01 | Do 04/11/01 |
| 15 | Ruta 160 | Entre Carampangue y Curalinahue | Ma 30/10/01 | Do 11/11/01 |
| 16 | Ruta 15 | Plaza de peajes Curali | Mi 07/11/01 | Sa 03/11/01 |
| 17 | Ruat 180 | Entre Los Angeles y Santa Fe | Ma 30/10/01 | Do 11/11/01 |
| 18 | Ruta Q-45 | Entre Los Angeles y Villa Mercedes | Ma 06/11/01 | Do 28/10/01 |
| 19 | Ruta 180 | Entre Coihue y Renaico | Ma 13/11/01 | Sa 10/11/01 |
| 20 | Ruta R-22 | Entre Tijeral y Mininco | Ma 13/11/01 | Sa 10/11/01 |
| 21 | Ruta 182 | Entre Angol y Collipulli | Mi 07/11/01 | Sa 03/11/01 |
| 22 | Ruta 160 | Entre Contulmo y Purén | Ma 13/11/01 | Sa 10/11/01 |
| 23 | Ruta 5 | Entre Ercilla y Victoria | Ma 13/11/01 | Do 11/11/01 |
| 24 | Ruta R-89 | Al Sur de entrada norte a By Pass | Ma 13/11/01 | Sa 10/11/01 |
| 25 | Ruta 15 | Al norte de Camino Patagual | Ma 30/10/01 | Do 11/11/01 |

Se debe notar que, en forma simultánea a la realización de encuestas origen-destino, se realizarán conteos de flujo clasificados según tipo de vehículo.

Figura N° 6.1-1

Ubicación de Puntos de Control de Encuestas Origen-Destino



5.2.2 DIGITACIÓN Y VALIDACIÓN

Para evitar realizar codificaciones a priori y, a la vez, facilitar la utilización de las bases de datos en otros estudios, se decidió ingresar directamente en la base de datos la información recopilada; es decir, en lugar de asignar sólo código de zonificación a una localidad, se digitó también el nombre de la localidad.

Las encuestas fueron digitadas y sometidas a un acucioso proceso de validación, el que consiste en eliminar la información que contiene errores evidentes, tal como viajes circulares o que no son consistentes con el punto donde fueron medidos (a modo de ejemplo, en el Punto de Coronel se encuesta un viaje entre Chillán y Bulnes, la encuesta debe ser rechazada). Sin este proceso no se pueden extraer conclusiones válidas de los datos. Por lo tanto este proceso es de suma importancia para futuros manejos de la información.

Para verificar la confiabilidad de la base de datos generadas, se construyen programas validadores para verificar que los valores digitados se encuentren dentro de los rangos esperados. Por ejemplo el rango de ingreso debe corresponder a los contenidos en el formulario. Adicionalmente se procedió a detectar errores de codificación, digitación o encuestas mal aplicadas.

5.2.3 RESULTADOS GLOBALES

En términos generales se obtuvo un total de 29.335 encuestas origen-destino, de las cuales 21.638 corresponden a vehículos livianos, 2.383 a camiones simples y 5.314 a camiones pesados.

El muestreo realizado cubrió gran parte de la red vial de la octava región y la totalidad de las vías de acceso a esta región. El muestreo obtenido fue plenamente satisfactorio con un porcentaje global de un 36% del flujo controlado en las 10 horas de medición diarias.

En el Cuadro N° 5.2-1 se presenta un resumen con el flujo controlado durante las 10 horas de medición, el número de encuestas levantadas y la tasa porcentual de muestreo. En dicho cuadro se puede apreciar una muy buena tasa de muestreo en la casi totalidad de los puntos. Destacan algunos puntos de flujo bajo en los cuales se controló al 100% de los camiones que transitaron y porcentajes bastante altos en vehículos livianos.

La gran cobertura de la muestra recolectada permitirá generar una matriz de viajes consistente con el nivel de desagregación que se ha planteado para el presente estudio.

Cuadro N° 5.2-1
Encuestas levantadas y tasas de muestreo obtenidas

| PTC | SEN | Dia | Flujo controlado | | | | Encuestas levantadas | | | | Tasa de muestreo (%) | | | |
|-----|-----|---------|------------------|-----|-----|-------|----------------------|----|-----|-----|----------------------|-----|-----|-----|
| | | | VL | CS | VP | TOT | VL | CS | VP | TOT | VL | CS | VP | TOT |
| 1 | 13 | Festivo | 2.087 | 110 | 207 | 2.403 | 340 | 9 | 23 | 372 | 16 | 8 | 11 | 15 |
| 1 | 13 | Laboral | 2.165 | 361 | 612 | 3.137 | 206 | 47 | 127 | 380 | 10 | 13 | 21 | 12 |
| 1 | 31 | Festivo | 3.335 | 119 | 273 | 3.727 | 521 | 40 | 92 | 653 | 16 | 34 | 34 | 18 |
| 1 | 31 | Laboral | 2.078 | 326 | 557 | 2.962 | 202 | 81 | 131 | 414 | 10 | 25 | 24 | 14 |
| 2 | 13 | Festivo | 142 | 30 | 23 | 194 | 123 | 22 | 19 | 164 | 87 | 75 | 83 | 84 |
| 2 | 13 | Laboral | 142 | 28 | 52 | 222 | 103 | 26 | 48 | 177 | 73 | 94 | 92 | 80 |
| 2 | 31 | Festivo | 143 | 23 | 54 | 220 | 106 | 23 | 54 | 183 | 74 | 100 | 99 | 83 |
| 2 | 31 | Laboral | 135 | 20 | 79 | 234 | 108 | 20 | 69 | 197 | 80 | 100 | 87 | 84 |
| 3 | 13 | Festivo | 230 | 17 | 17 | 265 | 188 | 14 | 10 | 212 | 82 | 82 | 58 | 80 |
| 3 | 13 | Laboral | 270 | 51 | 117 | 438 | 142 | 40 | 87 | 269 | 53 | 78 | 74 | 61 |
| 3 | 31 | Festivo | 217 | 16 | 26 | 259 | 172 | 14 | 26 | 212 | 79 | 86 | 100 | 82 |
| 3 | 31 | Laboral | 273 | 54 | 98 | 426 | 169 | 29 | 75 | 273 | 62 | 53 | 76 | 64 |
| 4 | 13 | Festivo | 415 | 7 | 0 | 422 | 153 | 4 | 0 | 157 | 37 | 55 | 0 | 37 |
| 4 | 13 | Laboral | 452 | 68 | 13 | 533 | 168 | 24 | 2 | 194 | 37 | 35 | 16 | 36 |
| 4 | 31 | Festivo | 496 | 20 | 2 | 518 | 149 | 7 | 0 | 156 | 30 | 35 | 0 | 30 |
| 4 | 31 | Laboral | 561 | 73 | 16 | 650 | 129 | 23 | 4 | 156 | 23 | 32 | 24 | 24 |
| 5 | 24 | Festivo | 401 | 66 | 38 | 505 | 156 | 31 | 14 | 201 | 39 | 47 | 36 | 40 |
| 5 | 24 | Laboral | 392 | 102 | 35 | 529 | 247 | 64 | 20 | 331 | 63 | 63 | 56 | 63 |
| 5 | 42 | Festivo | 466 | 78 | 22 | 567 | 362 | 52 | 21 | 435 | 78 | 66 | 94 | 77 |
| 5 | 42 | Laboral | 411 | 125 | 50 | 586 | 177 | 58 | 19 | 254 | 43 | 46 | 38 | 43 |
| 6 | 24 | Festivo | 690 | 41 | 320 | 1.050 | 283 | 15 | 88 | 386 | 41 | 37 | 28 | 37 |
| 6 | 24 | Laboral | 699 | 97 | 308 | 1.104 | 197 | 11 | 74 | 282 | 28 | 11 | 24 | 26 |
| 6 | 42 | Festivo | 1.162 | 62 | 242 | 1.466 | 435 | 11 | 38 | 484 | 37 | 18 | 16 | 33 |
| 6 | 42 | Laboral | 546 | 74 | 337 | 957 | 199 | 25 | 94 | 318 | 36 | 34 | 28 | 33 |
| 7 | 24 | Festivo | 699 | 97 | 375 | 1.171 | 219 | 45 | 146 | 410 | 31 | 46 | 39 | 35 |
| 7 | 24 | Laboral | 785 | 185 | 495 | 1.465 | 286 | 23 | 84 | 393 | 36 | 12 | 17 | 27 |
| 7 | 42 | Festivo | 1.073 | 101 | 254 | 1.429 | 290 | 41 | 164 | 495 | 27 | 40 | 65 | 35 |
| 7 | 42 | Laboral | 832 | 205 | 433 | 1.470 | 255 | 64 | 165 | 484 | 31 | 31 | 38 | 33 |
| 8 | 13 | Festivo | 126 | 12 | 15 | 154 | 55 | 4 | 6 | 65 | 44 | 33 | 39 | 42 |
| 8 | 13 | Laboral | 118 | 20 | 17 | 155 | 54 | 15 | 9 | 78 | 46 | 75 | 52 | 50 |
| 8 | 31 | Festivo | 100 | 14 | 9 | 123 | 33 | 8 | 5 | 46 | 33 | 58 | 54 | 37 |
| 8 | 31 | Laboral | 119 | 8 | 13 | 140 | 41 | 5 | 2 | 48 | 34 | 61 | 16 | 34 |
| 9 | 24 | Festivo | 787 | 29 | 66 | 881 | 353 | 8 | 28 | 389 | 45 | 28 | 43 | 44 |
| 9 | 24 | Laboral | 828 | 116 | 492 | 1.436 | 222 | 29 | 95 | 346 | 27 | 25 | 19 | 24 |
| 9 | 42 | Festivo | 690 | 38 | 60 | 788 | 377 | 11 | 39 | 427 | 55 | 29 | 65 | 54 |
| 9 | 42 | Laboral | 966 | 157 | 496 | 1.619 | 245 | 45 | 157 | 447 | 25 | 29 | 32 | 28 |
| 10 | 24 | Festivo | 227 | 14 | 23 | 264 | 186 | 6 | 21 | 213 | 82 | 42 | 92 | 81 |
| 10 | 24 | Laboral | 290 | 70 | 186 | 546 | 129 | 24 | 119 | 272 | 44 | 35 | 64 | 50 |
| 10 | 42 | Festivo | 301 | 21 | 24 | 346 | 188 | 13 | 14 | 215 | 62 | 62 | 59 | 62 |
| 10 | 42 | Laboral | 353 | 63 | 182 | 598 | 110 | 27 | 93 | 230 | 31 | 43 | 51 | 38 |
| 11 | 13 | Festivo | 224 | 16 | 22 | 262 | 193 | 15 | 20 | 228 | 86 | 92 | 92 | 87 |
| 11 | 13 | Laboral | 403 | 79 | 225 | 706 | 273 | 34 | 142 | 449 | 68 | 43 | 63 | 64 |
| 11 | 31 | Festivo | 262 | 10 | 30 | 302 | 203 | 8 | 19 | 230 | 78 | 80 | 63 | 76 |
| 11 | 31 | Laboral | 443 | 63 | 265 | 770 | 229 | 38 | 178 | 445 | 52 | 61 | 67 | 58 |
| 12 | 13 | Festivo | 1.593 | 180 | 215 | 1.989 | 464 | 50 | 73 | 587 | 29 | 28 | 34 | 30 |
| 12 | 13 | Laboral | 1.328 | 235 | 347 | 1.910 | 272 | 98 | 132 | 502 | 20 | 42 | 38 | 26 |
| 12 | 31 | Festivo | 1.503 | 212 | 255 | 1.970 | 359 | 48 | 69 | 476 | 24 | 23 | 27 | 24 |
| 12 | 31 | Laboral | 1.126 | 195 | 236 | 1.557 | 342 | 43 | 77 | 462 | 30 | 22 | 33 | 30 |
| 13 | 13 | Festivo | 675 | 42 | 9 | 725 | 312 | 21 | 3 | 336 | 46 | 50 | 33 | 46 |
| 13 | 13 | Laboral | 703 | 151 | 277 | 1.131 | 253 | 11 | 21 | 285 | 36 | 7 | 8 | 25 |
| 13 | 31 | Festivo | 627 | 35 | 16 | 679 | 295 | 29 | 11 | 335 | 47 | 82 | 67 | 49 |
| 13 | 31 | Laboral | 708 | 105 | 290 | 1.103 | 257 | 3 | 27 | 287 | 36 | 3 | 9 | 26 |
| 14 | 24 | Festivo | 649 | 5 | 2 | 655 | 360 | 2 | 2 | 364 | 55 | 44 | 100 | 56 |
| 14 | 24 | Laboral | 244 | 15 | 21 | 279 | 173 | 10 | 18 | 201 | 71 | 69 | 86 | 72 |
| 14 | 42 | Festivo | 338 | 5 | 7 | 349 | 240 | 1 | 7 | 248 | 71 | 18 | 100 | 71 |
| 14 | 42 | Laboral | 272 | 15 | 32 | 319 | 221 | 9 | 31 | 261 | 81 | 58 | 97 | 82 |
| 15 | 13 | Festivo | 257 | 27 | 35 | 320 | 69 | 8 | 12 | 89 | 27 | 29 | 34 | 28 |
| 15 | 13 | Laboral | 633 | 120 | 372 | 1.126 | 175 | 29 | 79 | 283 | 28 | 24 | 21 | 25 |
| 15 | 31 | Festivo | 276 | 25 | 27 | 328 | 60 | 9 | 14 | 83 | 22 | 37 | 51 | 25 |
| 15 | 31 | Laboral | 476 | 80 | 338 | 894 | 138 | 22 | 101 | 261 | 29 | 28 | 30 | 29 |
| 16 | 24 | Festivo | 352 | 11 | 20 | 383 | 236 | 8 | 10 | 254 | 67 | 73 | 50 | 66 |
| 16 | 24 | Laboral | 318 | 15 | 27 | 360 | 158 | 8 | 11 | 177 | 50 | 53 | 41 | 49 |
| 16 | 42 | Festivo | 299 | 5 | 14 | 317 | 230 | 3 | 13 | 246 | 77 | 66 | 95 | 78 |
| 16 | 42 | Laboral | 252 | 12 | 30 | 294 | 115 | 6 | 15 | 136 | 46 | 50 | 50 | 46 |

Cuadro N° 5.2-1 (Continuación)
Encuestas levantadas y tasas de muestreo obtenidas

| PTC | SEN | Dia | Flujo controlado | | | | Encuestas levantadas | | | | Tasa de muestreo (%) | | | |
|-----|-----|---------|------------------|-----|-----|-------|----------------------|----|-----|-----|----------------------|-----|----|-----|
| | | | VL | CS | VP | TOT | VL | CS | VP | TOT | VL | CS | VP | TOT |
| 17 | 24 | Festivo | 695 | 32 | 18 | 746 | 298 | 24 | 9 | 331 | 43 | 74 | 50 | 44 |
| 17 | 24 | Laboral | 1.205 | 154 | 207 | 1.566 | 187 | 30 | 50 | 267 | 16 | 19 | 24 | 17 |
| 17 | 42 | Festivo | 668 | 34 | 19 | 721 | 251 | 15 | 14 | 280 | 38 | 44 | 74 | 39 |
| 17 | 42 | Laboral | 1.328 | 150 | 228 | 1.705 | 389 | 27 | 72 | 488 | 29 | 18 | 32 | 29 |
| 18 | 24 | Festivo | 390 | 29 | 6 | 425 | 247 | 21 | 6 | 274 | 63 | 72 | 94 | 64 |
| 18 | 24 | Laboral | 417 | 40 | 58 | 515 | 313 | 21 | 37 | 371 | 75 | 53 | 64 | 72 |
| 18 | 42 | Festivo | 548 | 37 | 5 | 590 | 353 | 17 | 3 | 373 | 64 | 46 | 66 | 63 |
| 18 | 42 | Laboral | 464 | 46 | 62 | 571 | 254 | 17 | 41 | 312 | 55 | 37 | 66 | 55 |
| 19 | 13 | Festivo | 429 | 47 | 120 | 595 | 222 | 26 | 78 | 326 | 52 | 56 | 65 | 55 |
| 19 | 13 | Laboral | 479 | 50 | 124 | 653 | 243 | 19 | 43 | 305 | 51 | 38 | 35 | 47 |
| 19 | 31 | Festivo | 430 | 62 | 108 | 600 | 201 | 21 | 83 | 305 | 47 | 34 | 77 | 51 |
| 19 | 31 | Laboral | 544 | 49 | 155 | 748 | 233 | 35 | 46 | 314 | 43 | 72 | 30 | 42 |
| 20 | 24 | Festivo | 135 | 16 | 91 | 240 | 107 | 16 | 74 | 197 | 79 | 100 | 81 | 82 |
| 20 | 24 | Laboral | 158 | 47 | 87 | 292 | 99 | 40 | 43 | 182 | 63 | 84 | 50 | 62 |
| 20 | 42 | Festivo | 127 | 20 | 130 | 277 | 103 | 13 | 115 | 231 | 81 | 63 | 89 | 83 |
| 20 | 42 | Laboral | 146 | 29 | 84 | 259 | 91 | 16 | 57 | 164 | 62 | 55 | 68 | 63 |
| 21 | 24 | Festivo | 757 | 56 | 70 | 883 | 259 | 15 | 32 | 306 | 34 | 27 | 46 | 35 |
| 21 | 24 | Laboral | 626 | 72 | 71 | 770 | 352 | 51 | 52 | 455 | 56 | 70 | 73 | 59 |
| 21 | 42 | Festivo | 668 | 44 | 76 | 788 | 196 | 13 | 47 | 256 | 29 | 30 | 62 | 33 |
| 21 | 42 | Laboral | 709 | 71 | 72 | 852 | 322 | 31 | 48 | 401 | 45 | 43 | 66 | 47 |
| 22 | 24 | Festivo | 181 | 14 | 118 | 313 | 68 | 10 | 69 | 147 | 38 | 70 | 58 | 47 |
| 22 | 24 | Laboral | 173 | 22 | 140 | 335 | 65 | 10 | 85 | 160 | 38 | 45 | 61 | 48 |
| 22 | 42 | Festivo | 195 | 13 | 110 | 318 | 98 | 9 | 86 | 193 | 50 | 68 | 79 | 61 |
| 22 | 42 | Laboral | 176 | 21 | 115 | 312 | 60 | 8 | 65 | 133 | 34 | 38 | 57 | 43 |
| 23 | 13 | Festivo | 713 | 50 | 287 | 1.050 | 269 | 24 | 75 | 368 | 38 | 48 | 26 | 35 |
| 23 | 13 | Laboral | 786 | 76 | 590 | 1.452 | 321 | 41 | 161 | 523 | 41 | 54 | 27 | 36 |
| 23 | 31 | Festivo | 732 | 45 | 304 | 1.081 | 306 | 17 | 128 | 451 | 42 | 37 | 42 | 42 |
| 23 | 31 | Laboral | 765 | 104 | 523 | 1.392 | 242 | 37 | 189 | 468 | 32 | 36 | 36 | 34 |
| 24 | 13 | Festivo | 1.175 | 193 | 131 | 1.498 | 257 | 49 | 24 | 330 | 22 | 25 | 18 | 22 |
| 24 | 13 | Laboral | 1.115 | 292 | 175 | 1.583 | 158 | 37 | 23 | 218 | 14 | 13 | 13 | 14 |
| 24 | 31 | Festivo | 1.199 | 156 | 131 | 1.486 | 296 | 37 | 23 | 356 | 25 | 24 | 18 | 24 |
| 24 | 31 | Laboral | 975 | 171 | 96 | 1.242 | 133 | 36 | 29 | 198 | 14 | 21 | 30 | 16 |
| 25 | 13 | Festivo | 570 | 7 | 6 | 584 | 343 | 2 | 3 | 348 | 60 | 28 | 47 | 60 |
| 25 | 13 | Laboral | 427 | 26 | 22 | 475 | 167 | 17 | 11 | 195 | 39 | 64 | 50 | 41 |
| 25 | 31 | Festivo | 478 | 6 | 5 | 490 | 221 | 3 | 3 | 227 | 46 | 47 | 55 | 46 |
| 25 | 31 | Laboral | 402 | 26 | 39 | 467 | 209 | 7 | 23 | 239 | 52 | 27 | 59 | 51 |

5.2.4 ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO A VEHÍCULOS LIVIANOS

Tal como se indicó, la muestra correspondiente a vehículos livianos consta de un total de 21.638 encuestas, de las cuales el 45% fue recolectada en período laboral y el 55% restante en día festivo.

Tal como se puede apreciar en el Cuadro N° 5.2-2, la muestra recolectada posee un ingreso medio declarado del orden de \$ 600.000 mensuales, el que se mantiene en ambos períodos de análisis. El nivel de ingreso resulta superior al promedio nacional, consistente con el hecho que los viajeros encuestados poseen automóvil particular.

Cuadro Nº 5.2-2
Distribución de la muestra de vehículos livianos
por estrato de ingreso

| Rango Desde (\$) | Hasta (\$) | Laboral (%) | Festivo (%) | Total |
|------------------------|------------|-------------|-------------|---------|
| 0 | 90.000 | 5,2 | 5,1 | 5,2 |
| 90.000 | 157.000 | 9,8 | 10,1 | 9,9 |
| 157.000 | 243.000 | 14,7 | 13,8 | 14,2 |
| 243.000 | 380.000 | 16,1 | 15,1 | 15,6 |
| 380.000 | 578.000 | 14,6 | 14,4 | 14,5 |
| 578.000 | 894.000 | 12,2 | 11,7 | 11,9 |
| 894.000 | 1.400.000 | 8,7 | 9,2 | 9,0 |
| 1.400.000 | 2.200.000 | 5,9 | 5,8 | 5,9 |
| 2.200.000 | | 2,4 | 2,6 | 2,5 |
| No responde | | 10,3 | 12,3 | 11,4 |
| Total | | 100 | 100 | 100 |
| Tamaño Muestral | | 9833 | 11805 | 21638 |
| Ingreso Familiar Medio | | 589.853 | 602.538 | 596.705 |

En términos de la distribución por propósito del viaje, se observa una marcada participación del propósito trabajo en día laboral, seguido por el propósito trámites. En día festivo el número de viajes de trabajo disminuye a un 30%, observándose un aumento en los viajes de turismo desde un 5% a un 36%. La baja participación del propósito turismo se debe principalmente al hecho que la encuesta fue levantada en temporada normal, donde este período posee baja relevancia.

Cuadro Nº 5.2-3
Distribución de la muestra según propósito del viaje

| Propósito | Laboral (%) | Festivo (%) | Total (%) |
|-----------------|-------------|-------------|-----------|
| Trabajo | 72,3 | 29,1 | 48,8 |
| Estudio | 0,8 | 1,7 | 1,3 |
| Trámites | 13,7 | 15,1 | 14,5 |
| Salud | 3,3 | 2,1 | 2,6 |
| Turismo | 5,2 | 36,2 | 22,1 |
| Otros | 4,8 | 15,7 | 10,7 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Tamaño muestral | 9.833 | 11.805 | 21.638 |

En relación a quién costea el viaje realizado, se puede apreciar en el Cuadro Nº 5.2-4 que en día laboral, cerca de un 30% de los viajes son financiados por una empresa o institución, lo que indica que estos usuarios poseen una disposición a pagar que difiere de la relacionada directamente con su rango de ingreso declarado. Como era de esperar, este porcentaje disminuye fuertemente en período festivo, descendiendo a un 8%.

Cuadro Nº 5.2-4
Distribución de la muestra de acuerdo a quién costea el viaje

| | Laboral (%) | Festivo (%) | Total (%) |
|-------------------|-------------|-------------|-----------|
| El Conductor | 61,7 | 81,0 | 72,2 |
| Alguien del grupo | 3,3 | 5,6 | 4,6 |
| Una Empresa | 31,6 | 8,3 | 18,9 |
| Otra persona | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| No responde | 1,1 | 2,8 | 2,1 |
| Total | 100 | 100 | 100 |
| Tamaño muestral | 9.833 | 11.805 | 21.638 |

5.2.5 ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO A VEHÍCULOS DE CARGA

En el caso de las encuestas de camiones, se obtuvo un muestreo total de 2.388 encuestas de camiones simples y 5.322 pesados. De estos un 62% fue obtenido en día laboral y el restante 385 en día festivo; esta relación es consistente con los flujos observados en ambos períodos.

La muestra obtenida indica que alrededor del 50% de los camiones simples y el 41% de los camiones pesados que circulan en la región lo hacen vacíos, ya sea en busca de carga o de retorno después de haber realizado un viaje. Destaca el hecho que en el caso de camiones simples prácticamente no existe el viaje con carga de retorno, no así en camiones pesados donde se observa un porcentaje inferior al 50% de camiones vacíos.

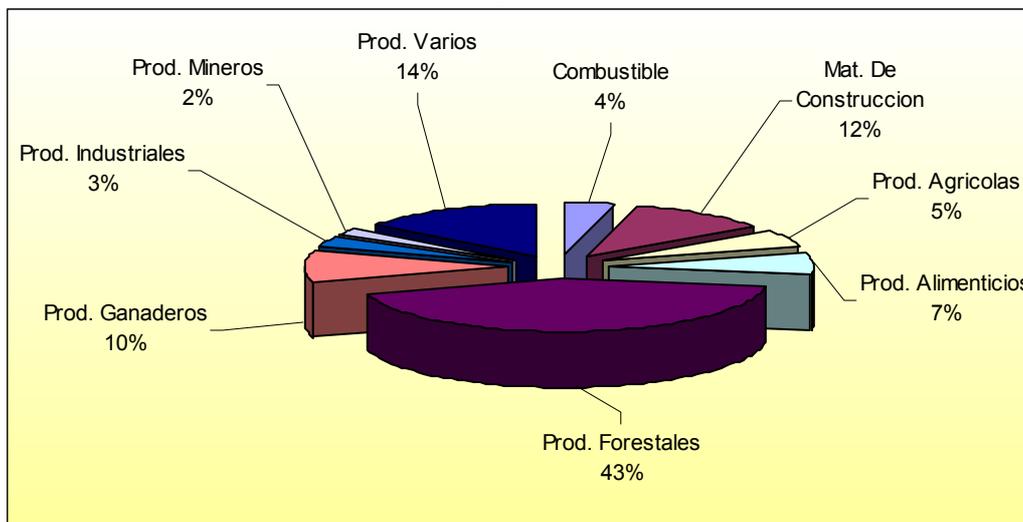
Cuadro N° 5.2-5
Distribución de la muestra según tipo de carga

| Producto | Camión simple | | | Vehículos pesados | | |
|----------------------|---------------|---------|-------|-------------------|---------|-------|
| | Laboral | festivo | Total | Laboral | festivo | Total |
| Combustible | 2,2 | 1,9 | 2,1 | 2,1 | 2,3 | 2,2 |
| Mat. De Construcción | 10,5 | 6,0 | 8,8 | 6,2 | 4,3 | 5,5 |
| Prod. Agrícolas | 3,4 | 6,1 | 4,4 | 1,7 | 2,9 | 2,2 |
| Prod. Alimenticios | 6,4 | 5,5 | 6,1 | 2,9 | 3,2 | 3,0 |
| Prod. Forestales | 6,7 | 8,0 | 7,2 | 32,1 | 31,1 | 31,7 |
| Prod. Ganaderos | 7,6 | 9,3 | 8,2 | 2,9 | 6,8 | 4,3 |
| Prod. Industriales | 1,9 | 0,8 | 1,5 | 1,8 | 2,4 | 2,0 |
| Prod. Mineros | 0,8 | 1,0 | 0,9 | 1,3 | 1,6 | 1,4 |
| Prod. Varios | 13,0 | 10,6 | 12,1 | 6,3 | 6,5 | 6,4 |
| Vacíos | 47,5 | 50,8 | 48,7 | 42,7 | 38,8 | 41,3 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Tamaño muestral | 1.475 | 913 | 2.388 | 3.381 | 1.941 | 5.322 |

Tal como se aprecia en la Figura N° 5.2-1 el producto que más se transporta en la región es la carga forestal, consistente con el carácter del área de estudio. Le sigue a este porcentaje las cargas varias, que aglutina una serie de productos manufacturados, entre los que destaca una gran participación de maquinaria. En tercer lugar se encuentra los materiales de construcción y los productos ganaderos.

En relación al tipo de producto y el camión que lo transporta, se puede apreciar, que el camión pesado se orienta en mayor proporción al transporte de productos masivos, como es la carga forestal, mientras que los camiones livianos mueven productos que deben ser distribuidos en forma local, como los materiales de construcción y productos varios.

Figura N° 5.2-1
Distribución de la muestra según tipo de producto transportado



Un antecedente destacable que es posible de extraer de la muestra es el factor de carga por tipo de vehículo y producto, el cual permitirá traspasar las matrices generadas a nivel de carga transportada a flujo por tipo de camión.

Cuadro N° 5.2-6
Factores de carga por tipo de vehículo (ton/camión)

| Producto | Camión simple | | Vehículos pesados | |
|----------------------|---------------|---------|-------------------|---------|
| | Laboral | festivo | Laboral | festivo |
| Combustible | 6,6 | 2,5 | 22,7 | 22,0 |
| Mat. De Construcción | 5,6 | 5,3 | 22,2 | 20,8 |
| Prod. Agrícolas | 2,7 | 3,9 | 21,7 | 23,0 |
| Prod. Alimenticios | 4,0 | 4,9 | 22,7 | 19,4 |
| Prod. Forestales | 7,9 | 8,0 | 29,4 | 27,9 |
| Prod. Ganaderos | 2,7 | 3,4 | 19,6 | 20,7 |
| Prod. Industriales | 4,0 | 3,2 | 18,8 | 23,4 |
| Prod. Mineros | 4,4 | 2,1 | 26,1 | 24,5 |
| Prod. Varios | 3,5 | 3,3 | 14,6 | 14,7 |
| Vacíos | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total | 2,7 | 2,9 | 16,5 | 17,5 |

Tal como se aprecia en el Cuadro N° 5.2-7, la edad media de los camiones encuestados es de 7,6 años para camiones simples y 6,5 años para camiones pesados.

En términos de la propiedad del vehículo, el 73% de los camiones pesados pertenecen a empresas de transporte, lo que podría indicar un comportamiento más racional (o empresarial) en este tipo de vehículos que en el caso de camiones simples donde este porcentaje alcanza a un 40%.

Cuadro Nº 5.2-7
Edad media del parque de camiones

| De | A | Camión Simple (%) | Camión Pesado (%) |
|-----------------------|------|-------------------|-------------------|
| 1960 | 1985 | 12,3 | 7,7 |
| 1986 | 1990 | 13,2 | 10,8 |
| 1991 | 1995 | 24,0 | 27,1 |
| 1996 | 2001 | 50,5 | 54,4 |
| Total | | 100,0 | 100,0 |
| Tamaño muestral | | 2.379 | 5.308 |
| Edad media del parque | | 7,6 | 6,5 |

Cuadro Nº 5.2-8
Distribución de la muestra según Propiedad del vehículo

| | Camión Simple (%) | Camión pesado (%) | Total (%) |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| El Conductor | 29,4 | 8,3 | 14,8 |
| Empresa de transporte | 41,5 | 73,5 | 63,6 |
| Empresa productiva | 14,0 | 8,3 | 10,1 |
| Otro | 11,9 | 8,2 | 9,3 |
| No responde | 3,3 | 1,7 | 2,2 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Tamaño Muestral | 2.388 | 5.322 | 7.710 |

5.2.6 CONTEOS DE TRÁNSITO

Finalmente, en el Cuadro Nº 5.2-9 se presenta el flujo promedio horario observado en las 10 horas de medición, para cada tipo de vehículo considerado, incluyendo los flujos de locomoción colectiva (LC), que servirán para el ajuste de la matriz de viajes de este modo.

Cuadro Nº 5.2-9
Tránsito medio horario por día de medición

| PTC | SEN | LABORAL | | | | | FESTIVO | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------|-------|---------|------|------|------|-------|
| | | VL | CS | VP | LC | Total | VL | CS | VP | LC | Total |
| 1 | 13 | 216,5 | 36,1 | 61,2 | 45,2 | 358,9 | 208,7 | 11,0 | 20,7 | 32,6 | 272,8 |
| | 31 | 207,8 | 32,6 | 55,7 | 40,5 | 336,6 | 333,5 | 11,9 | 27,3 | 32,7 | 405,4 |
| 2 | 13 | 14,2 | 2,8 | 5,2 | 1,1 | 23,3 | 14,2 | 3,0 | 2,3 | 1,2 | 20,7 |
| | 31 | 13,5 | 2,0 | 7,9 | 1,1 | 24,6 | 14,3 | 2,3 | 5,4 | 1,2 | 23,2 |
| 3 | 13 | 27,0 | 5,1 | 11,7 | 4,4 | 48,2 | 23,0 | 1,7 | 1,7 | 3,1 | 29,6 |
| | 31 | 27,3 | 5,4 | 9,8 | 5,1 | 47,7 | 21,7 | 1,6 | 2,6 | 2,8 | 28,7 |
| 4 | 13 | 45,2 | 6,8 | 1,3 | 6,3 | 59,5 | 41,5 | 0,7 | 0,0 | 4,2 | 46,4 |
| | 31 | 56,1 | 7,3 | 1,6 | 9,3 | 74,3 | 49,6 | 2,0 | 0,2 | 4,5 | 56,4 |
| 5 | 24 | 39,2 | 10,2 | 3,5 | 7,8 | 60,7 | 40,1 | 6,6 | 3,8 | 5,1 | 55,6 |
| | 42 | 41,1 | 12,5 | 5,0 | 6,7 | 65,4 | 46,6 | 7,8 | 2,2 | 5,8 | 62,5 |
| 6 | 24 | 69,9 | 9,7 | 30,8 | 8,1 | 118,5 | 69,0 | 4,1 | 32,0 | 9,2 | 114,3 |
| | 42 | 54,6 | 7,4 | 33,7 | 7,8 | 103,5 | 116,2 | 6,2 | 24,2 | 9,8 | 156,4 |
| 7 | 24 | 78,5 | 18,5 | 49,5 | 28,7 | 175,3 | 69,9 | 9,7 | 37,5 | 13,2 | 130,3 |
| | 42 | 83,2 | 20,5 | 43,3 | 30,3 | 177,3 | 107,3 | 10,1 | 25,4 | 14,6 | 157,5 |
| 8 | 13 | 11,8 | 2,0 | 1,7 | 0,9 | 16,5 | 12,6 | 1,2 | 1,5 | 0,5 | 15,8 |
| | 31 | 11,9 | 0,8 | 1,3 | 0,9 | 14,9 | 10,0 | 1,4 | 0,9 | 1,7 | 14,0 |
| 9 | 24 | 82,8 | 11,6 | 49,2 | 8,6 | 152,2 | 78,7 | 2,9 | 6,6 | 7,2 | 95,3 |
| | 42 | 96,6 | 15,7 | 49,6 | 11,2 | 173,1 | 69,0 | 3,8 | 6,0 | 7,1 | 85,9 |
| 10 | 24 | 29,0 | 7,0 | 18,6 | 3,7 | 58,3 | 22,7 | 1,4 | 2,3 | 2,9 | 29,2 |
| | 42 | 35,3 | 6,3 | 18,2 | 4,2 | 64,0 | 30,1 | 2,1 | 2,4 | 2,3 | 36,9 |
| 11 | 13 | 40,3 | 7,9 | 22,5 | 8,5 | 79,2 | 22,4 | 1,6 | 2,2 | 7,1 | 33,3 |
| | 31 | 44,3 | 6,3 | 26,5 | 12,4 | 89,4 | 26,2 | 1,0 | 3,0 | 7,8 | 38,0 |
| 12 | 13 | 132,8 | 23,5 | 34,7 | 84,6 | 275,5 | 159,3 | 18,0 | 21,5 | 79,0 | 277,8 |
| | 31 | 112,6 | 19,5 | 23,6 | 72,5 | 228,2 | 150,3 | 21,2 | 25,5 | 80,4 | 277,4 |

Cuadro N° 5.2-9 (Continuación)
Tránsito medio horario por día de medición

| PTC | SEN | LABORAL | | | | | FESTIVO | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------|-------|---------|------|------|------|-------|
| | | VL | CS | VP | LC | Total | VL | CS | VP | LC | Total |
| 13 | 13 | 70,3 | 15,1 | 27,7 | 10,9 | 124,0 | 67,5 | 4,2 | 0,9 | 8,7 | 81,3 |
| 13 | 31 | 70,8 | 10,5 | 29,0 | 13,9 | 124,2 | 62,7 | 3,5 | 1,6 | 9,5 | 77,4 |
| 14 | 24 | 24,4 | 1,5 | 2,1 | 1,5 | 29,5 | 64,9 | 0,5 | 0,1 | 2,0 | 67,5 |
| 14 | 42 | 27,2 | 1,5 | 3,2 | 1,4 | 33,3 | 33,8 | 0,5 | 0,5 | 1,3 | 36,2 |
| 15 | 13 | 63,3 | 12,0 | 37,2 | 5,8 | 118,4 | 25,7 | 2,7 | 3,5 | 4,4 | 36,4 |
| 15 | 31 | 47,6 | 8,0 | 33,8 | 6,6 | 96,0 | 27,6 | 2,5 | 2,7 | 5,5 | 38,4 |
| 16 | 24 | 31,8 | 1,5 | 2,7 | 1,3 | 37,3 | 35,2 | 1,1 | 2,0 | 1,0 | 39,3 |
| 16 | 42 | 25,2 | 1,2 | 3,0 | 1,7 | 31,1 | 29,9 | 0,5 | 1,4 | 1,9 | 33,6 |
| 17 | 24 | 120,5 | 15,4 | 20,7 | 14,7 | 171,2 | 69,5 | 3,2 | 1,8 | 6,2 | 80,8 |
| 17 | 42 | 132,8 | 15,0 | 22,8 | 15,2 | 185,7 | 66,8 | 3,4 | 1,9 | 5,3 | 77,4 |
| 18 | 24 | 41,7 | 4,0 | 5,8 | 5,8 | 57,3 | 39,0 | 2,9 | 0,6 | 2,8 | 45,4 |
| 18 | 42 | 46,4 | 4,6 | 6,2 | 7,4 | 64,6 | 54,8 | 3,7 | 0,5 | 2,8 | 61,8 |
| 19 | 13 | 47,9 | 5,0 | 12,4 | 3,5 | 68,9 | 42,9 | 4,7 | 12,0 | 4,5 | 64,0 |
| 19 | 31 | 54,4 | 4,9 | 15,5 | 3,3 | 78,1 | 43,0 | 6,2 | 10,8 | 4,3 | 64,3 |
| 20 | 24 | 15,8 | 4,7 | 8,7 | 1,3 | 30,5 | 13,5 | 1,3 | 9,1 | 1,2 | 25,2 |
| 20 | 42 | 14,6 | 2,9 | 8,4 | 1,1 | 27,0 | 12,7 | 2,0 | 13,0 | 0,7 | 28,4 |
| 21 | 24 | 62,6 | 7,2 | 7,1 | 3,5 | 80,5 | 75,7 | 5,6 | 7,0 | 3,4 | 91,7 |
| 21 | 42 | 70,9 | 7,1 | 7,2 | 3,7 | 89,0 | 66,8 | 4,4 | 7,6 | 4,4 | 83,1 |
| 22 | 24 | 17,3 | 2,2 | 14,0 | 2,0 | 35,5 | 18,1 | 1,4 | 11,8 | 2,2 | 33,5 |
| 22 | 42 | 17,6 | 2,1 | 11,5 | 1,5 | 32,6 | 19,5 | 1,3 | 11,0 | 2,3 | 34,1 |
| 23 | 13 | 78,6 | 7,6 | 59,0 | 6,3 | 151,5 | 71,3 | 5,0 | 28,7 | 8,7 | 113,7 |
| 23 | 31 | 76,5 | 10,4 | 52,3 | 9,2 | 148,4 | 73,2 | 4,5 | 30,4 | 11,1 | 119,2 |
| 24 | 13 | 111,5 | 29,2 | 17,5 | 53,1 | 211,4 | 117,5 | 19,3 | 13,1 | 50,7 | 200,5 |
| 24 | 31 | 97,5 | 17,1 | 9,6 | 45,3 | 169,5 | 119,9 | 15,6 | 13,1 | 46,5 | 195,2 |
| 25 | 13 | 42,7 | 2,6 | 2,2 | 4,1 | 51,6 | 57,0 | 0,7 | 0,6 | 4,3 | 62,6 |
| 25 | 31 | 40,2 | 2,6 | 3,9 | 4,5 | 51,2 | 47,8 | 0,6 | 0,5 | 4,1 | 53,1 |

5.3 ENCUESTAS DE PREFERENCIAS

De acuerdo a la propuesta metodológica del presente estudio, se realiza la estimación de modelos de elección de ruta para vehículos livianos, para lo cual se diseñaron y levantaron encuestas de preferencias reveladas.

5.3.1 PLAN DE MEDICIONES

Se planteó la realización de encuestas de preferencias reveladas a un porcentaje de los viajeros encuestados en cada uno de los puntos de encuestas origen-destino de camiones y de vehículos livianos, de forma de tener un muestreo representativo de toda la red vial. De esta manera, las encuestas son realizadas directamente al conductor del vehículo o al jefe del grupo.

De acuerdo con el plan de mediciones las encuestas de preferencias se levantan en los mismos días y horarios en que en dichos puntos se realicen las encuestas origen-destino.

5.3.2 DISEÑO DEL FORMULARIO DE PREFERENCIAS REVELADAS

Los formularios de encuestas de preferencias reveladas que fueron utilizados se dividen en dos secciones. La primera de ellas considera una clasificación socio-económica de los usuarios y una caracterización de los viajes realizados. Entre las preguntas consultadas se cuentan las siguientes:

- Origen y Destino de su viaje
- Tiempo estimado de viaje
- Propósito del viaje
- Tipo de vehículo

- Costos involucrados en el viaje
- Peajes utilizados en el viaje
- Quién paga el viaje
- Tasa de ocupación
- Sexo
- Edad
- Ingreso Familiar

Adicionalmente el formulario comprende una descripción detallada de las rutas consideradas en el viaje realizado por el encuestado. Para esto se incluye en el formulario un plano esquemático de la red vial de la Séptima a la Novena Región, el cual es llenado por el encuestador, siguiendo las instrucciones del encuestado.

5.3.3 RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO

Tal como se indicó, se realizaron las encuestas en forma simultánea al levantamiento de encuestas origen-destino. En términos generales se obtuvo una muestra 4.296 encuestas de preferencias reveladas a vehículos livianos, lo que permite obtener modelos de preferencias con un adecuado nivel de precisión.

Cuadro N° 5.3-1
Total de encuestas de preferencias levantadas a usuarios de vehículos livianos

| Encuesta | Laboral |
|-----------------|----------------|
| Laboral | 1.793 |
| Festivo | 2.503 |
| Total | 4.296 |

5.4 CATASTRO DE SERVICIOS DE BUSES Y ENCUESTA A PASAJEROS

En forma paralela a la realización de encuestas de carretera, se realizó un catastro de los servicios de transporte de pasajeros, el que se efectuará en los terminales de buses interurbanos de las principales ciudades del área de estudio y se recogerán las diversas modalidades ofrecidas y la participación de cada una en el mercado. Las ciudades donde se realizarán los catastros se transporte de pasajeros son:

- Chillán
- Concepción
- Los Angeles

En este catastro se recopila información como: nómina de empresas que operan en el terminal, rutas o recorridos, indicando paradas intermedias, frecuencias u horarios, entre otros.

En forma simultánea al catastro de transporte público se realizó una encuesta origen-destino a pasajeros que abordan y descienden de los distintos servicios, esto permitirá construir matrices de viajes de pasajeros de buses interurbanos, mediante una expansión apropiada del catastro de transporte público y su ajuste.

Dentro de las preguntas que consideró el formulario se cuenta:

- Recorrido del servicio
- Lugar de Residencia Permanente del encuestado

- Origen y Destino
- Con cuántas personas está realizando el viaje
- Propósito del viaje (trabajo, turismo, trámites, salud, estudios y otros)
- Quién paga el viaje (él, una empresa, el grupo u otro)
- Frecuencia con que realiza el viaje (al día, a la semana, al mes o la año)
- Ingreso Familiar

La encuesta origen-destino fue levantada en el mes de noviembre del presente año, obteniéndose un total de 2.813 encuestas, de las cuales 1.216 corresponde a período laboral y 1.597 a período festivo. En el Cuadro N° 5.4-1 se presenta el resultado del muestreo por ciudad y terminal.

Cuadro N° 5.4-1
Encuestas origen-destino en terminales de buses

| Terminal | Ciudad | Laboral | | | Festivo | | |
|--------------|-------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|--------------|
| | | Llegada | Salida | Total | Llegada | Salida | Total |
| Constitución | Chillán | 82 | 343 | 425 | 110 | 305 | 415 |
| María Teresa | Chillán | 11 | 58 | 69 | 24 | 133 | 157 |
| Rodoviario | Los Angeles | 20 | 158 | 178 | 86 | 140 | 226 |
| Tur Bus | Los Angeles | 57 | 93 | 150 | 40 | 112 | 152 |
| Collao | Concepción | 195 | 199 | 394 | 248 | 399 | 647 |
| Total | | 365 | 851 | 1.216 | 508 | 1.089 | 1.597 |

En el Cuadro N° 5.4-2 se presenta la distribución de la muestra según estrato de ingreso. Se puede apreciar que el ingreso familiar medio oscila en torno a los 400 mil pesos, y es levemente superior en período laboral. Como era de esperar el ingreso medio de estos usuarios es inferior que el usuarios de automóvil, sin embargo, es superior al ingreso medio de la población, el que bordea los 250.000 pesos mensuales.

Cuadro N° 5.4-2
Distribución de la muestra de usuarios de buses según estrato de ingreso

| Desde (\$) | Hasta (\$) | Laboral (%) | Festivo (%) | Total (%) |
|-------------------------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 | 90.000 | 7,3 | 7,7 | 7,5 |
| 90.000 | 157.000 | 19,5 | 16,7 | 17,9 |
| 157.000 | 243.000 | 16,9 | 20,7 | 19,1 |
| 243.000 | 380.000 | 18,6 | 19,8 | 19,3 |
| 380.000 | 578.000 | 14,1 | 13,5 | 13,8 |
| 578.000 | 894.000 | 9,2 | 11,1 | 10,3 |
| 894.000 | 1.400.000 | 5,4 | 4,9 | 5,2 |
| 1.400.000 | 2.200.000 | 2,7 | 1,6 | 2,1 |
| 2.200.000 | 3.520.000 | 1,4 | 1,3 | 1,4 |
| No responde | | 4,8 | 2,6 | 3,5 |
| Total | | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Tamaño Muestral | | 1.216 | 1.597 | 2.813 |
| Ingreso Familiar Medio | | 426.093 | 406.725 | 414.989 |

A diferencia de lo observado en la muestra de usuarios de automóviles, se aprecia una mayor dispersión en torno a los propósitos de viaje en los encuestados en terminales de buses. Si bien el propósito trabajo es el preponderante en día laboral, no presenta un porcentaje tan elevado como en el caso de la muestra de automóviles.

Cuadro N° 5.4-3
Distribución de la muestra de usuarios de buses
según propósito del viaje

| Propósito | Laboral (%) | Festivo (%) | Total (%) |
|-----------------|-------------|-------------|-----------|
| Trabajo | 34,1 | 20,8 | 26,6 |
| Turismo | 16,4 | 30,3 | 24,3 |
| Trámites | 14,9 | 13,0 | 13,8 |
| Salud | 7,8 | 4,1 | 5,7 |
| Estudio | 13,9 | 12,1 | 12,9 |
| Otros | 12,9 | 19,7 | 16,8 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Tamaño Muestral | 1.216 | 1.597 | 2.813 |

De acuerdo con lo presentado en el Cuadro N° 5.4-4 el mayor porcentaje de los viajes es costeado por el usuario o el grupo con el que viaja. Consistente con el hecho que el propósito trabajo no concentra gran cantidad de los viajes, el porcentaje de viajes que los costea una empresa es relativamente pequeño.

Cuadro N° 5.4-4
Distribución de la muestra de usuarios de buses
según quién costea el viaje

| | Laboral (%) | Festivo (%) | Total (%) |
|-------------------|-------------|-------------|-----------|
| El usuario | 50,7 | 44,5 | 47,2 |
| Una Empresa | 11,9 | 6,6 | 8,9 |
| Alguien del grupo | 10,2 | 9,3 | 9,7 |
| Otra persona | 27,2 | 39,6 | 34,2 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Tamaño muestral | 1.216 | 1.597 | 2.813 |

5.5 ENCUESTA ORIGEN DESTINO DE FERROCARRIL

Al igual que en el caso del transporte público interurbano por carretera, se realizaron encuestas origen-destino a pasajeros de ferrocarril en las dos principales estaciones de ferrocarril de la VIII Región (Concepción y Chillán), la encuesta fue realizada tanto a pasajeros que abordan como los que descienden de los servicios.

Se debe destacar que estas dos estaciones concentran cerca del 70% de los viajes interurbanos en ferrocarril de la Octava Región, sin considerar el servicio suburbano del BíoTren, tal como se puede constatar en el análisis de los movimientos de pasajeros por ferrocarril.

El formulario de encuesta considerará las siguientes preguntas:

- Servicio utilizado
- Lugar de Residencia Permanente del encuestado
- Origen y Destino
- Con cuántas personas está realizando el viaje
- Propósito del viaje (trabajo, turismo, trámites, salud, estudios y otros)
- Quién paga el viaje (él, una empresa, el grupo u otro)
- Frecuencia con que realiza el viaje (al día, a la semana, al mes o la año)
- Ingreso Familiar

Se procedió a levantar encuestas origen-destino en las dos estaciones antes mencionadas, en un día laboral y otro festivo, durante diez horas de operación del servicio. Como resultado se obtuvo un total de 533 encuestas, distribuidas uniformemente entre período laboral y festivo.

Cuadro N° 5.5-1
Encuestas origen-destino en estaciones de ferrocarril

| Terminal | Laboral (%) | Festivo (%) | Total (%) |
|------------|-------------|-------------|-----------|
| Chillan | 97 | 157 | 254 |
| Concepción | 180 | 99 | 279 |
| Total | 277 | 256 | 533 |

El ingreso familiar medio obtenido resultó similar al obtenido en usuarios de buses, obteniéndose un valor levemente superior en período festivo.

Cuadro N° 5.5-2
Distribución de la muestra de usuarios de trenes según estrato de ingreso

| Desde (\$) | Hasta (\$) | Laboral (%) | Festivo (%) | Total (%) |
|------------------------|------------|-------------|-------------|-----------|
| 0 | 90.000 | 10,8 | 7,0 | 9,0 |
| 90.000 | 157.000 | 21,7 | 18,4 | 20,1 |
| 157.000 | 243.000 | 20,9 | 18,8 | 19,9 |
| 243.000 | 380.000 | 10,8 | 18,4 | 14,4 |
| 380.000 | 578.000 | 10,1 | 10,9 | 10,5 |
| 578.000 | 894.000 | 5,8 | 8,2 | 6,9 |
| 894.000 | 1.400.000 | 6,9 | 6,6 | 6,8 |
| 1.400.000 | 2.200.000 | 1,8 | 4,7 | 3,2 |
| 2.200.000 | | 1,4 | 2,0 | 1,7 |
| No responde | | 9,7 | 5,1 | 7,5 |
| Total | | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Tamaño Muestral | | 277 | 256 | 533 |
| Ingreso Familiar Medio | | 350.635 | 449.695 | 398.214 |

En términos de los propósitos de viaje, se puede apreciar un efecto similar al de usuarios de buses, con un porcentaje mayor de viajes de trabajo en día laboral y de turismo en días festivos.

Cuadro N° 5.5-3
Distribución de la muestra de usuarios de buses según propósito del viaje

| Propósito | Laboral (%) | Festivo (%) | Total (%) |
|-----------------|-------------|-------------|-----------|
| Trabajo | 40,4 | 11,3 | 26,5 |
| Turismo | 12,6 | 35,9 | 23,8 |
| Trámites | 23,5 | 19,9 | 21,8 |
| Salud | 6,9 | 4,7 | 5,8 |
| Estudio | 5,8 | 6,3 | 6,0 |
| Otros | 10,8 | 21,9 | 16,1 |
| Total | 100,0 | 100 | 100 |
| Tamaño Muestral | 277 | 256 | 533 |

En términos de quién costea el viaje, se puede apreciar que gran parte de los viajes costeados por el usuario y el porcentaje de viajes pagado por la empresa es muy bajo.

Cuadro N° 5.5-4
Distribución de la muestra de usuarios de buses
según quién costea el viaje

| Quién costea El viaje | Laboral (%) | Festivo (%) | Total (%) |
|--------------------------|----------------|----------------|--------------|
| El usuario | 88,1 | 84,0 | 86,1 |
| Una Empresa | 9,0 | 2,0 | 5,6 |
| Alguien del grupo | 0,7 | 3,9 | 2,3 |
| Otra persona | 2,2 | 10,2 | 6,0 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Tamaño muestral | 277 | 256 | 533 |