

# ANÁLISIS ECONÓMICO DEL TRANSPORTE DE CARGA NACIONAL

## INFORME EJECUTIVO

### INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES DE DEMANDA DE TRANSPORTE DE CARGA.....</b>	<b>1</b>
2.1	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
2.2	<b>RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
2.2.1	Análisis de estudios previos .....	1
2.2.2	Antecedentes de sectores productivos .....	2
2.2.3	Entrevistas con Agentes Generadores de Carga.....	3
2.2.4	Antecedentes de transporte vial.....	3
2.2.5	Antecedentes Regionales .....	3
2.3	<b>INFORMACIÓN DE DEMANDA FERROVIARIA Y DE CABOTAJE MARÍTIMO.....</b>	<b>3</b>
2.3.1	Transporte de Carga Ferroviaria .....	4
2.3.2	Transporte de Carga Marítima (Cabotaje) .....	5
2.4	<b>ESTIMACIÓN MATRICES ORIGEN-DESTINO DE TRANSPORTE DE CARGA .....</b>	<b>6</b>
2.4.1	Definiciones básicas para el Análisis de la Demanda de Carga por Camión.....	6
2.4.2	Enfoque General de Estimación.....	7
2.4.3	Resumen de Matrices Estimadas.....	8
<b>3</b>	<b>ANTECEDENTES DE OFERTA DE TRANSPORTE DE CARGA.....</b>	<b>13</b>
3.1	<b>ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA .....</b>	<b>13</b>
3.1.1	Objetivo y metodología.....	13
3.1.2	Forma de propiedad y tipos de empresa .....	14
3.1.3	Distribución de clientes .....	14
3.1.4	Ingresos de las empresas de transporte .....	14
3.1.5	Empleo y Remuneraciones .....	15
3.1.6	Inversiones en activos fijos, consumos y gastos .....	16
3.1.7	Flotas .....	16
3.1.8	Tonelajes y kilometrajes.....	17
3.2	<b>FLOTA NACIONAL DE CARGA .....</b>	<b>17</b>
3.2.1	Contenido y metodología .....	17
3.2.2	Antigüedad de la flota.....	17
3.2.3	Capacidades y tipos de carrocerías .....	18
3.3	<b>CARACTERIZACIÓN DE PROVEEDORES DE SERVICIOS DE TRANSPORTE POR CARRETERA.....</b>	<b>19</b>
3.3.1	Consideraciones metodológicas .....	19
3.3.2	Realización de las entrevistas.....	19
3.4	<b>ANÁLISIS DE LA NORMATIVA LABORAL.....</b>	<b>20</b>
3.5	<b>CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE TRANSPORTE POR OTROS MODOS .....</b>	<b>21</b>
3.5.1	Transporte ferroviario .....	21
3.5.2	Transporte por Cabotaje Marítimo .....	22
3.6	<b>CATASTRO DE LOS PRINCIPALES TERMINALES DE CARGA .....</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>DETERMINACIÓN DE GRADOS DE EMPRESARIZACIÓN. ....</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>UNIDADES DE NEGOCIO REPRESENTATIVAS DEL SECTOR.....</b>	<b>23</b>

<b>6</b>	<b>ESTRUCTURAS DE COSTO .....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>MODELACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS COSTOS ASOCIADOS A AL USO DE LA INFRAESTRUCTURA .....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>TRIBUTACIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA ENTRE MODOS DE TRANSPORTE DE CARGA TERRESTRE .....</b>	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al Informe Ejecutivo del Estudio “Análisis Económico del Transporte de Carga Nacional” llamado a licitación por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de su Subsecretaría de Transportes y encargado a la empresa consultora Ciprés Ingeniería Ltda.

El objetivo general de este trabajo, consiste en realizar un análisis detallado del transporte de carga terrestre a nivel nacional, sobre la base de una revisión cuidadosa de todos los elementos que involucran dicha actividad, y acorde a las nuevas condiciones tanto en el desarrollo de infraestructura como la gestión empresarial y competitividad entre los distintos modos terrestres.

## 2 ANTECEDENTES DE DEMANDA DE TRANSPORTE DE CARGA

### 2.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es el de hacer una estimación del total de carga transportada a nivel nacional. Actualmente, no existe un registro de estos antecedentes para el caso de camiones, a diferencia de lo que ocurre en el caso del transporte ferroviario y de cabotaje marítimo, para los cuales o bien las empresas (ferroviario) o instituciones públicas (Directemar en el caso de cabotaje), registran en forma relativamente detallada esta información.

Por lo anterior, para el caso caminero, que corresponde al principal del país con casi un 90% de la participación en el transporte de carga, la estimación debió realizarse en forma indirecta a partir de antecedentes de producción y comercio exterior.

El desarrollo de este tema resultó complejo y extenso, razón por la cual este reporte ejecutivo se centra en los resultados obtenidos. Los procedimientos de cálculo y estimación de la carga transportada pueden ser consultados en el Informe Final del estudio.

Sin perjuicio de lo anterior, a continuación se describe en forma muy general los diversos antecedentes recopilados y fuentes de información.

### 2.2 RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

#### 2.2.1 ANÁLISIS DE ESTUDIOS PREVIOS

En primer lugar, se realizó una completa revisión de estudios existentes que pudieran aportar información relevante y enfoques de análisis. El listado de estudios consultados se indica a continuación:

- *Estudios Complementarios de Demanda de Carga de Estrasur. SECTRA, 2000*
  - “Análisis y Desarrollo Evaluación Sistema de Transporte Interurbano, V Etapa”: Modelos de carga agrícola y combustibles.
  - “Análisis y Desarrollo Evaluación Sistema de Transporte Interurbano, VI Etapa”: Modelos de carga mineral, manufacturada y otros.
  - “Análisis y Desarrollo Evaluación Sistema de Transporte Interurbano, VII Etapa”: Modelos de carga forestal.
- *Asesoría Estudios Estratégicos de Transporte Interurbano, II Etapa. Sectra, 2007*

- *Censo Encuesta Origen Destino de Pasajeros y Carga Macrozona Centro Norte, II Etapa. SECTRA, 2000*
- *Infraestructura para la Competitividad, Sectores Agrícola, Forestal y Minero. Dirección de Planeamiento del MOP, 2007*
- *Actualización y Consolidación de Modelos de Planificación Vial para la Zona Sur. Dirección de Planeamiento del MOP, 2008*
- *Actualización Plan Director de Infraestructura MOP. Dirección de Planeamiento del MOP*
- *Implementación de Modelos Estratégicos del transporte Interurbano en las Regiones VIII, IX y X. Dirección de Planeamiento del MOP, 2000-2004*
- *Diagnóstico del Modo de Transporte Ferroviario. Subsecretaría de Transportes, 2007*
- *Diagnóstico del Modo de Transporte Marítimo. Subsecretaría de Transportes 2008*

### **2.2.2 ANTECEDENTES DE SECTORES PRODUCTIVOS**

A partir de los datos de estudios y de otros recopilados de estadísticas productivas y páginas web, se desarrolló un primer análisis por sector productivo, a fin de establecer una primera aproximación y análisis en relación a los principales productos transportados, fuentes adicionales de información y establecer la tipología final de productos a ser analizados en detalle.

También en esta etapa se analizaron las características de las cadenas productivas, localización de producción y consumo, cadenas de distribución, relaciones insumo-producto y antecedentes directos de volúmenes de transporte por origen destino para ciertos productos, etc.

El análisis anterior, se realizó por sector productivo, estableciendo los productos relevantes a ser considerados:

- Sector Minero
  - Cobre
  - Hierro
  - Sal
  - Insumos Cemento (caliza, yeso y pumicita)
  - Compuestos de boro (Ulexita)
  - Fertilizantes (Nitratos, Compuestos de potasio)
  - Recursos Silíceos (cuarzo y arena silícea)
  - Ácido Sulfúrico
- Sector Forestal
  - Trozas
  - Celulosa
  - Papeles y Cartones
  - Productos Forestales: Madera aserrada, tableros, chapas, chips y leña
- Sector Agropecuario
  - Cultivos Anuales
  - Frutas y Hortalizas
  - Estadísticas Pecuarias
  - Leche

- Sector Pesquero
- Sector Manufacturero
  - Industria del Acero
  - Industria del Cemento
  - Alimentos
  - Bienes de consumo
- Sector Combustibles

### **2.2.3 ENTREVISTAS CON AGENTES GENERADORES DE CARGA**

Junto con lo anterior, en esta primera etapa del trabajo y a partir de los análisis previos descritos, se desarrollo un programa de entrevistas a agentes generadores de carga, dirigidas a los productos de mayor relevancia, a fin de completar los análisis de cada sector productivo. La metodología empleada, pautas de entrevistas diseñadas y los resultados obtenidos se presentan en el Informe Final del estudio.

### **2.2.4 ANTECEDENTES DE TRANSPORTE VIAL**

Finalmente, se recopilaron otros antecedentes relacionados con el transporte vial:

- Información de Flujo en Plazas de Peaje de la Red Vial Nacional
- Plan Nacional de Censos de la Dirección de Vialidad
- Encuestas Origen-Destino de Vialidad

### **2.2.5 ANTECEDENTES REGIONALES**

La demanda por transporte se deriva de la necesidad de realizar actividades que se encuentran localizadas en lugares distintos. De esta manera, el transporte de carga es el resultado de la necesidad de transportar productos para el consumo de personas o bien para la producción de otros bienes intermedios.

En este sentido, se recopiló información de las características de cada una de las zonas, tales como la población, el número de plantas productivas según actividad económica, entre otros antecedentes.

Estos antecedentes se utilizaron para la construcción de vectores de generación y atracción de demanda para los distintos productos.

## **2.3 INFORMACIÓN DE DEMANDA FERROVIARIA Y DE CABOTAJE MARÍTIMO**

Tal como se mencionó previamente, se recopiló la información existente relativa a la demanda de carga en ferrocarril y cabotaje marítimo. Esta información es tanto relevante como caracterización del transporte de carga en estos modos como también restar del análisis global realizado (que se presenta más adelante), esta demanda a fin de obtener la correspondiente al modo vial.

### 2.3.1 TRANSPORTE DE CARGA FERROVIARIA

En Chile existen sólo unas pocas empresas que realizan transporte de carga vía ferrocarril. La mayoría de éstas, además, sólo operan transportes dedicados sobre la base de un contrato de largo plazo y sólo un par de ellas ofrecen servicios de transporte de carga de acceso público.

Las empresas ferroviarias que operan en Chile y los volúmenes transportados son:

- FEPASA: Esta empresa corresponde a un porteador de carga que opera en la red de vías de EFE. La mayor parte de sus operaciones corresponden a transporte de carga con trenes dedicados y bajo contratos de largo plazo. Su área de operación corresponde a la red centro sur del país.

Durante el año 2007, FEPASA transportó un total de 7,5 millones de toneladas. Un desglose por producto se presenta en el cuadro siguiente:

**CUADRO 2.3-1: CARGA TRANSPORTADA POR FEPASA, AÑO 2007**

Producto	Miles Ton/año
Celulosa	1.557
Acero	258
Concentrado de cobre	816
Cobre metálico	536
Contenedores (Carga general)	577
Rollizos y trozos	508
Residuos sólidos	1.612
Cemento	480
Graneles y ensacados agrícolas	461
Químicos y combustibles	196
Otros	528

Fuente: Memoria Anual FEPASA, 2007

- TRANSAP: Esta empresa, al igual que FEPASA, corresponde a un porteador de carga que opera en la red de vías de EFE. Su operación está concentrada en el transporte dedicado de productos. En particular, los clientes de Transap son básicamente 2: Codelco y CMPC, realizando el transporte de alrededor de 1 millón de toneladas anuales de ácido sulfúrico entre Rancagua y San Antonio para la primera y el transporte de 2 millones de toneladas anuales de celulosa desde las plantas Laja, Santa Fe y Pacífico a los puertos de la VIII región, para la segunda.
- FERRONOR: Esta empresa posee una amplia red de vías entre La Calera e Iquique. Sin embargo, sólo algunos sectores de esta red se encuentran operativos (ver capítulo 3, del presente informe). Sobre esta red, operan tanto trenes de FERRONOR como de otras empresas, además de contar con diversas conexiones con vías de otras compañías. Las demandas de carga transportadas por esta empresa se describen a continuación:

**CUADRO 2.3-2: CARGA TRANSPORTADA POR FERRONOR, AÑO 2007**

Producto	Cliente	Miles Ton/año	Origen-Destino
Caliza	Cemento Melón	1.000	El Melón – La Calera
Mineral de hierro	CMP	6.000	Mina Los Colorados – Pto. Guacolda
Cátodos, Petróleo, Ácido Sulfúrico	CODELCO, Salvador	300	Mina – Puerto Barquitos (Chañaral)
Carga General	Internacional	180	Socompa - Augusta
Ácido Sulfúrico	Minera Zaldivar	300	Mejillones – Mina Zaldivar
Cloruro de Potasio	SQM	500	Salar de Atacama – Coya Sur
Carbonato de Litio	SQM	30	Salar de Atacama – Coya Sur

Fuente: Diagnóstico del Transporte Ferroviario, 2007

- FCAB: El Ferrocarril Antofagasta – Bolivia (FCAB), opera en la II Región y transporta carga de comercio exterior y productos e insumos de las industrias mineras de la región. No se dispone de

información oficial de las cargas transportadas por el FCAB, sin embargo, a continuación se presentan algunos datos obtenidos del estudio “Diagnóstico del modo de transporte ferroviario”, Subsecretaría de Transportes, 2007, que alcanzan un total de 4,3 millones de ton anuales..

**CUADRO 2.3-3: CARGA TRANSPORTADA POR FCAB, AÑO 2007**

Producto	Cliente	Miles Ton/año	Origen-Destino
Carga boliviana	Internacional	300	Bolivia - Antofagasta
Cátodos de cobre	CODELCO	800	Chuquicamata - Mejillones
Ánodos	CODELCO	300	Antofagasta y La Negra a Chuquicamata
Molibdeno	CODELCO	30	Chuquicamata - Antofagasta
Ácido Sulfúrico	Varios	2.000	Mejillones, Altonorte y Chuquicamata a diversos destinos de la II región
Concentrados	Varios	300	Varios
Otros	Varios	570	Varios

Fuente: Diagnóstico del Transporte Ferroviario, 2007

- Ferrocarril Arica – Tacna: Este ferrocarril opera principalmente servicios de transporte de pasajeros entre Arica y Tacna. En cuanto a carga, ésta se centra en en el transporte de productos entre el muelle Peruano en Arica y Tacna, es decir, corresponde a carga en tránsito.
- Ferrocarril Arica – La Paz: Desde el año 2006 a la fecha, este ferrocarril se ha mantenido sin operaciones.
- Ferrocarril de Tocopilla: este corresponde a un ferrocarril privado propiedad de la empresa SQM, a través de su filial SIT. Actualmente está dedicado solamente al transporte de insumos y productos de las explotaciones de salitre de SQM en María Elena, Pedro de Valdivia y Coya Sur hacia/desde el puerto de Tocopilla. No se dispone de datos oficiales respecto de los tonelajes transportados, pero el ferrocarril transporta casi la totalidad de la producción de SQM. SQM produce la mayor parte de los nitratos y compuestos de potasio en el norte del país, los cuales en 2007 alcanzaron las 2 millones de toneladas.
- Ferrocarril CMP: La Compañía Minera del Pacífico (CMP), filial de la Compañía de Aceros del Pacífico (CAP), realiza el transporte del mineral de hierro desde la mina El Algarrobo al puerto de Guacolda en Huasco, con trenes propios. El transporte corresponde a unas 500.000 toneladas anuales.

Por otra parte, CMP explota la mina de hierro El Romeral, cuya producción es transportada por trenes propios hasta el puerto de Guayacán en Coquimbo. El transporte alcanzó en 2007 del orden de los 2 millones de toneladas.

### **2.3.2 TRANSPORTE DE CARGA MARÍTIMA (CABOTAJE)**

El cabotaje, usualmente se considera como una actividad limitada al transporte marítimo unimodal, sin considerar que en su esencia se trata de un transporte donde, en la mayoría de los casos, deben concurrir necesariamente otros modos de transporte (ferroviario o camionero) para poder ser desarrollado, lo que lo transforma en un transporte combinado o multimodal. Esta aclaración es importante, porque típicamente un volumen de carga que es transportado por cabotaje, también es transportado, antes y/o después, del tramo marítimo por otro modo de transporte (tren, camión).

El transporte por cabotaje es realizado a lo largo de todo el país, siendo ampliamente dominado por el transporte de graneles (sólidos y líquidos) que representan el 87% del total transportado. Estos productos, que son pocos y específicos, poseen grandes tamaños de embarque que permiten naves dedicadas a ellos. El restante 13% del cabotaje nacional está compuesto por carga general. Sin embargo, del orden del 85% de esta carga corresponde a los movimientos de mercancías desde Puerto Montt hacia la zona austral, zona en donde, por la ausencia de caminos, el cabotaje es el

principal modo de transporte de carga. El resto, que no representa más del 2,5% (monto muy poco significativo) del total nacional, corresponde a carga general que se mueve entre distintos puertos desde Arica a Puerto Montt.

A continuación se presentan los datos de demanda que han podido ser recopilados.

**CUADRO 2.3-4: CARGA TRANSPORTADA CABOTAJE MARÍTIMO, GRANELES SÓLIDOS AÑO 2007**

Producto	Miles Ton/año	Origen-Destino
Sal	300	Puerto Punta Patillos – San Antonio, San Vicente, Pto. Montt
Hierro	1.800	Puertos Guacolda y Guayacán – Puerto CAP en Talcahuano
Caliza	640	Isla Guarelo (XII Región) - Talcahuano
Salitre, Nitratos y Compuestos de Potasio	190	I y II región y otros puertos nacionales
Otros Graneles sólidos	168	Varios

Fuente: Diagnóstico del Transporte Ferroviario, 2007

**CUADRO 2.3-5: CARGA TRANSPORTADA CABOTAJE MARÍTIMO, GRANELES LÍQUIDOS AÑO 2007**

Producto	Miles Ton/año	Origen-Destino
Ácido Sulfúrico	1.400	San Antonio, Ventanas – Puertos II Región
Petróleo crudo	2.200	Varios – Talcahuano, Ventanas
Petróleo Diesel	2.100	Talcahuano, Ventanas – Principales Puertos Nacionales
Bunker	800	Talcahuano, Ventanas – Principales Puertos Nacionales
Gasolinas	490	Talcahuano, Ventanas – Principales Puertos Nacionales
Gas Licuado	370	Talcahuano, Ventanas – Principales Puertos Nacionales
Otros	334	Varios

Fuente: Diagnóstico del Transporte Ferroviario, 2007

En el caso de la carga general, Según Directemar, en 2007 el total movilizado por cabotaje alcanzó 1,6 millones de toneladas. Estos movimientos corresponden a una gran diversidad de productos, en que destacan las maquinarias y vehículos (110 mil ton), productos alimenticios varios (850 mil ton), productos industriales (49 mil ton) y otros no clasificados (533 mil ton).

Del total movilizado (1,6 millones de ton), 1,3 millones de toneladas tienen por destino puertos de la zona austral e insular, lo cual se explica por la falta de conexiones terrestres, siendo muchas veces la vía marítima la única opción de transporte.

De lo anterior, se puede deducir que el transporte por cabotaje de carga general entre la XV región y la X, corresponde a una proporción muy menor, del orden de las 300 mil toneladas, lo cual resulta prácticamente insignificante (no alcanza a representar el 2,5% del cabotaje total nacional).

## **2.4 ESTIMACIÓN MATRICES ORIGEN-DESTINO DE TRANSPORTE DE CARGA**

Empleando la totalidad de los antecedentes antes señalados, se procede a la construcción de matrices de transporte de carga interurbana para cada uno de las agrupaciones de productos identificada. Estas matrices entregan antecedentes relevantes para la caracterización del movimiento de carga nacional, lo que permite realizar un diagnóstico del mercado del transporte de carga por carretera, desde la óptica de la demanda.

### **2.4.1 DEFINICIONES BÁSICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE CARGA POR CAMIÓN**

Estas definiciones dicen relación con los siguientes aspectos:

- Zonificación: a nivel regional
- Año Base de Estimación: 2007

➤ Tipología de Carga

**CUADRO N° 2.4-1: TIPOLOGÍA DE CARGA ADOPTADA**

Nº	Producto	Descripción del Producto
1	Frutas	Frutas frescas y/o envasadas
2	Hortalizas y Otros Cultivos	Hortalizas, yerbas, especias, cereales y productos de la molinería
3	Fertilizantes	Abonos para la agricultura
4	Ganado	Animales vivos
5	Carnes	Carnes
6	Productos del mar	Pescados y Mariscos
7	Cobre refinado	Cátodos y ánodos de cobre
8	Concentrado de cobre	Concentrado de cobre
9	Resto minería	Minería Metálica (excepto cobre), minería no metálica
10	Alimentos y bienes de consumo humano	Productos lácteos, abarrotes, conservas, azúcar, bebidas, licores.
11	Trozas Forestales	Trozas pulpables y aserrables
12	Productos Forestales	Madera aserrada, tableros, chapas, chips y leña
13	Celulosa	Celulosa Kraft y Pulpa Mecánica
14	Papel y Cartón	Papel y Cartón
15	Productos Manufacturados	Artículos del hogar, textil, prendas de vestir, cuero, libros, muebles y otros
16	Maquinaria y Vehículos	Automóviles, camiones, buses, equipos ferroviarios, maquinaria para la construcción
17	Combustible	Carbón Mineral (Hulla) y derivados; Petróleo y sus derivados, combustibles y aceites
18	Productos Químicos	Productos químicos para la industria y explosivos
19	Acero	Productos básicos de hierro y acero (Planchas, Rollos, Perfiles, Bolas)
20	Cemento	Cemento y Hormigón
21	Otros materiales de construcción	Pinturas, ladrillos, plásticos, cauchos, herramientas, ferretería, adoquines, losetas, baldosas, cerámicas, artefactos sanitarios, tuberías, etc.
22	Residuos	Residuos de procesos industriales, basura, chatarra y escombros. Otros productos no clasificados

Fuente: Elaboración Propia

## 2.4.2 ENFOQUE GENERAL DE ESTIMACIÓN

### 2.4.2.1 Estimación de Vectores de Producción

La construcción de matrices de viajes considera como primera etapa la estimación de vectores de generación y atracción de carga a nivel regional, expresados en toneladas.

Para estos efectos es necesario determinar para cada región del país, la cantidad total de carga que es producida en dicha región y a su vez, el total de este tipo de carga que es consumida. Dicha información debe ser consistente con la cantidad de carga que es importada y es exportada de dicho producto<sup>1</sup>.

En algunos casos, se dispone de información certera sobre la producción de algún tipo de bien, como por ejemplo: la producción de acero. Adicionalmente, se conoce la cantidad de acero que se importa y exporta del país. Sin embargo, no se dispone de antecedentes sobre el consumo de dicho producto. En este caso es necesario determinar un vector de atracción consistente en base a supuestos sobre el consumo de cada producto. Para ello se utilizó diversa información, tal como: población regional, niveles de empleo por actividad económica, etc., que permitieron estimar un consumo regional a partir de la producción nacional.

<sup>1</sup> En el Informe Final del estudio se hace un reporte específico respecto del análisis de transporte de carga de comercio exterior a partir de la información de aduanas.

### **2.4.2.2 Estimación de Matrices Origen-Destino**

La estimación de vectores entrega como resultado una estimación de la carga generada y atraída por cada zona considerada.

El análisis de consistencia entre la producción, el consumo a nivel regional y el comercio exterior permite conocer finalmente, los vectores de generación y atracción de cada producto, desagregado en los siguientes tipos de mercados:

- Mercado nacional: Zona origen y destino corresponden a regiones del territorio nacional
- Exportación: Zona origen en el territorio nacional y exportación a través de puertos o pasos fronterizos
- Importación: Zona origen puerto o paso fronterizos y destino en el territorio nacional

De esta manera, el problema que subsiste es la estimación de matrices de viajes para cada uno de los mercados antes señalados.

En algunos casos esto puede realizarse empleando los antecedentes provenientes del análisis de las cadenas de producción y comercialización de los productos, lo que sucede en aquellos productos que son generados en un número pequeño de orígenes y consumidos en un número pequeño de destinos. Sin embargo, para aquellos productos que son producidos en muchos orígenes y consumidos en muchos destinos, se procedió a determinar la matriz origen-destino de carga movilizada considerando una lógica de distribución entrópica basada en la minimización de la distancia. Esto se realiza aplicando un modelo biproporcional con una penalidad asociada a la distancia de transporte entre zonas. En este caso se ha tomado la salvedad de incorporar en la estimación la distancia intrazonal, lo que permite estimar el consumo a nivel interno dentro de cada región.

### **2.4.3 RESUMEN DE MATRICES ESTIMADAS**

Como resultado del trabajo de recopilación de información productiva y de consumo, así como del análisis de consistencia con la información de comercio exterior, se procedió a estimar matrices para cada tipo de producto definido.

En el Informe Final del estudio, se reporta en detalle la metodología, procedimientos, fuentes de información y datos empleados para la estimación de los vectores de generación y atracción para cada tipo de producto. También se exponen los criterios de distribución empleados para cada uno de ellos. Como resultado final, la demanda es presentada a partir de matrices origen destino, considerando la zonificación definida en base a la división regional, tratando separadamente las zonas portuarias y fronteras terrestres en cada una de las regiones del país. Es decir, se puede conocer las toneladas transportadas de un cierto producto entre dos regiones, entre las regiones y las zonas portuarias de alguna región en particular y entre las regiones y los pasos fronterizos de cada región.

Dada la gran extensión de los datos, procesos y resultados en detalle obtenidos, se muestra sólo un resumen de las demandas estimadas y análisis de los indicadores más importantes.

En términos generales la información construida indica que durante el año 2007, en el país se movilizó un total de 225 millones de toneladas de las cuales un 57% corresponde a movimiento de carga con origen y destino en el territorio nacional, un 39% de carga movilizada hacia y desde los puertos y un 4% movilizada para el comercio exterior terrestre. Si esto se analiza a nivel de toneladas-kilómetro, es posible apreciar que se movilizó un total de 60.770 millones de toneladas kilómetro, considerando el desplazo sólo al interior del territorio nacional.

**CUADRO N° 2.4-2: RESUMEN CARGA MOVILIZADA A NIVEL NACIONAL. AÑO 2007**

Descripción	Nacional	Comercio Exterior Marítimo	Comercio Exterior Terrestre	Total
Toneladas movilizadas (miles ton)				
- Todos los modos	127.531	88.196	8.883	224.610
- Camión	119.411	63.082	8.892	191.386
% camión	94%	72%	100%	85%
Toneladas- kilómetro movilizadas (millones ton-km)				
- Todos los modos	33.968	21.784	5.018	60.770
- Camión	20.156	15.648	4.674	40.478
% camión	59%	72%	93%	67%

Fuente: Elaboración Propia

El mercado del transporte de carga nacional en camión abarca un 85% del total de toneladas movilizadas en el país y un 67% de las toneladas-kilómetro. Esto da cuenta que el transporte de carga masiva (de larga distancia y alto tonelaje) es realizado preferentemente en cabotaje y transporte ferroviario, mientras que aquellos productos atomizados (que se producen y consumen en muchos orígenes y destinos), se movilizan en camión. Esto se puede constatar al analizar la partición modal en camión para productos tales como los alimentos, frutas, hortalizas o materiales de construcción, los que son transportados casi en un 100% en camión. Mientras que productos asociados a la minería, los combustibles, celulosa y productos químicos, poseen una gran participación en cabotaje y transporte ferroviario.

Se puede apreciar que, la importancia del comercio exterior en el transporte carga por camión que significa en la práctica un 50% del total movilizado en términos de toneladas-kilómetro, lo que da cuenta de la relevancia del mercado específico con características particulares. En términos de toneladas, el comercio exterior corresponde a un 40% del total del total transportado por camión.

Analizando la carga movilizada por sector de la economía, es posible observar que el mayor porcentaje corresponde al sector de la construcción, que involucra la movilización de una cantidad importante de áridos. Este movimiento se realiza en pequeñas distancias, por lo que la relevancia del transporte de materiales de construcción en toneladas-kilómetro pasa al quinto puesto en importancia.

**CUADRO N° 2.4-3: CARGA MOVILIZADA EN TODOS LOS MODOS A NIVEL NACIONAL. AÑO 2007**

Sector	Nacional	Comercio Exterior Marítimo	Comercio Exterior Terrestre	Total	Participación
Toneladas movilizadas (miles ton)					
Agropecuario	14.034	8.698	932	23.665	11%
Minero	16.317	15.188	35	31.539	14%
Forestal	30.130	13.346	489	43.965	20%
Manufacturero	8.875	29.002	5.560	43.437	19%
Combustibles	7.439	15.785	640	23.864	11%
Construcción	50.736	6.177	1.228	58.141	26%
Total	127.531	88.196	8.883	224.610	100%
Toneladas movilizadas (mill ton-km)					
Agropecuario	7.583	2.996	493	11.072	18%
Minero	7.478	2.876	10	10.364	17%
Forestal	3.848	2.420	228	6.496	11%
Manufacturero	4.491	8.242	3.305	16.038	26%
Combustibles	5.429	3.386	517	9.332	15%
Construcción	5.140	1.863	465	7.467	12%
Total	33.968	21.784	5.018	60.770	100%

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 2.4-4: CARGA MOVILIZADA EN CAMIÓN A NIVEL NACIONAL. AÑO 2007**

	Nacional	Comercio Exterior Marítimo	Comercio Exterior Terrestre	Total	Participación
Toneladas movilizadas (miles ton)					
Agropecuario	13.844	8.699	932	23.475	12%
Minero	12.381	5.162	35	17.577	9%
Forestal	28.918	9.674	489	39.081	20%
Manufacturero	6.573	25.887	5.560	38.020	20%
Combustibles	7.439	7.484	644	15.568	8%
Construcción	50.257	6.177	1.232	57.665	30%
<b>Total</b>	<b>119.411</b>	<b>63.082</b>	<b>8.892</b>	<b>191.386</b>	<b>100%</b>
Toneladas movilizadas (mill ton-km)					
Agropecuario	7.085	2.836	474	10.395	26%
Minero	1.611	796	10	2.417	6%
Forestal	3.490	1.699	225	5.414	13%
Manufacturero	1.746	7.430	3.205	12.380	31%
Combustibles	1.263	1.105	314	2.682	7%
Construcción	4.961	1.782	446	7.189	18%
<b>Total</b>	<b>20.156</b>	<b>15.648</b>	<b>4.674</b>	<b>40.478</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia

En los cuadros siguientes se muestra la cantidad de carga movilizada según tipo de producto, expresada en toneladas y ton-km, distinguiendo entre el transporte en camión y en todos los modos. De la misma manera se presenta la partición modal asociada al transporte por carretera.

**CUADRO N° 2.4-5: CARGA MOVILIZADAS SEGÚN PRODUCTO EN TODOS LOS MODOS (MILES TON)**

Prod.	Descripción	Nacional	Exportación Puertos	Importación Puertos	Exportación Terrestre	Importación Terrestre	Total
1	Frutas	3.374	2.766	212	117	21	6.491
2	Hortalizas	7.519	290	2.572	39	505	10.926
3	Fertilizantes	1.316	664	1.312	26	7	3.327
4-5	Ganado y Carnes	1.087	245	18	9	138	1.497
6	Pesca	737	602	16	66	3	1.424
7	Cobre refinado	5	2.875	0	34	0	2.915
8	Concentrado de cobre	4.354	2.764	0	0	0	7.118
9	Resto Minería	11.958	9.548	0	0	0	21.507
10	Alimentos	648	1.912	1.206	107	1.530	5.404
11	Trozos	27.429	0	0	0	0	27.429
12	Productos Forestales	1.188	7.693	215	16	99	9.211
13	Celulosa	816	3.818	12	42	0	4.687
14	Papeles y Cartones	698	449	1.159	168	164	2.638
15	Productos Manufacturados	1.934	184	5.225	125	1.509	8.977
16	Maquinarias y vehículos	409	141	6.864	63	1.575	9.053
17	Combustibles - Gasolinas	6.131	2.283	5.195	177	0	13.787
17	Combustibles - Hulla	266	22	6.763	0	0	7.051
17	Combustibles - Otros	1.042	57	1.465	15	448	3.026
18	Productos Químicos	4.817	2.494	3.214	96	378	10.999
19	Acero	1.068	108	7.653	37	139	9.005
20	Cemento	4.615	3	982	4	77	5.681
20	Hormigón	7.053	0	0	0	0	7.053
21	Áridos	34.040	0	0	0	0	34.040
21	Otros Mat. Construcción	5.028	501	4.691	145	1.002	11.366
<b>Total</b>		<b>127.531</b>	<b>39.421</b>	<b>48.775</b>	<b>1.287</b>	<b>7.596</b>	<b>224.610</b>

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 2.4-6: CARGA MOVILIZADA SEGÚN PRODUCTO EN TODOS LOS MODOS (MILL TON-KM)**

Prod.	Descripción	Nacional	Exportación Puertos	Importación Puertos	Exportación Terrestre	Importación Terrestre	Total
1	Frutas	1.511	719	71	135	15	2.451
2	Hortalizas	3.069	111	932	23	210	4.346
3	Fertilizantes	1.999	130	505	13	3	2.650
4-5	Ganado y Carnes	364	67	7	3	66	507
6	Pesca	640	446	7	24	2	1.119
7	Cobre refinado	6	601	0	10	0	618
8	Concentrado de cobre	563	507	0	0	0	1.070
9	Resto Minería	6.908	1.768	0	0	0	8.676
10	Alimentos	162	408	450	103	682	1.805
11	Trozos	2.715	0	0	0	0	2.715
12	Productos Forestales	631	1.120	76	7	45	1.879
13	Celulosa	289	655	4	27	0	974
14	Papeles y Cartones	214	65	500	67	82	928
15	Productos Manufacturados	362	48	1.862	45	640	2.957
16	Maquinarias y vehículos	57	48	2.445	75	1.520	4.145
17	Combustibles - Gasolinas	3.878	311	1.614	270	0	6.073
17	Combustibles - Hulla	18	2	879	0	0	898
17	Combustibles - Otros	1.533	5	576	18	230	2.361
18	Productos Químicos	3.266	242	756	36	103	4.403
19	Acero	644	70	1.914	71	31	2.730
20	Cemento	1.127	1	306	1	33	1.467
20	Hormigón	434	0	0	0	0	434
21	Áridos	2.251	0	0	0	0	2.251
21	Otros Mat. Construcción	1.328	107	1.450	65	365	3.315
Total		33.968	7.431	14.353	992	4.026	60.770

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 2.4-7: CARGA MOVILIZADA EN CAMIÓN SEGÚN PRODUCTO (MILES TON)**

Producto	Descripción	Nacional	Comercio Exterior Marítimo	Comercio Exterior Terrestre	Total
1	Frutas	3.374	2.978	139	6.491
2	Hortalizas	7.519	2.863	544	10.926
3	Fertilizantes	1.126	1.977	34	3.137
4-5	Ganado y Carnes	1.087	263	147	1.497
6	Pesca	737	618	69	1.425
7	Cobre refinado	5	1.057	34	1.097
8	Concentrado de cobre	4.354	1.293	0	5.647
9	Resto Minería	8.021	2.813	0	10.834
10	Alimentos	648	3.119	1.638	5.405
11	Trozos	26.929	0	0	26.929
12	Productos Forestales	1.188	7.908	115	9.212
13	Celulosa	104	157	42	302
14	Papeles y Cartones	698	1.609	332	2.638
15	Productos Manufacturados	1.938	5.409	1.634	8.981
16	Maquinarias y vehículos	410	7.005	1.638	9.054
17	Combustibles - Gasolinas	6.131	5.264	177	11.572
17	Combustibles - Hulla	266	698	0	964
17	Combustibles - Otros	1.042	1.522	467	3.031
18	Productos Químicos	2.768	2.613	474	5.854
19	Acero	810	7.740	176	8.726
20	Cemento	4.135	985	86	5.205
20	Hormigón	7.053	0	0	7.053
21	Áridos	34.040	0	0	34.040
21	Otros Mat. Construcción	5.029	5.191	1.147	11.367
Total		119.411	63.082	8.892	191.386

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 2.4-8: CARGA MOVILIZADA EN CAMIÓN SEGÚN PRODUCTO (MILL TON-KM)**

Producto	Descripción	Nacional	Comercio Exterior Marítimo	Comercio Exterior Terrestre	Total
1	Frutas	1.431	785	149	2.365
2	Hortalizas	2.926	979	223	4.129
3	Fertilizantes	1.787	613	16	2.416
4-5	Ganado y Carnes	356	69	66	491
6	Pesca	584	389	21	994
7	Cobre refinado	6	258	10	275
8	Concentrado de cobre	563	256	0	819
9	Resto Minería	1.042	281	0	1.323
10	Alimentos	157	820	750	1.727
11	Trozos	2.667	0	0	2.667
12	Productos Forestales	613	1.121	53	1.786
13	Celulosa	13	41	27	81
14	Papeles y Cartones	198	537	146	880
15	Productos Manufacturados	353	1.785	653	2.790
16	Maquinarias y vehículos	57	2.371	1.564	3.992
17	Combustibles - Gasolinas	914	660	101	1.675
17	Combustibles - Hulla	18	90	0	108
17	Combustibles - Otros	331	356	213	900
18	Productos Químicos	667	653	136	1.456
19	Acero	512	1.801	102	2.415
20	Cemento	969	300	27	1.296
20	Hormigón	434	0	0	434
21	Áridos	2.251	0	0	2.251
21	Otros Mat. Construcción	1.307	1.482	419	3.208
Total		20.156	15.648	4.674	40.478

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 2.4-9: PARTICIPACIÓN DEL CAMIÓN EN EL TRANSPORTE DE CARGA NACIONAL SEGÚN PRODUCTO. ESTIMACIÓN EN BASE A TONELADAS MOVILIZADAS**

Producto	Descripción	Nacional	Comercio Exterior Marítimo	Comercio Exterior Terrestre	Total
1	Frutas	100%	100%	100%	100%
2	Hortalizas	100%	100%	100%	100%
3	Fertilizantes	86%	100%	100%	94%
4-5	Ganado y Carnes	100%	100%	100%	100%
6	Pesca	100%	100%	100%	100%
7	Cobre refinado	100%	37%	100%	38%
8	Concentrado de cobre	100%	47%	-	79%
9	Resto Minería	67%	29%	100%	50%
10	Alimentos	100%	100%	100%	100%
11	Trozos	98%	-	-	98%
12	Productos Forestales	100%	100%	100%	100%
13	Celulosa	13%	4%	100%	6%
14	Papeles y Cartones	100%	100%	100%	100%
15	Productos Manufacturados	100%	100%	100%	100%
16	Maquinarias y vehículos	100%	100%	100%	100%
17	Combustibles - Gasolinas	100%	70%	100%	84%
17	Combustibles - Hulla	100%	10%	-	14%
17	Combustibles - Otros	100%	100%	100%	100%
18	Productos Químicos	57%	46%	100%	53%
19	Acero	76%	100%	100%	97%
20	Cemento	90%	100%	100%	92%
20	Hormigón	100%	-	-	100%
21	Áridos	100%	-	-	100%
21	Otros Mat. Construcción	100%	100%	100%	100%
Total		94%	72%	100%	85%

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 2.4-10: PARTICIPACIÓN DEL CAMIÓN EN EL TRANSPORTE DE CARGA NACIONAL SEGÚN PRODUCTO. ESTIMACIÓN EN BASE A TONELADAS-KILÓMETRO MOVILIZADAS**

Producto	Descripción	Nacional	Comercio Exterior Marítimo	Comercio Exterior Terrestre	Total
1	Frutas	95%	99%	100%	97%
2	Hortalizas	95%	94%	100%	95%
3	Fertilizantes	89%	97%	100%	91%
4-5	Ganado y Carnes	98%	93%	100%	97%
6	Pesca	91%	86%	100%	89%
7	Cobre refinado	98%	43%	100%	44%
8	Concentrado de cobre	100%	50%	-	77%
9	Resto Minería	15%	16%	100%	15%
10	Alimentos	97%	96%	100%	98%
11	Trozos	98%	-	-	98%
12	Productos Forestales	97%	94%	100%	95%
13	Celulosa	5%	6%	100%	8%
14	Papeles y Cartones	92%	95%	100%	95%
15	Productos Manufacturados	98%	93%	100%	95%
16	Maquinarias y vehículos	99%	95%	100%	97%
17	Combustibles - Gasolinas	24%	34%	100%	28%
17	Combustibles - Hulla	100%	10%	-	12%
17	Combustibles - Otros	22%	61%	100%	39%
18	Productos Químicos	20%	65%	100%	33%
19	Acero	80%	91%	100%	88%
20	Cemento	86%	98%	100%	89%
20	Hormigón	100%	-	-	100%
21	Áridos	100%	-	-	100%
21	Otros Mat. Construcción	98%	95%	100%	97%
Total		59%	72%	100%	67%

Fuente: Elaboración Propia

### 3 ANTECEDENTES DE OFERTA DE TRANSPORTE DE CARGA.

#### 3.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA

##### 3.1.1 OBJETIVO Y METODOLOGÍA.

El propósito fue estudiar la estructura de la industria del transporte de carga en Chile, es decir presentar un cuerpo de datos que formen una base descriptiva sólida y cuantificada de la industria. El trabajo se basó fundamentalmente en los datos recolectados por el Instituto Nacional de Estadísticas en su Encuesta de Servicios de Transporte de Carga y reportados en su Informe Anual del Transporte por Carretera. Para la preparación de este estudio se contó con las bases de datos de las Encuestas correspondientes a los años 2006 y 2007 y con el Informe Anual 2006. El Informe Anual 2007 no había sido publicado a la fecha de esta etapa del estudio.

La encuesta de transporte de carga es una investigación estadística muestral de periodicidad anual, dirigida a las empresas cuya actividad exclusiva o principal es el transporte de carga por carretera. Las encuestas recogen información de la estructura de las empresas: su naturaleza jurídica, actividad principal, personal ocupado, estructuras de gastos de explotación y operaciones de capital, ingresos por servicios de transporte y otros conceptos, subvenciones recibidas y fuentes de financiación. También se recolecta información sobre la actividad desarrollada en el período de referencia, tráfico efectuado, los kilómetros recorridos, las toneladas transportadas nacional e internacionalmente y otros datos relacionados. La primera encuesta se realizó el año 2006 y sus resultados fueron publicados el año 2008.

Al año 2006 el directorio del SII incluía un total de casi treinta y dos mil empresas que declaraban giro de operaciones de transporte de carga. De estas, unas catorce mil acumulaban el 95% de las ventas

del sector. Este es un resultado de la mayor importancia, porque reduce el universo real de las empresas de transporte a menos de la mitad del universo nominal. Es decir, demuestra que la mayoría de las unidades formalmente registradas como operadores de transporte (para ser más preciso, alrededor del 56%) en realidad realizan una proporción extremadamente menor de los servicios de transporte de carga que se ejecutan en el país.

En el contexto del diseño de políticas públicas de transporte de carga por carretera, es importante tener presente este resultado, ya que la existencia de miles de operadores nominales sin actividad real significativa involucra un riesgo no menor de dimensionar equivocadamente el universo de influencia de dichas políticas.

En el contexto actual de alta preocupación de la Autoridad por los problemas de eficiencia energética, emisiones, prevención de riesgos, efectividad de gestión y en general modernización de la industria del transporte, es razonable sugerir que el diagnóstico apropiado para el diseño de políticas de apoyo a dicha modernización se debe referir a la realidad operacional, financiera, tecnológica, de generación de empleo e incluso de caracterización social que representan los aproximadamente catorce mil operadores que ejecutan el 95 % del transporte, medido en términos de ventas.

El análisis realizado de los datos disponibles en la encuesta del INE se resume en las secciones siguientes.

### **3.1.2 FORMA DE PROPIEDAD Y TIPOS DE EMPRESA**

Claramente la forma de propiedad dominante es la empresa privada nacional, con solo un mínimo de presencia extranjera o de estructuras mixtas.

La gran mayoría de estos negocios operan como personas naturales o sociedades de responsabilidad limitada, con el 40 % y el 47 % respectivamente. Un 13 % opera como sociedad anónima cerrada.

La existencia de actividades adicionales asociadas con el transporte no es menor; en el año 2006 el 21% de las empresas encuestadas tenía una segunda actividad, el 8% una tercera actividad y el 4% una cuarta actividad. En el año 2007 estos porcentajes llegaban a 30%, 6% y 2% respectivamente.

Entre las actividades adicionales se destacan la agricultura, el arriendo de maquinaria y equipo, la construcción, la minería, los servicios logísticos y otros.

La constatación que hace la encuesta del INE que alrededor del 30% de los operadores de transporte además tiene al menos una actividad adicional es otro tema que requiere atención. Si se diera el caso que en realidad la actividad de transporte sirve de soporte a la actividad asociada (por ejemplo por medio de empresas relacionadas) se plantea un difícil problema para el diseño de políticas públicas, porque existiría el riesgo cierto que los efectos de políticas o beneficios diseñados para incentivar la modernización del transporte en realidad fuesen transferidos a otras industrias.

### **3.1.3 DISTRIBUCIÓN DE CLIENTES**

Como sería de esperar, las dos categorías principales de clientes son los productores de bienes y servicios y el comercio. Sin embargo, llama la atención el alto porcentaje reportado para la categoría público en general, con alrededor del 23 % del total.

### **3.1.4 INGRESOS DE LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE**

Entre las empresas de menores ingresos se observa que un 5% genera ingresos de alrededor de 25 millones de pesos anuales o menos. Aproximadamente el 8% genera ingresos del orden de los 50 millones de pesos anuales. Un 15% adicional llega a los 100 millones de pesos anuales.

Estos son ciertamente ingresos bajos para una unidad de negocio. Si bien dejan la impresión inicial que aún en los segmentos de menores ingresos se observa una actividad relativamente viable en términos gruesos, al mismo tiempo hay que considerar que el margen de utilidad de la industria es limitado, de manera que ingresos brutos de este orden difícilmente se pueden describir como exitosos, por ejemplo desde el punto de vista del ingreso a que aspira una familia de la llamada clase media. Una vez más hay que recordar que una gran cantidad de negocios de transporte de carga con ingresos muy inferiores a estos no fueron encuestados.

Con todo, alrededor del 65% de las empresas encuestadas genera ingresos por sobre los 100 millones de pesos anuales y el 40% más de 1.000 millones de pesos anuales. Si bien estas cifras habría que evaluarlas con debida consideración de los costos operacionales y de inversión y de los márgenes y utilidades respectivos, claramente esta es una industria en que se transan montos significativos.

Entre los rubros dominantes en términos de su aporte al ingreso de las empresas se encuentran los de temperatura controlada (indudablemente la fruta de exportación hace una contribución importante a este rubro), los alimentos y el forraje, la minería, el sector forestal, los áridos y otros de la industria pesada.

Es conveniente enfatizar que la distribución reportada se basa en los ingresos que generan los distintos rubros y que por lo tanto no necesariamente da cuenta de los volúmenes físicos que se movilizan. En general la información disponible sobre los tonelajes transportados no es muy detallada, de tal manera que es difícil establecer correlaciones entre estos y los ingresos.

En relación a los ingresos por tipo de cliente, el transporte contratado por los propietarios de la carga es alrededor del 80% del total, el 5% agencias de transporte y el 15% restante otras empresas de transporte (subcontratación de servicios) o las llamadas empresas de logística, que generalmente ofrecen servicios integrados de bodegaje y distribución de productos.

Claramente la participación de las agencias de carga es poco significativa. Este es un tema que la industria podría considerar con alguna atención ya que las muchas empresas pequeñas que operan en la industria son notoriamente deficitarias en su capacidad de venta de servicios y de ampliación de sus respectivos mercados.

Se puede sugerir que quizás la existencia de agencias o centrales de carga, cuya principal actividad sea la venta de servicios y su transferencia a los operadores sea una solución viable y atractiva para la industria en su conjunto.

La existencia de este tipo de organizaciones puede ofrecer una solución especialmente atractiva para las empresas pequeñas que como se ha dicho no tienen capacidad profesional de ventas de sus servicios y negociación de sus tarifas, permitiéndoles que se concentren en lo que es propiamente suyo, la actividad de transporte.

### **3.1.5 EMPLEO Y REMUNERACIONES**

El empleo promedio que generan las empresas del sector es del orden de las cuarenta personas por empresa. No existe empleo de temporada significativo y la proporción de personal de gerenciamiento es mínima. Como es bien conocido y por lo demás bastante obvio, la mayoría de los empleados son conductores. Al respecto es apropiado comentar que en la medida que las empresas crecen y adoptan procedimientos más evolucionados de gestión se hace necesario el empleo de personal mejor calificado para la supervisión de las operaciones, así como en áreas de soporte tales como informática, contabilidad, capacitación y mantenimiento.

Por su parte, los datos de remuneraciones muestran que alrededor del 80 % de los gastos en remuneraciones corresponde a trabajadores habituales, básicamente los conductores. El remanente

se distribuye entre sueldos de empleadores, empleados a nivel gerencial, seguro de cesantía y regalías no imponibles.

### **3.1.6 INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS, CONSUMOS Y GASTOS**

Como sería de esperar las principales componentes de las inversiones son las adquisiciones de vehículos, de maquinaria y equipos, que en conjunto representan alrededor del 83% de las inversiones totales en 2006 y aproximadamente el 73% en 2007.

Por otra parte, es interesante observar que la inversión promedio en vehículos es del orden de 100 millones de pesos anuales o el equivalente a unos US\$ 166.000. En términos prácticos este monto difícilmente alcanza a cubrir la compra de dos vehículos motrices pesados. La flota promedio de las empresas encuestadas es del orden de los veinte vehículos motrices de carga (camiones y tractores), de tal manera que una inversión anual promedio de dos vehículos significa que en promedio la flota se renueva aproximadamente cada diez años.

En cuanto a los gastos, los datos disponibles muestran claramente que los ítems principales de las empresas son el combustible y los lubricantes, los servicios de transportes contratados a terceros, las reparaciones y el mantenimiento, los seguros y otros gastos de operación.

Los datos disponibles confirman la estructura bien conocida de los costos del transporte terrestre. Los tres ítems más importantes, si se excluye la adquisición de los vehículos, son el combustible, las remuneraciones de conductores y el mantenimiento. Otros componentes importantes son los neumáticos, los peajes y posiblemente los seguros.

Es interesante observar que la subcontratación de servicios se reporta como un componente importante del costo total, aproximadamente un 15%. Posiblemente esto se debe a que las empresas entrevistadas en la encuestas de carga son relativamente grandes. En todo caso, en la industria es frecuente observar subcontratación como manera de aumentar la capacidad de servicio en períodos de estacionalidad alta.

### **3.1.7 FLOTAS**

Al año 2006 la flota motriz promedio por empresa alcanzaba a 22,13 vehículos: 8,87 camiones y 13,26 tractores. Al año 2007 se reporta un promedio de 21,33 vehículos motrices, formado por 8,92 camiones y 12,41 tractores.

La flota de semirremolques es más numerosa que la flota de tractores, un 13% en 2006 y un 25% en 2007. Esto es interesante porque revela que la industria busca maneras de mejorar la utilización de sus recursos. La existencia de semirremolques de varios tipos permite que en diferentes temporadas y circunstancias la empresa ofrezca servicios a diferentes clientes para el transporte de diferentes tipos de carga.

Los datos indican que entre el 30 y el 40% de la flota tiene una antigüedad inferior a los 5 años. Un 30% adicional tiene antigüedades de entre 5 y 10 años, de tal manera que prácticamente el 70% de la flota de camiones y tractores reportados tiene una antigüedad de hasta 10 años. Este es un resultado bien interesante que refleja favorablemente la industria y revela que entre los operadores comerciales ha existido preocupación por la renovación de la flota; un 70% de los vehículos bajo los 10 años es indudablemente un buen indicador.

### **3.1.8 TONELAJES Y KILOMETRAJES**

Los datos de tonelajes y kilometrajes reportados en la encuesta del INE fueron sometidos a un cuidadoso análisis de consistencia. Se concluyó que ambos requieren estudio adicional porque no son consistentes con datos disponibles de otras fuentes.

## **3.2 FLOTA NACIONAL DE CARGA**

### **3.2.1 CONTENIDO Y METODOLOGÍA**

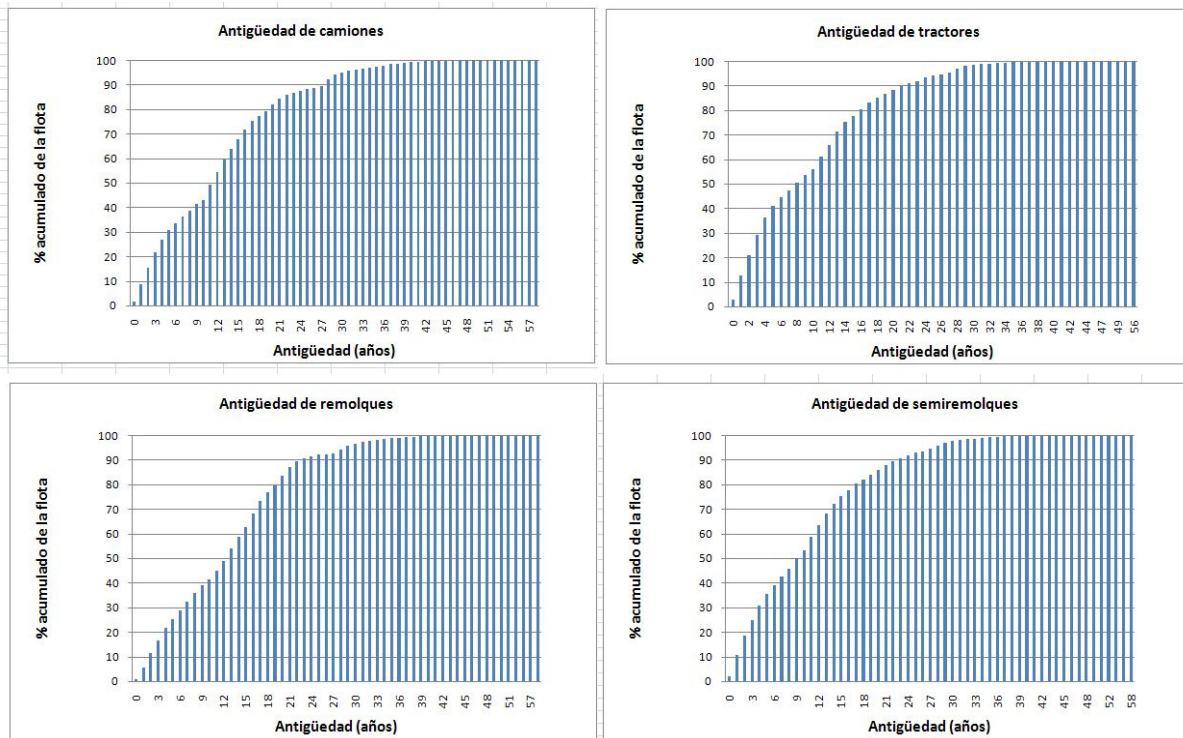
Los datos reportados en las bases de datos de las plantas de revisión técnica incluyen diversos datos que caracterizan de manera detallada los siguientes ítems: planta, placa patente, fecha, comuna propietario, tipo de vehículo, marca, modelo, año fabricación, número de motor, número de chasis, VIN, marca carrocería, capacidad en tonelaje, capacidad en metros cúbicos, PBV, tara, tracción, tipo de rodado, potencia, tipo combustible, sello catalítico, cantidad de ejes, tipo de carrocería, tipo de servicio, resultado revisión técnica, tipo de motor, capacidad en kilos y tipo de certificación. Se contó con bases de datos de los años 2007 y 2008, que en total incluyen más de novecientos mil registros. De acuerdo a lo reportado por el MTT estos datos incluyen la totalidad de los camiones, tractores, remolques y semirremolques que operan en los espacios públicos del país por cuanto todos ellos están legalmente obligados a ejecutar revisiones técnicas.

A fin de realizar un análisis detallado de la flota fue necesario seleccionar un registro único por cada vehículo reportado en las bases de datos. Con este objeto se consolidaron las bases de datos, lo que dio por resultado que la cantidad total de vehículos motrices de carga alcanza a más de 163.000 cifra a la que hay que agregar casi 55.000 remolques y semirremolques.

### **3.2.2 ANTIGÜEDAD DE LA FLOTA**

Alrededor del 30% de la flota de camiones tiene hasta 5 años de antigüedad. Aproximadamente el 50% tiene hasta 10 años. Un 30% adicional tiene entre 10 y 20 años y el restante 20% sobre 20 años de antigüedad. En caso de tractores el 40% de la flota tiene hasta 5 años de antigüedad. Alrededor del 55% tiene hasta 10 años. Un 30% adicional tiene entre 10 y 20 años y el restante 20% sobre 20 años de antigüedad.

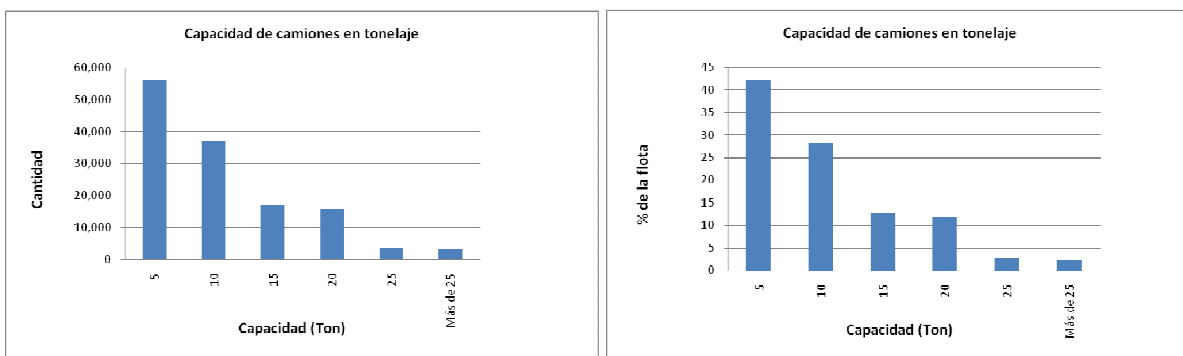
En cuanto a remolques el 25% de la flota tiene hasta 5 años de antigüedad. Alrededor del 40% tiene hasta 10 años. Un 40% adicional tiene entre 10 y 20 años y el restante 20% sobre 20 años de antigüedad. Finalmente los semirremolques, el 30% de la flota de tiene hasta 5 años de antigüedad. Alrededor del 50% tiene hasta 10 años. Un 35% adicional tiene entre 10 y 20 años y el restante 15% sobre 20 años de antigüedad.



Claramente la flota de remolques tiene más antigüedad que la de camiones y tractores, resultado que es consistente con la práctica de la industria en muchos lugares del mundo.

### 3.2.3 CAPACIDADES Y TIPOS DE CARROCERÍAS

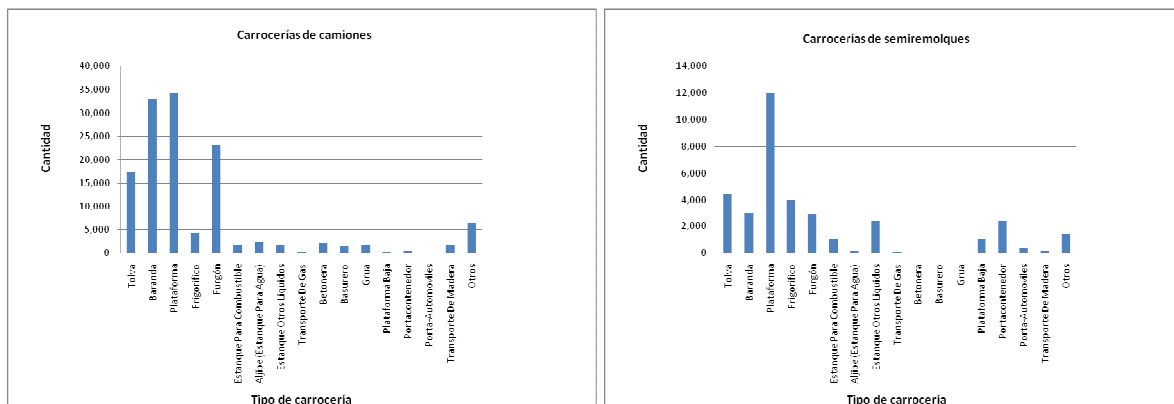
Los datos muestran que existe una gran cantidad de camiones livianos. Un 40% de la flota tiene capacidad de hasta 5 toneladas, alrededor de un 30% adicional capacidad de hasta 10 toneladas. Solo una proporción muy pequeña, del orden del 10% del total constituye la flota pesada propiamente, es decir con capacidad de sobre 20 toneladas.



Desde luego, en parte esta incidencia de los vehículos livianos entre los camiones refleja el hecho que la mayoría de las operaciones pesadas se ejecutan con tractores y semirremolques, no con camiones. Los tractores prácticamente no existen sino en versiones pesadas.

En relación con las carrocerías, las planas, de baranda y furgones son dominantes entre los camiones, ya que son las empleadas en carga general y ofrecen el máximo de flexibilidad a los operadores. Llama la atención el importante porcentaje de carrocerías del tipo tolva (sobre un 10%), que se usan principalmente en la construcción (áridos, movimiento de tierras, retiro escombros) y en la

minería. Entre las otras carrocerías la más significativa es la de tipo frigorífico, lo que probablemente refleja la importancia de las industrias de la fruta, productos lácteos, carne y productos del mar. El grupo siguiente en importancia es el de los estanques, tanto para transporte de agua (probablemente la construcción emplea buena parte de estos vehículos), como de otros líquidos, incluyendo químicos y por supuesto combustibles.



Tal como ocurre en el caso de las carrocerías de camiones, las tolvas, barandas, plataformas planas y furgones son significativas entre los semirremolques. Pero es apropiado destacar que los frigoríficos alcanzan a alrededor del 12%, que los estanques de combustibles y otros líquidos, excluyendo agua, alcanzan probablemente al 10% y que los portacontenedores llegan a alrededor del 7%.

### **3.3 CARACTERIZACIÓN DE PROVEEDORES DE SERVICIOS DE TRANSPORTE POR CARRETERA.**

#### **3.3.1 CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS**

Se realizó una caracterización de los proveedores de servicios de transporte de carga por medio de una metodología que involucró entrevistas en profundidad a operadores para evaluar el desempeño de las empresas respecto de un conjunto de variables significativas de gestión de operaciones y de un conjunto de materias especialmente decisivas en la economía del transporte de carretera, las que incluyen indicadores operacionales, seguimiento de las operaciones, estilos de conducción, selección de vehículos y sistemas de gestión de flotas.

Es conveniente notar que las entrevistas fueron diseñadas para contribuir a la comprensión de las distintas formas de operación pero que no sirven de fuente para la elaboración de análisis estadísticos exactos ni bases de datos. En realidad el problema de disponibilidad de datos detallados confiables sobre uso y productividad de flotas, distancias recorridas, consumos de combustible, costos de mantenimiento, etc. fue preocupación fundamental del Consultor durante todo este estudio. Justamente debido a las características de informalidad de la industria que es bien conocida, la obtención de información fidedigna respecto de las operaciones de transporte de carga por camión es una tarea de gran dificultad.

#### **3.3.2 REALIZACIÓN DE LAS ENTREVISTAS**

En aplicación de la metodología reseñada en el párrafo precedente, se ejecutaron veintidós entrevistas. Esta etapa del estudio resultó muy compleja, por cuanto fue muy difícil conseguir y coordinar las entrevistas. En efecto, para esta tarea se tomó contacto con cerca de un centenar de empresas de transporte, tanto en forma directa por el Consultor como a través de asociaciones gremiales de camioneros, logrando con ello la realización de las 22 entrevistas.

Conviene hacer ver que en relación con el número de entrevistas realizadas, el Equipo Consultor observó que a medida que las entrevistas progresaban los datos que se recolectaban eran crecientemente repetitivos, sin que se capturaran datos, elementos, antecedentes o comprensiones de aspectos nuevos significativos, fenómeno conocido que se denomina saturación teórica.

Sobre la base del material recolectado en las entrevistas se examinaron las estructuras de propiedad y gerenciamiento; la demanda, ámbito geográfico, ventas, estacionalidades y desarrollo de mercado; las operaciones integradas logística y subcontratación; las flotas y soporte técnico; los conductores; las operaciones, utilización de la flota y los tiempos de espera; el mantenimiento; el combustible y la eficiencia energética; las instalaciones; las inversiones y el financiamiento; los seguros; y las tecnologías de soporte operacional. Las conclusiones más relevantes del proceso se resumen como sigue:

- El origen de la gran mayoría de las empresas es familiar y esto determina muchas de sus características y estilo de operación, aún cuando hayan evolucionado a organizaciones formales tales como sociedades de responsabilidad limitada o sociedades anónimas.
- La mayoría de las empresas se sostienen sobre una plataforma principal de clientes o productos transportados, lo que significa que en la industria existe un grado de especialización no menor.
- La captura de cargas de retorno se percibe como un problema generalizado en la industria.
- En general las empresas de transporte carecen de una estructura y un esfuerzo sostenido de ventas de sus servicios.
- Diversos productos presentan fuertes estacionalidades, con lo cual las empresas de transporte buscan diversificarse dentro sus posibilidades, existiendo igualmente para muchas de ellas, período del año con baja actividad, reduciendo su rentabilidad.
- Los costos de mantenimiento y la determinación de los puntos de reemplazo de flota son preocupaciones importantes de las empresas más evolucionadas. Por otra parte, muchas empresas emplean subcontratistas que en general disponen de vehículos de considerable antigüedad.
- La fuerza de trabajo de conductores es preocupación central, seguramente la principal en todas las empresas grandes o pequeñas. Básicamente se reporta que no existe suficiente oferta y que la calidad de las dotaciones existentes es baja. Universalmente las remuneraciones de los conductores se forman con una parte fija y una variable.
- Los tiempos de espera en los puntos de carga y descarga son preocupación importante de los operadores y en muchos casos reducen seriamente los niveles de ocupación y la productividad de las flotas. Poca ocupación y recorrido de los camiones imponen una mayor importancia a las componentes fijas en la estructura de costos, lo cual incentiva al uso de camiones antiguos debido a su menor valor.
- En las empresas más evolucionadas se empiezan a separar las actividades de mantenimiento de las de operación, incluso por medio de la creación de empresas filiales, pero en general los operadores tienden a hacer el mantenimiento en sus propios talleres con su propio personal.
- Existe preocupación por los consumos de combustible, pero en general no se observa una cultura de ahorro que se refleje en programas significativos de eficiencia energética. El tema del robo de combustible por parte de los conductores es recurrente.

### **3.4 ANÁLISIS DE LA NORMATIVA LABORAL.**

En general el tema conductores surge con fuerza como una de las áreas de mayor preocupación de los empresarios y dentro de este, los asuntos normativos ocupan un lugar destacado. Es por lo tanto relevante examinar los efectos operacionales, de costo y de competitividad que, de acuerdo a lo reportado por los operadores, produce la aplicación de la normativa. Entre los asuntos examinados se cuentan los siguientes:

- Cómputo de horas de espera en jornada
- Posible empleo de más de un conductor por vehículo
- Incidencia de nueva normativa sobre semana corrida en remuneraciones de conductores
- Litera de descanso
- Registros de asistencia

### 3.5 CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE TRANSPORTE POR OTROS MODOS

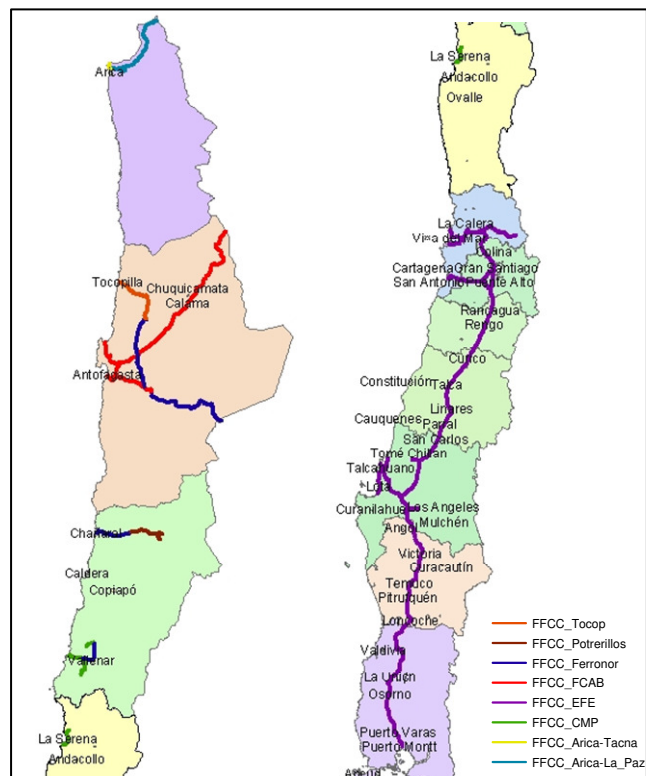
Se recopiló información para caracterizar la oferta de servicios en los modos ferroviario y marítimo (cabotaje). Esta caracterización tiene por objetivo el de complementar el análisis del mercado de carga a fin de identificar los mercados en donde existe competencia con otros modos de transporte, sin pretender darle un alcance equivalente al análisis del transporte de carga por camión, para el cual en las secciones anteriores se ha caracterizado en detalle.

#### 3.5.1 TRANSPORTE FERROVIARIO

Actualmente, el transporte ferroviario a nivel nacional es operado por un número reducido de empresas. Entre ellas, se pueden identificar distintas modalidades de operación, distinguiéndose empresas dueñas y administradoras de la infraestructura, porteadores que sólo hacen uso de las vías (pagando por su uso) y otros que son dueños de la infraestructura y operan servicios de transporte con equipos propios.

La red ferroviaria operativa al año 2007 corresponde a la siguiente:

1. Ferrocarril de Arica a Tacna
2. Ferrocarril Arica a La Paz<sup>2</sup>
3. Ferrocarril de Tocopilla
4. Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia
5. Ferrocarril de Potrerillos
6. Ferrocarril de Algarrobo a Huasco
7. Ferrocarril de Romeral
8. Ferrocarril del Norte, Ferronor
9. Empresa de los Ferrocarriles del Estado



<sup>2</sup> No está operativa desde 2006, pero se espera su pronta puesta en servicio

### 3.5.2 TRANSPORTE POR CABOTAJE MARÍTIMO

El cabotaje en el país se caracteriza por dos tipos de operaciones diferenciables. La primera corresponde a transportes dedicados, típicamente graneles sólidos o líquidos, que se realizan con naves especializadas y, la segunda, corresponde a cargas generales contenedorizada y fraccionadas.

En el año 2007, existían 72 armadores registrados con naves que daban servicios de cabotaje en el país. La oferta de cabotaje puede separarse entre el cabotaje regional (zona sur-austral) y el nacional, para los cuales existen 58 y 14 armadores registrados respectivamente. Dentro del cabotaje nacional, se debe tener en cuenta que parte de dichas naves también operan con carga de comercio exterior. En los cuadros siguientes se muestra un resumen de la flota disponible por tipo de embarcación y la capacidad total de transporte medida en TDW (tonelaje de peso muerto).

**CUADRO 3.5-1: DESCRIPCIÓN FLOTA DE NAVES SERVICIOS DE CABOTAJE (2007)**

Tipo de Nave	Cabotaje Nacional		Cabotaje Regional	
	Nº naves	TDW total	Nº naves	TDW total
Petrolero	14	294.541	-	-
Granelero	8	256.371	-	-
Gasero	4	83.159	-	-
Carguero	8	60.471	71	26.538
Tanque Químico	1	45.000	-	-
Roll On – Roll Off	-	-	7	9.444
Barcaza	-	-	25	5.428
Transbordador	-	-	15	4.338
Total	35	739.542	118	45.748

Fuente: Boletín DIRECTEMAR 2008

Del cuadro anterior se puede observar como el cabotaje “nacional”, es decir, aquel que excluye la región austral, está básicamente dominado por naves de graneles sólidos y líquidos (27 naves), mientras que sólo existen 8 cargueros que ofrecen servicios de cabotaje de carga general. En la zona sur austral, dada la gran importancia de las vías marítimas como principal conectividad regional, se observa que existe una flota de 118 naves que ofrecen servicios de cabotaje y todas ellas de carga general, aunque con capacidades de carga individual significativamente menor, lo que resulta plenamente consistente.

### 3.6 CATASTRO DE LOS PRINCIPALES TERMINALES DE CARGA

Finalmente, se realizó un catastro a nivel nacional de terminales de carga, entendiendo por esto, la oferta de servicios de almacenamiento de mercaderías de uso público. El catastro arrojó más de 2,5 millones de metros cuadrados de bodegas, concentrados en poco más de 50 empresas.

## 4 DETERMINACIÓN DE GRADOS DE EMPRESARIZACIÓN.

En el este punto, el objetivo es el de “determinar grados de empresarización del sector”. El término “grado de empresarización” describe donde se ubica un negocio determinado entre dos extremos: bajos grados de empresarización denotan operaciones técnicamente precarias y básicamente dependientes del conocimiento personal y de la actividad directa de una persona, normalmente el propietario del negocio; altos grados de empresarización denotan operaciones basadas en recursos técnicos de gestión de negocios y manejadas por profesionales que no necesariamente tienen intereses participativos en el negocio.

Esta materia se estudió con referencia a lo que se denominó “elementos formadores de empresarización” como sigue:

- Existencia de personería jurídica
- Funcionamiento de estructuras societarias formales
- Modalidad de tributación
- Existencia de estructuras formales de remuneraciones, tales como sueldos base, comisiones, incentivos, etc.
- Modalidad de planeamiento y programación de operaciones
- Existencia de estructuras formales de ventas de servicios
- Existencia de indicadores de desempeño
- Calidad de la documentación de registro de operaciones
- Existencia de contratos formales con los clientes
- Práctica de evaluación periódica del desempeño global de la empresa
- Existencia de bases de datos de las operaciones

Además se estudiaron las relaciones que podrían existir entre los grados de empresarización y los indicadores que se listan a continuación:

- Nivel de ingresos
- Empleo
- Gerenciamiento
- Tecnologías de soporte
- Tamaño de flota

El estudio deja en evidencia que hay mucho espacio por recorrer para alcanzar niveles relativamente modestos de eficiencia en gestión de operaciones y de negocios, del tipo normalmente asociado con el término empresarización. Si bien existen grandes empresas que se gestionan de acuerdo a procedimientos modernos e incluso sofisticados, entre la gran mayoría que forman las empresas medianas y pequeñas predomina un estilo de manejo de las operaciones que bien podría beneficiarse de la incorporación de tecnologías y estilos de gestión más evolucionados. Es indudable que este es un obstáculo importante al desarrollo de la industria y que en esta materia existe un espacio importante para el diseño y aplicación de políticas de asistencia técnica a las empresas medianas y pequeñas del sector.

## **5 UNIDADES DE NEGOCIO REPRESENTATIVAS DEL SECTOR**

El propósito de este capítulo fue la determinación de unidades de negocio representativas del sector de transporte de carga por camión. Se propuso que éstas se conformen en función de la localización geográfica, sector productivo de la economía o tipo de carga o servicio que presten los operadores agrupados bajo este concepto.

Se distinguió los conceptos de mercados de transporte de carga, por una parte, y unidades de negocios, por otra. Los mercados se forman a partir de las estructuras productivas y comerciales y se caracterizan por requerir transporte para ciertos productos en ciertas regiones, en ciertas cantidades, con ciertas estacionalidades, etc. Las unidades de negocios, por otra parte son diferentes maneras en que los oferentes de servicios de transporte se organizan para satisfacer dichos requerimientos.

La noción de que existen unidades de negocio asociadas con sectores económicos específicos es respaldada por los datos recogidos en terreno en las entrevistas a operadores de carga. Dicho de otra manera, los oferentes de transporte tienden a servir principalmente un mercado específico. Por esta razón una definición de unidad de negocio de transporte debe al menos referirse al sector económico del cliente, el tipo de producto transportado y el tipo de vehículo empleado. La variable localización geográfica por otra parte es de naturaleza más complicada como elemento definitorio. El análisis

presentado muestra que más que la localización geográfica del origen de la carga, la variable que produce distinciones significativas entre los negocios es en realidad la distancia de viaje.

Otras variables relevantes para hacer distinciones entre negocios de transporte son aquellas relacionadas con el comercio exterior, ya sea el transporte internacional por carretera o las importaciones y exportaciones por vía marítima. En este caso se observa que las empresas que hacen transporte internacional por carretera están sujetas a un régimen específico de operación; algo similar ocurre con las que operan con los puertos en movimientos de importación y exportación.

Finalmente, otra variable que indudablemente es decisiva en la caracterización de las unidades de negocio se refiere a su tamaño, como sea que se mida, por ejemplo en términos de volúmenes de carga transportada, de tamaño de flota o de ingreso bruto. No cabe ninguna duda que la operación de una pequeña flota de unos pocos vehículos es un negocio distinto que el de una empresa organizada alrededor de una flota de docenas o cientos de unidades. Conceptualmente es imprescindible distinguir entonces entre negocios que existen a niveles micro, pequeño, mediano o grande. Entre estos es razonable esperar que existan numerosas diferencias relevantes para el negocio, como por ejemplo acceso a clientes, recursos disponibles, estructuras de costo, rentabilidades, etc.

En resumen, las unidades de negocio que se puede esperar operen en el mercado de transporte de carga se pueden caracterizar en términos de siete variables:

- Sector económico del cliente, es decir mercado de carga
- Tipo de carga, que determina el tipo de vehículo
- Distancia de viaje
- Localización geográfica
- Comercio exterior por carretera
- Comercio exterior por vía marítima
- Tamaño del negocio

Sobre la base de estas distinciones y considerando los datos disponibles del estudio de demanda se examinaron las unidades de negocio de transporte que sirven a los siguientes mercados:

- |                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| – Frutas y hortalizas | – Productos forestales       |
| – Ganado y carnes     | – Celulosa                   |
| – Fertilizantes       | – Papeles y cartones         |
| – Productos químicos  | – Manufacturas               |
| – Minería del cobre   | – Maquinarias y vehículos    |
| – Resto minería       | – Combustibles               |
| – Alimentos           | – Acero                      |
| – Productos del mar   | – Cemento y hormigón         |
| – Trozas              | – Materiales de construcción |

Cada uno de los mercados listados se caracterizó cuantitativamente por medio de estimaciones de las toneladas-kilómetro de transporte demandadas al interior de cada una de las zonas geográficas que se emplearon en el estudio, así como entre pares de zonas: norte, centro, sur, austral, centro-norte, centro-sur y norte-sur, distinguiendo además entre los volúmenes de comercio nacional y los de comercio exterior. Como resultado del análisis de la demanda también se establecieron las distancias medias de viaje en cada caso. Considerando datos de ocupación de los vehículos se estimaron además las cantidades de viajes que ocurren anualmente en cada mercado.

En cada unidad de negocio se examinaron las modalidades de transporte de los respectivos productos, tales como granel, cajas y cajones, sacos o mallas, paletización, contenedores y sobre esta base se identificaron los diferentes tipos de vehículos y carrocerías empleados.

## 6 ESTRUCTURAS DE COSTO

Se realizó una modelación y cuantificación de los costos asociados a cada unidad de negocios de transporte de carga terrestre definida. Las estructuras de costo del transporte por camión sobre carreteras han sido ampliamente estudiadas en la literatura, de manera que al respecto existe consenso, si bien en ciertos contextos es posible que ciertos factores se consideren más o menos relevantes que otros.

Como es evidente, las estructuras de costo se pueden presentar con diferentes grados de desagregación, dependiendo del nivel de detalle con que se desee examinarlas. Para efectos de este proyecto se estableció el listado que se presenta a continuación:

- Adquisición de flota
- Costos fijos de operación de la flota
- Instalaciones
- Combustible
- Neumáticos
- Materiales y servicios de mantenimiento
- Conductores
- Personal de mantenimiento
- Personal de operaciones
- Costos de gestión y administración
- Gastos de ruta
- Gastos generales

En primer lugar se examinó el modelo de costos en detalle, es decir, la manera en que se relacionan los ítems listados y los procedimientos de cálculo aplicables en cada caso. En segundo lugar el desarrollo de los datos aplicables a cada unidad de negocio y, finalmente, los resultados.

Además se desarrolló una discusión sobre las funciones de producción del transporte de carga por camión, es decir conjuntos de ecuaciones o relaciones algebraicas que den cuenta de los requerimientos de factores de producción (flotas, personal, etc) necesarios para producir ciertas cantidades de servicios de transporte, ya que es indudable que existen relaciones entre las cantidades de insumos que se requieren para realizar una operación de transporte y la “cantidad de servicios” o “nivel de producción” que el operador es capaz de proveer. Se concluyó que dependiendo de la complejidad de la operación modelada existirán diferentes grados de dificultad para generar las funciones de producción. En muchos casos las relaciones entre los recursos empleados y los servicios que se pueden ofrecer, están muy lejos de ofrecer un grado de continuidad y regularidad como para permitir que se desarrolle una ecuación que genere el número de viajes posibles de realizar en base a valores de determinados parámetros y muchas veces involucran variables discretas que no se prestan para una modelación precisa en términos de ecuaciones. En resumen, es indudable que para cada situación en particular es posible establecer la cantidad de servicios de transporte que una flota determinada puede ejecutar, o a la inversa, la flota necesaria para ejecutar una demanda determinada. Pero este cálculo es propio de cada operación, depende de diferentes variables significativas en diferentes situaciones y estas variables en muchos casos son de tipo discreto, no continuo, lo que hace muy difícil establecer ecuaciones de validez general.

Si bien la estructura de costos listada más arriba es genérica y aplicable a la totalidad de las empresas de transporte, el costo resultante depende de tres variables principales: el tipo de vehículo utilizado, el tamaño de la flota operada (tamaño de empresa) y las distancias medias de viaje.

Los tipos de vehículos empleados en cada mercado se identificaron en la tipificación de los mercados y las unidades de negocio y se consolidaron en los 12 tipos que se listan a continuación, desarrollándose estimaciones de costo para cada uno de ellos.

- Camiones plataforma plana
- Camiones carrocería furgón o cortinas
- Camiones tolva
- Camiones con carrocería especializada
- Tractores con semirremolques planos
- Tractores con semirremolques furgón o cortinas
- Tractores con semirremolques refrigerados
- Tractores con semirremolques estanque
- Tractores con semirremolques plataforma baja
- Tractores con semirremolques tolva
- Tractores con transportadores de automóviles
- Tractores con semirremolques especializados

Respecto de los tamaños de empresa, a fin de cubrir en un rango razonable los muchos tamaños de empresa que operan en la realidad, se modelaron cuatro casos, cada uno definido por una flota de 3, 8, 25 y 120 vehículos y se desarrollaron estructuras de costo para cada una de ellas en todos los mercados estudiados.

En cuanto a las distancias de viaje es preciso notar que aquellas estimadas en base a los datos de demanda se refieren a las distancias que recorre la carga. Sin embargo, el kilometraje total recorrido por los vehículos es substancialmente mayor, ya que inevitablemente para ejecutar los movimientos de los productos, los vehículos necesitan hacer movimientos adicionales sin carga. Estos kilometrajes recorridos sin carga están lejos de ser insignificantes y se estimaron para cada uno de los mercados en estudio. Las distancias de viaje resultantes para todos los mercados en todas las regiones se analizaron para generar un total de 7 distancias de modelación, de tal manera que cualquiera de las distancias reales pudiese asociarse con una de las distancias de modelación.

A lo anterior se agregaron estimaciones de otros parámetros requeridos por el modelo de costos, incluyendo cantidades de viajes por mes por vehículo, costos de neumáticos, lubricación y materiales de mantenimiento, remuneraciones de conductores, conductores empleados por vehículo, permisos de circulación y revisión técnica, seguros, personal de mantenimiento, personal de administración, otros gastos de expediciones, gastos generales y gerenciamiento y combustible.

El proceso generó 336 casos de modelación de las estructuras de costo, para los cuales se generaron los valores de costos por kilómetro (\$/km); costo por tonelada-kilómetro (\$/Ton-km) y los porcentajes correspondientes de cada ítem de la estructura de costos sobre el costo total de operación.

Luego, considerando las características propias de cada una de las unidades de negocio definidas se asoció a cada una de ellas una estructura de costos. En total se generaron 856 casos de unidades de negocio, en cada uno de ellos se asoció alguna de las 336 estructuras de costo modeladas.

## **7 MODELACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS COSTOS ASOCIADOS A AL USO DE LA INFRAESTRUCTURA**

En esta tarea se realizó un análisis de los costos asociados al uso de la infraestructura por parte de las empresas de transporte de carga, los que corresponden principalmente a los percibidos por concepto de peajes en las carreteras nacionales.

El análisis fue realizado a partir de los antecedentes de pasadas vehiculares en las plazas de peaje del país (año 2007) y de los antecedentes levantados como parte del análisis de la demanda por transporte de carga para el año 2007.

La metodología para el desarrollo de esta tarea se basó, en primer lugar, en la estimación de los montos recaudados por las diversas concesiones viales interurbanas chilenas para el año base de análisis (2007), asociados al pago de peajes por parte de los camiones que transitan por ellas. En segundo lugar, a partir de los datos de demanda (matrices regionales) determinados en etapas previas del estudio, para los diversos tipos de productos analizados, se realizó una distribución de los importes pagados en peajes entre los tipos de productos.

El detalle del procedimiento de cálculo se puede ver en el Informe Final del estudio.

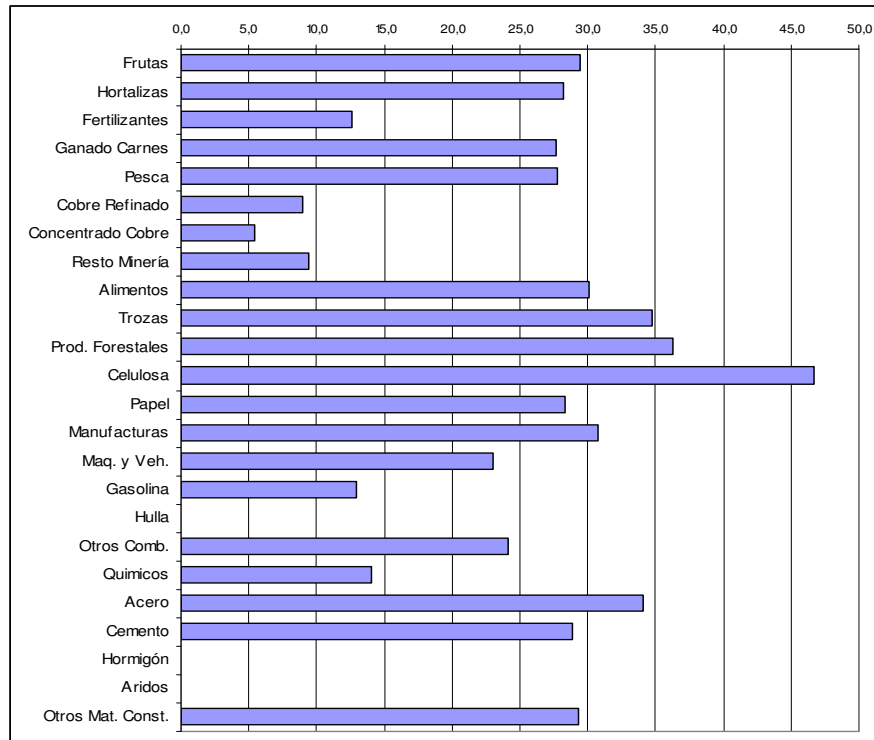
Se determinó que el costo pagado por los camiones por el uso de la infraestructura interurbana alcanzó un monto total anual para el año 2007 de 95,5 mil millones de pesos. Luego, se distribuyó este importe entre los distintos tipos de producto y se estimó también el total de kilómetros recorridos para cada tipo a nivel nacional (considerando tanto kilómetros con vehículo cargado como de retorno vacío), con lo cual fue posible determinar un valor medio nacional de peaje por kilómetro para cada tipo de producto. En el cuadro siguiente se presenta el resultado obtenido:

**CUADRO N° 3.6-1: DISTRIBUCIÓN DEL COSTO ASOCIADO AL USO DE LA INFRAESTRUCTURA POR TIPO DE PRODUCTO**

Producto	Total Viajes (veh/año)	Total MVKA (millones veh-km/año)	Total Peaje Pagado (Mill \$)	Peaje Promedio (\$/veh-km)
Frutas	722.500	263	7.720	29,4
Hortalizas	1.109.050	420	11.849	28,2
Fertilizantes	234.920	178	2.255	12,7
Ganado Carnes	183.169	60	1.660	27,6
Pesca	146.721	103	2.861	27,8
Cobre Refinado	75.899	19	171	9,0
Concentrado Cobre	421.945	61	334	5,5
Resto Minería	913.077	112	1.050	9,4
Alimentos	464.853	146	4.404	30,1
Trozas	2.234.746	221	7.681	34,7
Productos Forestales	719.267	138	5.020	36,3
Celulosa	20.134	6	258	46,7
Papel	277.244	92	2.612	28,3
Manufacturas	1.227.239	381	11.742	30,8
Maquinarias y Vehículos	1.216.751	534	12.321	23,1
Gasolina	990.023	143	1.857	13,0
Hulla	81.163	9	-	-
Otros Combustibles	256.216	76	1.840	24,2
Químicos	539.697	134	1.880	14,0
Acero	687.580	189	6.458	34,1
Cemento	452.306	113	3.253	28,9
Hormigón	1.175.490	72	-	-
Áridos	5.673.411	375	-	-
Otros Mat. Const.	1.003.448	284	8.321	29,3
Todos	20.826.849	4.132	95.548	23,1

Fuente: Elaboración Propia

**FIGURA N° 3.6-1: DISTRIBUCIÓN DEL COSTO ASOCIADO AL USO DE LA INFRAESTRUCTURA POR TIPO DE PRODUCTO (\$/VEH-KM)**



En el cuadro y gráfico anterior, se puede observar las distintas realidades en cuanto al pago por uso de la infraestructura vial interurbana de los distintos tipos de productos considerados. En primer lugar se debe tener presente que el costo resultante representa un promedio por kilómetro pagado por toda la flota de vehículos que se dedican al transporte de cada producto a nivel nacional. El peaje pagado depende del viaje que se realice: origen, destino y ruta empleada; y no del producto transportado. Luego, las diferencias entre productos se deben a las zonas geográficas donde principalmente se movilizan y la proporción de ellos en cada zona.

Por ejemplo, se observa que el sector forestal concentra los mayores valores por kilómetro, lo cual se explica en que el transporte principal de estos productos se concentra entre la VII y X regiones, que es a su vez la que mayor cantidad de concesiones posee, especialmente la VIII Región, vías que son ampliamente utilizadas por vehículos con carga forestal: trozas, celulosa, madera, etc.

En contrapartida, la minería es la que presenta los valores de costo por peajes más bajo, ya que el fuerte de esta actividad se centra en el área norte de Chile, cuya red vial no posee peajes, y en la zona central, que sí posee vías tarifadas, aunque a nivel promedio el costo resulta ser el más bajo.

Otros caso tales como la fruta, las hortalizas, los alimentos, las manufacturas, acero, cemento, entre otros, presentan valores medios de peaje (en torno a los 30 \$/km), debido a que son productos de distribución nacional presentes en todas las regiones del país y por ende, circulan tanto en área tarifadas (centro sur) como no tarifadas (norte).

## 8 TRIBUTACIÓN

Se realizó una completa descripción de la normativa tributaria aplicable al transporte de carga. Se examinaron las normas generales aplicables, las franquicias especiales existentes, el régimen de depreciaciones del activo fijo de vehículos, la corrección monetaria de los activos fijos, el régimen de pagos provisionales mensuales, las obligaciones administrativas anexas al régimen tributario y la declaración anual de impuesto a la renta. También se describe las condiciones del régimen de tributación por renta presunta para empresas de camiones.

Conviene destacar que las franquicias especialmente relevantes al transporte de carga incluyen el reembolso del impuesto específico al combustible y el reembolso de una proporción de las inversiones en vehículos e instalaciones.

Junto con lo anterior, se desarrollaron algunos ejemplos del impacto de la tributación en las estructuras de costos de las operaciones de transporte. En particular el efecto del impuesto al diesel determinándose que su impacto varía entre un 3,4% y 4,8% del costo de operación. En el caso del reembolso a las inversiones, el impacto es una reducción del costo en un 4,16%.

Otros aspectos tributarios no pudieron ser modelados debido a que ellos dependen del balance contable y no sólo del costo que es lo que se ha estimado en el estudio.

## 9 EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA ENTRE MODOS DE TRANSPORTE DE CARGA TERRESTRE

El estudio ha permitido detectar que existe un muy bajo nivel de competencia entre los modos de transporte terrestre. La cobertura territorial del transporte ferroviario no es muy alta y se da de manera muy mayoritaria en aquellos tipos de transporte que no requieren intermodalidad, es decir se pueden hacer en un solo modo desde el origen hasta su destino terrestre final. Ejemplos típicos son viajes industria-puerto, como es el caso de la celulosa, o de la planta minera a puerto, con minerales a granel o últimamente en contenedores. Por otra parte, la calidad de la infraestructura y la obsolescencia del equipo ferroviario en la industria nacional no permite que se logre una real competencia en condiciones que permitan aprovechar los atributos de este modo en el mercado.

El análisis realizado muestra que existe un número moderado de productos que pueden ser transportados en ferrocarril y corresponden principalmente a cargas masivas que en la actualidad emplean este modo de transporte, por las ventajas que este presenta. Tal es el caso de las empresas mineras y forestales que despachan parte importante de su producción a través de los ramales ferroviarios propios. Sin embargo, existen pocas posibilidades que productos que actualmente no se movilizan en ferrocarril, lo hagan exclusivamente como resultado de un mejoramiento exclusivo de la calidad de servicio del ferrocarril (tiempo de viaje, tarifa o confiabilidad).

Una política orientada a favorecer el uso del ferrocarril, requiere necesariamente potenciar el transporte intermodal, logrando una integración del sistema de transporte. Este concepto supone pasar de las tradicionales políticas basadas en un solo modo, que consideraban cada modo de transporte de forma individualizada, a una concepción integral del sistema de transporte, que potencie las etapas del viaje, empleando el modo de transporte más adecuado.

Para estos efectos, se necesita estudiar en profundidad las distintas componentes de la cadena de transporte y las principales trabas para el desarrollo del transporte intermodal. En particular es necesario analizar la forma en la cual es posible lograr un sistema de transferencia apropiado a la realidad nacional. Si bien existen diversas tecnologías es necesario abordar aspectos tan diversos como la interacción entre proveedores de infraestructura, operadores del transporte de carga (empresas de transporte), operadores logísticos (despachadores) y las distintas agencias del estado que participan en el transporte nacional e internacional (servicio de impuestos internos, aduanas, servicio agrícola y ganadero, por mencionar algunas).

## 10 CONCLUSIONES

El transporte de carga nacional representa una actividad productiva de enormes dimensiones y de gran importancia en la productividad y competitividad nacional. Su gran heterogeneidad, tanto desde el punto de vista de la organización industrial, nivel de empresarización, ámbitos de operación, diversidad de la carga, características topográficas y clima diverso, entre otras características, hacen de su estudio en detalle una tarea de gran complejidad y envergadura.

Históricamente, una de las principales dificultades que se ha encontrado para su estudio y análisis sistemático, ha sido la falta de información, particularmente para el caso del transporte de carga por camión, tanto referente a la oferta de servicios como de la demanda de transporte.

En los últimos años, la autoridad ha llevado a cabo diversos estudios y análisis relativos a esta industria, los que han evidenciado la necesidad de ir analizándola cada vez en mayor profundidad, con el fin de elaborar políticas públicas que regulen el sector, mejoren su competitividad, corregir distorsiones de mercado que pudieran estar produciéndose que reduzcan su eficiencia y, quizá lo más relevante, analizar y controlar las externalidades negativas que este sector produce: ambientales, congestión, accidentes, etc.

En este contexto, el presente estudio representa un gran avance en un aspecto claramente deficitario: la información. La estimación de la demanda (toneladas transportadas por año) asociada a tipologías de productos relevantes, distribución a nivel nacional y hacia puertos y fronteras (comercio exterior), estimación de kilómetros recorridos por la carga (ton-km), estimación de kilómetros recorridos por los camiones (veh-km), todo esto desagregado por tipo de producto a nivel nacional, representan datos con los que nunca antes se había contado.

Esto ha permitido constatar la enorme diversidad de operaciones y empresas, lo que permite proponer desarrollos futuros, orientados esta vez a mercados específicos que permitan proponer políticas de transporte a nivel nacional.

Sin embargo, el estudio reconoce las deficiencias que posee la información disponible y pone énfasis en la necesidad de seguir profundizando la recopilación de antecedentes, tanto en su calidad como cantidad.