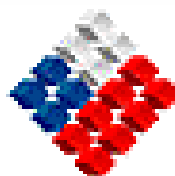


**MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES**

**SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES**



**PROGRAMA PAIS  
EFICIENCIA  
ENERGETICA**



GOBIERNO DE CHILE

SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES

**“ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE CRITERIOS  
DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN GESTIÓN DE  
FLOTAS DE TRANSPORTE PARA EL SECTOR  
PÚBLICO”**

**Informe Ejecutivo**

**PREPARADO POR**



Abril 2008

## ÍNDICE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1      | PRESENTACIÓN .....   | 1         |
| 1.2      | OBJETIVOS Y ALCANCES .....   | 1         |
| 1.3      | METODOLOGÍA GENERAL .....  | 1         |
| <b>2</b> | <b>IDENTIFICACIÓN DEL UNIVERSO DE SERVICIOS PÚBLICOS .....</b>                                       | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA FLOTA.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>4</b> | <b>DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO Y AMBIENTAL.....</b>   | <b>8</b>  |
| 4.1      | DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO.....  | 8         |
| 4.2      | DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....   | 9         |
| <b>5</b> | <b>ANÁLISIS DE MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARA INCORPORAR<br/>CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....</b> | <b>11</b> |
| 5.1      | SELECCIÓN DE MEDIDAS Y ESTRATEGIAS.....  | 11        |
| 5.2      | ANÁLISIS ENERGÉTICO .....  | 11        |
| 5.3      | REQUERIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES .....   | 12        |
| <b>6</b> | <b>PLAN PILOTO .....</b>   | <b>12</b> |

## **1 INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Presentación**

Este documento corresponde al Informe Final del estudio: "Análisis e Implementación de Criterios de Eficiencia Energética en Gestión de Flotas de Transporte para el Sector Público" que está siendo ejecutado por DEUMAN Ingenieros, por encargo de la Subsecretaría de Transportes del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en el marco del Convenio de Cooperación Interinstitucional suscrito el año 2006, entre la Subsecretaría de Economía, Fomento y Reconstrucción y la Subsecretaría de Transportes para la realización de estudios en el ámbito del transporte en el contexto del Programa País Eficiencia Energética.

### **1.2 Objetivos y alcances**

El objetivo fundamental del estudio fue definir criterios y medidas factibles de ser implementadas en flotas de vehículos motorizados existentes en el sector público a nivel nacional, con la finalidad de incorporar en dicho sector, criterios de eficiencia energética en su gestión y renovación de flota.

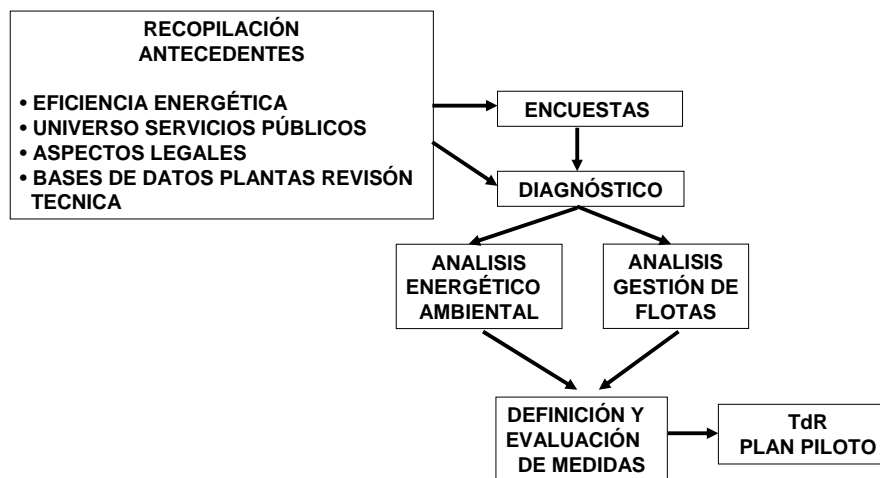
Como objetivos específicos se 0 identificaron los siguientes:

- Caracterizar la flota nacional de vehículos motorizados del sector público
- Elaborar un diagnóstico de la gestión y renovación de flota del sector público
- Elaborar un análisis del consumo de combustible de la flota del sector público
- Evaluar medidas y criterios de eficiencia energética y ambiental para flotas de vehículos del sector público
- Elaborar los términos de referencia para un plan piloto de incorporación de criterios de eficiencia energética en la gestión y renovación de flotas del sector público

El alcance, en cuanto a cobertura, corresponde a todas las regiones del país y en cuanto a la flota de vehículos a ser considerados, corresponde a aquellos vehículos pertenecientes a todos los servicios públicos existentes, sin exclusión de ninguno de éstos.

### **1.3 Metodología General**

Para el logro de los objetivos antes señalados, se aplicó una metodología que se representa esquemáticamente en la Figura 1:



**Figura 1. Metodología General**

La recopilación de antecedentes contempló aspectos generales como los lineamientos fundamentales del Programa País de Eficiencia Energética, PPEE; antecedentes nacionales e internacionales sobre eficiencia energética en el sector transporte; identificación del universo de servicios públicos a nivel nacional y resumen de los aspectos administrativos y legales pertinentes a la materia del estudio actualmente en vigencia.

Sobre la base del análisis de antecedentes, de los resultados de una encuesta aplicada a los servicios públicos con el objeto de recopilar información relativa a las características técnicas y operacionales de la flota, se pudo elaborar un diagnóstico aspectos relacionados con la gestión y renovación de flotas, así como análisis energético y ambiental relativo a flotas de servicios públicos que respondieron dicha encuestas.

Sobre la base de los antecedentes analizados, la caracterización de la flota y los diagnósticos realizados, se identificaron medidas y estrategias susceptibles de ser aplicadas con el objeto de mejorar la eficiencia energética en el sector. Tales medidas fueron evaluadas tanto desde el punto energético y ambiental como el económico.

Se diseñó, posteriormente, un Plan Piloto de aplicación de las medidas para la incorporación de criterios de eficiencia energética y se elaboraron los Términos de Referencia para su aplicación. Dicho plan piloto recogió todos los resultados de revisión de antecedentes y de los diagnósticos energético y ambiental antes señalados.

## **2 IDENTIFICACIÓN DEL UNIVERSO DE SERVICIOS PÚBLICOS**

Se elaboró una base de datos utilizando como principal fuente de información un directorio de instituciones de Chile conocido como "Guía Silber", en su versión impresa correspondiente al primer semestre del 2007.

Esta base de datos corresponde a una planilla compuesta por hojas representando cada una de éstas un estamento del Estado, según el detalle que sigue:

- Presidencia de la República
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia
- Ministerio de Agricultura
- Ministerio de Bienes Nacionales
- Ministerio de Defensa Nacional
- Ministerio de Economía y Energía
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Hacienda
- Ministerio de Justicia
- Ministerio del Medio Ambiente
- Ministerio de Minería
- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Planificación
- Ministerio de Relaciones Exteriores
- Ministerio de Salud
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
- Ministerio de la Vivienda y Urbanismo
- Ministerio del Interior
- Ministerio del Trabajo
- Ministerio Secretaría General de Gobierno
- Instituciones Independientes Vinculadas a Gobierno
- Poder legislativo
- Poder Judicial

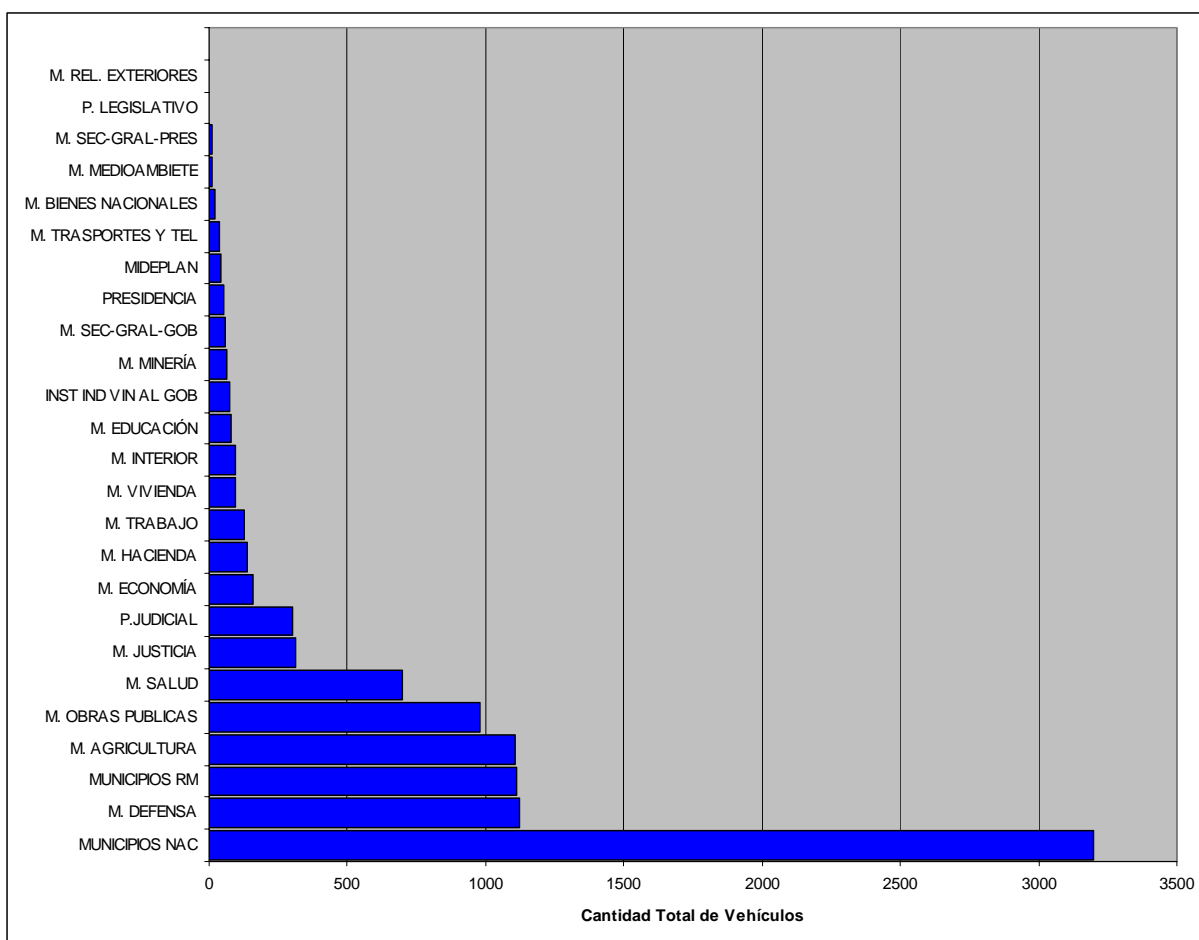
## **3 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA FLOTA**

Para llevar a cabo la identificación y caracterización de la flota asociadas a los organismos públicos, se hizo uso de un extracto de la base de datos de Plantas de Revisión Técnica, que contiene todos los vehículos cuyos propietarios corresponde a RUT de reparticiones públicas. Como complemento a lo anterior, se procesaron resultados de una encuesta distribuida al universo total de reparticiones.

Considerando la Base de Datos de las PRT Modificada (incluyendo las patentes obtenidas de la encuesta), se obtiene como primer resultado global, que las bases de datos de Plantas de Revisión Técnica registran un total de 8.850 vehículos asociados a dependencias del sector público más 201 vehículos que aparecen sólo en la encuesta, es decir, se observa en total 9.051 vehículos

asociados al sector público. Por otra parte, se identifican 321 RUT, correspondientes a 242 dependencias de reparticiones públicas, que no tienen asociado vehículo alguno en las bases de datos de las Plantas de Revisión Técnica, PRT, lo que implica que, o bien estos organismos no tienen flota efectiva a su cargo, o bien administran flotas de vehículos registrados a nombre de otro organismos, ya sea otro servicios público o un bien un tercero (lo que correspondería a una externalización del servicio público a un privado).

En la Figura 2. se muestra la distribución de vehículos registrados a nombre de los distintos servicios públicos, donde se observa que la mayor cantidad de vehículos corresponde a municipios a nivel nacional, con más de 3000 vehiculos, seguido por el Ministerio de Defensa; Municipios de la RM y Ministerio de Agricultura, todos ellos con algo más de 1000 vehiculos.



**Figura 2. Distribución de vehículos registrados a nombre de los distintos organismos públicos**

La Figura 3, por su parte, muestra la distribución de categorías vehiculares, resultando las camionetas las de mayor uso, con más de 3500 unidades,

seguidas por camiones con más de 1700 unidades y furgones con casi 1400 vehículos.

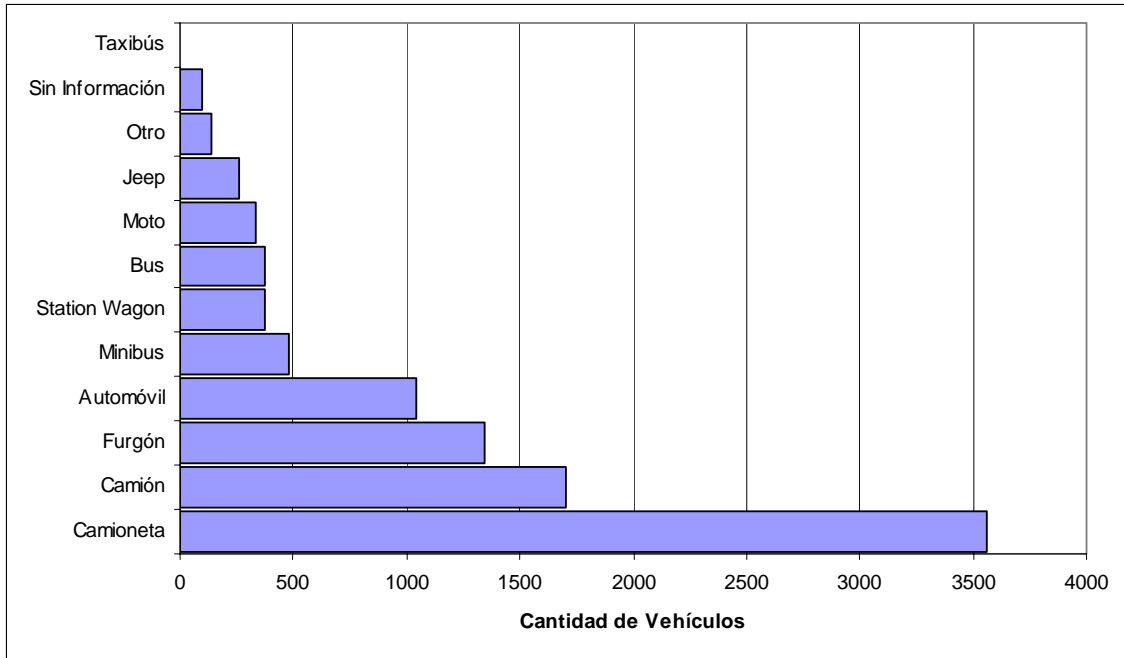


Figura 3. Distribución de categorías vehiculares

La Figura 4 muestra la distribución porcentual de la flota según antigüedad. Se aprecia que la mayor fracción, con un 34%, corresponde a vehículos entre 5 y 10 años de antigüedad. Por otra parte, se aprecia que el 46% de la flota tiene una antigüedad mayor a 10 años, lo que representa un potencial de renovación de flota por antigüedad.

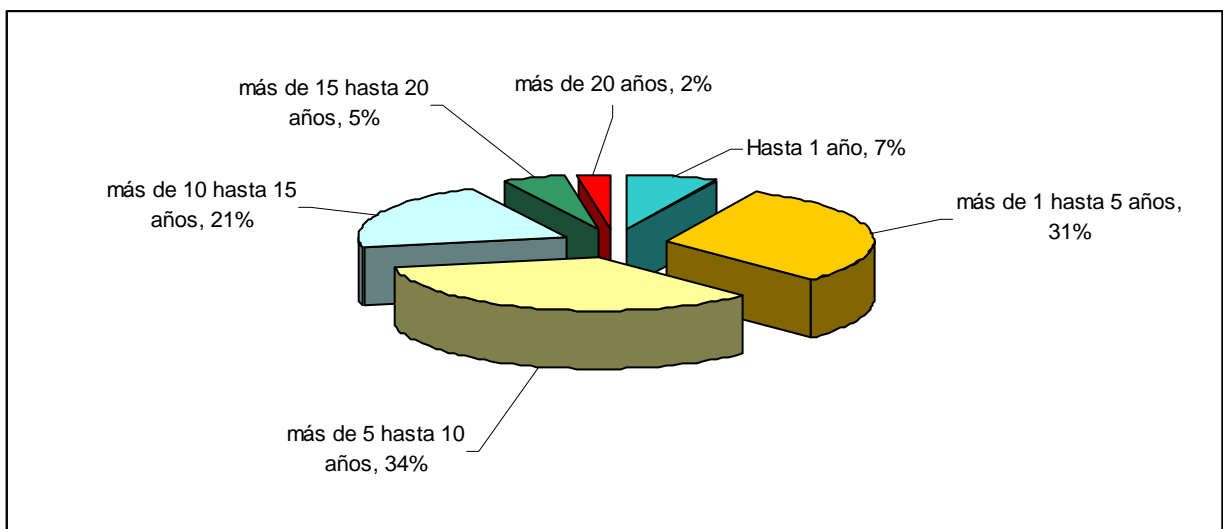
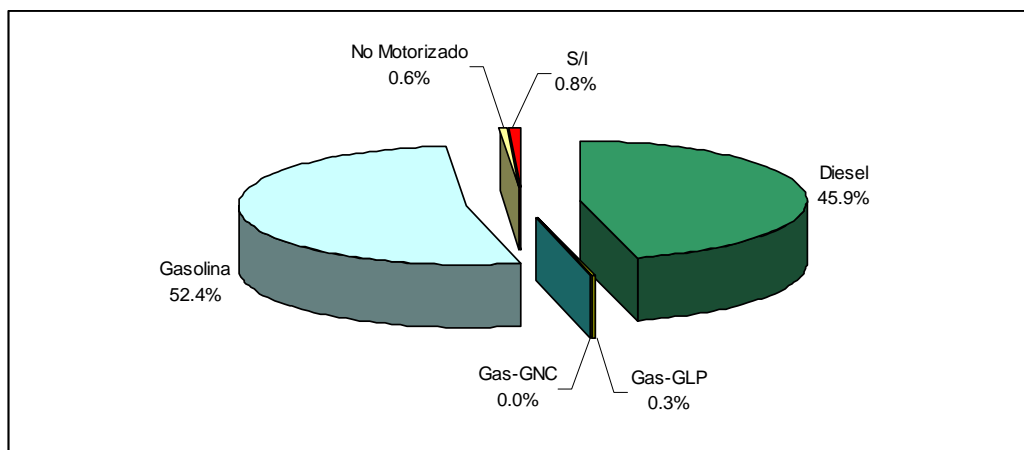


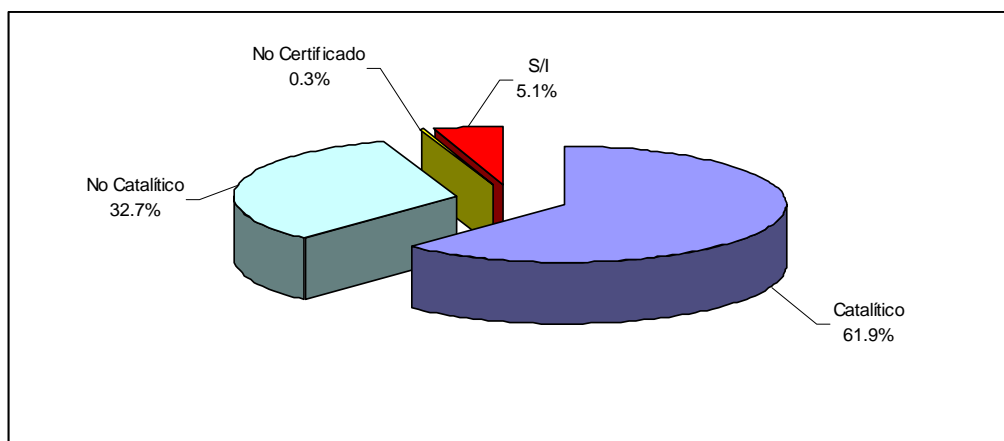
Figura 4. Distribución porcentual de la edad de la flota

La Figura 5 muestra la distribución de flota según tipo de combustible, resultado una fracción mayoritaria de gasolina con el 52,4%, seguido del diesel, con un 45,9. Por otra parte, se aprecia que el uso de combustibles alternativos, como GNC y GLP, es irrelevante.



**Figura 5. Distribución porcentual de tipos de combustible en la flota (GLP: Gas Licuado de Petróleo, GNC: Gas Natural Comprimido)**

La Figura 6, representa la distribución de la flota por tecnología, caracterizada ésta por el uso de convertidor catalítico. Se aprecia que un 32,7 de la flota no es catalítica, lo que representa también un potencial de renovación por cambio o mejora tecnológica.



**Figura 6. Fracción de vehículos catalíticos y no catalíticos de la flota**

Por otra parte, los criterios utilizados en la renovación de flota son Antigüedad y Kilometraje, siendo más utilizado el criterio de antigüedad. En la Tabla 1 se resume la información obtenida de la encuesta respecto de este ítem, en términos de la cantidad de instituciones que hacen renovación de flota utilizando criterios de antigüedad o kilometraje, en cada categoría vehicular.

Se aprecia que la mayor parte de las instituciones consultadas, hacen renovación de flota por criterio de antigüedad.

**Tabla 3.1 Renovación de Flota (cantidad de instituciones-dependencias)**

| Categoría Vehicular | Por Antigüedad | Por Kilometraje | Total Datos | % Antigüedad |
|---------------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|
| Automóvil           | 34             | 7               | 41          | 82,9%        |
| Camioneta           | 46             | 7               | 53          | 86,8%        |
| Minibús             | 15             | 2               | 17          | 88,2%        |
| Taxibús             | 4              | 1               | 5           | 80,0%        |
| Bus                 | 2              | 0               | 2           | 100,0%       |
| Camión Liviano      | 4              | 1               | 5           | 80,0%        |
| Camión Mediano      | 3              | 0               | 3           | 100,0%       |
| Camión Pesado       | 1              | 1               | 2           | 50,0%        |
| Moto                | 3              | 1               | 4           | 75,0%        |
| Maquinaria          | 1              | 1               | 2           | 50,0%        |
| Otro 1              | 8              | 1               | 9           | 88,9%        |
| Otro 2              | 3              | 2               | 5           | 60,0%        |
| <b>Total</b>        | <b>124</b>     | <b>24</b>       | <b>148</b>  | <b>83,8%</b> |

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de la encuesta

La Tabla 2 muestra el criterio considerado por institución para la realización de las mantenencias en sus vehículos. En la encuesta se entregó el criterio de mantención según tipo de vehículo y en esta tabla se entrega un resumen en el que se indica la cantidad de veces que se repite el mismo criterio en los distintos tipos de vehículos. En la columna final se indica el total de tipos de vehículos con información respecto del criterio de mantención. Se observa que la mayoría de las mantenencias se efectúa de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes, esto es, entre 5.000 y 10.000 km.

**Tabla 2. Realización de Mantenciones según Institución**

| INSTITUCIÓN                           | Cada 5000 o menos Km | Entre 5000 y 10000 Km | Más de 10000 Km | Total Tipo de Vehículo |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|------------------------|
| INSTITUCIONES FILIALES CORFO          | 0                    | 0                     | 0               | 0                      |
| MINISTERIO DE AGRICULTURA             | 3                    | 5                     | 0               | 8                      |
| MINISTERIO DE BIENES NACIONALES       | 0                    | 0                     | 2               | 2                      |
| MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL        | 0                    | 2                     | 0               | 2                      |
| MINISTERIO DE ECONOMÍA                | 0                    | 0                     | 1               | 1                      |
| MINISTERIO DE EDUCACIÓN               | 0                    | 0                     | 0               | 0                      |
| MINISTERIO DE HACIENDA                | 3                    | 0                     | 2               | 5                      |
| MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS          | 2                    | 0                     | 0               | 2                      |
| MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN           | 1                    | 0                     | 0               | 1                      |
| MINISTERIO DE SALUD                   | 0                    | 0                     | 0               | 0                      |
| MINISTERIO DE SALUD PUBLICA           | 1                    | 3                     | 0               | 4                      |
| MINISTERIO DE TRANS. Y TELECOMUNIC.   | 0                    | 0                     | 0               | 0                      |
| MINISTERIO DE VIVIENDA                | 0                    | 0                     | 0               | 0                      |
| MINISTERIO DEL INTERIOR               | 6                    | 0                     | 0               | 6                      |
| MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREV. SOCIAL | 1                    | 1                     | 0               | 2                      |
| MINISTERIO DE JUSTICIA                | 0                    | 0                     | 0               | 0                      |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>17</b>            | <b>11</b>             | <b>5</b>        | <b>33</b>              |

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de la encuesta

## 4 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO Y AMBIENTAL

A partir de los datos recopilados a través de la encuesta aplicada a los servicios públicos, se pudo contar con información operacional, como consumo de combustible y kilómetros recorridos, lo que permitió elaborar un análisis energético ambiental, correspondiente a la situación actual de aquellos servicios públicos que respondieron la encuesta.

### 4.1 Diagnóstico Energético

Del universo teórico de vehículos asociados a los servicios públicos, se recibieron un total de 680 registros correspondientes a distintas dependencias del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa, Instituciones filiales de CORFO, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Defensa, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio del Interior, Ministerio de Economía, Ministerio de Vivienda, Ministerio de Planificación, Ministerio de Educación y Ministerio de Bienes Nacionales. De este total de registros, solo se utilizaron 456, que contenían información completa para el cálculo de indicadores energéticos.

Se obtuvo como resultado del análisis de los datos, los rendimientos promedio, mínimos y máximos que se muestran en la Tabla 3, para cada categoría vehicular. En dicha tabla se indica la cantidad de vehículos sobre los cuales se hicieron los cálculos.

**Tabla 3: Rendimiento promedio, mínimo y máximo por categoría vehicular**

| Categoría      | Gasolina     |                    |     |      | Diesel        |                    |     |      |
|----------------|--------------|--------------------|-----|------|---------------|--------------------|-----|------|
|                | Cantidad veh | Rendimiento (km/l) |     |      | Cantidad veh. | Rendimiento (km/l) |     |      |
|                |              | Prom               | Min | Max  |               | Prom               | Min | Max  |
| Autos – SW     | 42           | 8,6                | 0,7 | 14,2 | 9             | 7,7                | 0,0 | 18,4 |
| Bus            | 0            |                    |     |      | 1             | 5,9                | 5,9 | 5,9  |
| Camión liviano | 0            |                    |     |      | 3             | 6,4                | 5,4 | 7,1  |
| Camión mediano | 0            |                    |     |      | 8             | 1,3                | 0,9 | 2,7  |
| Camión Pesado  | 0            |                    |     |      | 8             | 3,7                | 2,0 | 5,5  |
| Camionetas     | 120          | 7,4                | 3,1 | 15,9 | 91            | 8,7                | 0,1 | 17,1 |
| Maquinaria     | 0            |                    |     |      | 3             | 0,3                | 0,1 | 0,9  |
| Minibús        | 7            | 7,1                | 5,5 | 14,2 | 13            | 5,2                | 2,2 | 13,0 |
| Motocicleta    | 44           | 20,7               | 2,9 | 39,2 | 0             |                    |     |      |
| Otro           | 51           | 6,4                | 4,7 | 13,7 | 51            | 6,6                | 1,2 | 15,0 |
| Taxibus        | 0            |                    |     |      | 1             | 8,4                | 8,4 | 8,4  |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

Una manera de evaluar el potencial de reducción en el consumo de combustible es utilizar los rendimientos máximos encontrados para cada

categoría vehicular por Institución y en toda la flota. En términos de energía las reducciones anteriores equivalen a 4.402 MJ/año bajo el escenario de máximos rendimientos Institucionales y a 6.569 MJ/año bajo el escenario de máximos rendimiento globales. Lo anterior es equivalente a un 34,5 y 51,5% de reducción del consumo de energía, respectivamente.

## 4.2 Diagnóstico Ambiental

La metodología para desarrollar este diagnóstico, consiste en la estimación de emisiones a través de un cálculo simple que considera emisiones unitarias por kilómetro recorrido (factores de emisión), para cada contaminante y categoría vehicular definida y el nivel de actividad, es decir los kilómetros anuales recorridos. Los factores de emisión utilizados corresponden a aquellos incorporados en el modelo de emisiones MODEM, que ha utilizado para la elaboración de inventarios de emisiones en diversas zonas urbanas del país. Estos factores están expresados en función de la velocidad media de circulación

El nivel de actividad fue obtenido directamente de la encuesta y los factores de emisión fueron evaluados a las siguientes velocidades medias: 30 km/h para vehículos livianos y medianos de carga o pasajeros; 20 km/h para buses y camiones y 35 km/h para motocicletas. Esto corresponde a una aproximación consensuada con la contraparte técnica del estudio, en vista que no hay información respecto de esta materia. En todo caso, la estimación de emisiones hecha en el marco de este estudio, tiene la finalidad de evaluar variaciones de emisiones frente la aplicación de medidas diseñadas en base a criterios de eficiencia energética, no siendo relevante el valor absoluto de las mismas.

La Tabla 4 resume los resultados obtenidos para emisiones de monóxido de carbono, CO; óxidos de nitrógeno, NO<sub>x</sub>; hidrocarburos, HC; material particulado, MP y dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>. Destaca la categoría de camionetas que presentan las mayores emisiones y también el mayor nivel de actividad, en todos los organismos en que están presentes. El mayor valor absoluto dentro de los datos disponibles, corresponde a las camionetas del Ministerio de Agricultura.

Tabla 4. Resultados de Emisiones

| ORGANISMO   | TIPO           | km/año    | CO ton/año | NOx ton/año | HC ton/año | MP ton/año | CO2 ton/año |
|---|----------------|-----------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
| FILIALES DE CORFO                                     | Auto           | 62.093    | 78,72      | 6,82        | 1,36       | 0,00       | 15.778,30   |
|   | Camioneta      | 525.575   | 2.700,02   | 187,28      | 90,62      | 1.413,00   | 123.485,81  |
|   | Minibus        | 12.391    | 81,23      | 185,29      | 15,84      | 11,68      | 4.182,55    |
| MINISTERIO DE AGRICULTURA                             | Auto           | 717.478   | 909,62     | 78,82       | 15,69      | 0,00       | 217.406,53  |
|   | Camion Liv     | 25.697    | 59,81      | 89,90       | 55,82      | 9,01       | 10.619,41   |
|   | Camioneta      | 2.932.940 | 7.506,69   | 993,76      | 394,05     | 1.221,95   | 814.212,08  |
|   | Minibus        | 88.537    | 46,84      | 173,05      | 206,75     | 2,18       | 28.798,89   |
|   | Motocicleta    | 176.408   | 1.790,08   | 220,53      | 174,84     | 0,00       | 19.635,82   |
| MINISTERIO DE DEFENSA                                 | Bus            | 109.104   | 254,95     | 771,59      | 152,28     | 27,84      | 95.828,25   |
|   | Camión Pesado  | 359.141   | 686,95     | 2.706,99    | 10.269,28  | 135,34     | 472.532,86  |
| MINISTERIO DE ECONOMÍA                                | Camioneta      | 7.200     | 49,05      | 3,34        | 2,04       | 4,52       | 2.786,33    |
| MINISTERIO DE HACIENDA                                | Auto           | 240.631   | 98,01      | 63,41       | 21,03      | 14,05      | 38.596,14   |
|   | Camioneta      | 79.180    | 268,46     | 28,26       | 14,16      | 121,01     | 27.027,81   |
| MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS                          | Auto           | 5.077     | 6,44       | 0,56        | 0,11       | 0,00       | 1.442,91    |
|   | Camioneta      | 200.621   | 809,04     | 30,58       | 15,32      | 377,56     | 54.545,96   |
| MINISTERIO DE SALUD                                   | Auto           | 26.448    | 44,01      | 12,01       | 3,82       | 0,00       | 6.818,63    |
|   | Camión Pesado  | 5.336     | 7,82       | 30,00       | 25,98      | 1,23       | 2.577,97    |
|   | Camioneta      | 271.058   | 270,63     | 186,76      | 34,87      | 17,53      | 71.009,64   |
|   | Minibus        | 267.095   | 351,27     | 57,54       | 19,66      | 120,36     | 128.742,57  |
| MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES.       | Auto           | 32.725    | 41,49      | 3,60        | 0,72       | 0,00       | 6.191,50    |
|   | Camioneta      | 16.883    | 59,80      | 1,64        | 0,67       | 16,64      | 5.294,79    |
| MINISTERIO DEL INTERIOR                               | Camioneta      | 71.000    | 28,92      | 18,71       | 6,20       | 4,15       | 31.625,10   |
| SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO | Auto           | 99.671    | 126,36     | 10,95       | 2,18       | 0,00       | 38.598,19   |
|   | Bus            | 22.549    | 52,69      | 159,47      | 31,47      | 5,75       | 10.084,36   |
|   | Camión Mediano | 200.348   | 307,85     | 835,65      | 335,20     | 71,78      | 420.283,30  |
|   | Camioneta      | 579.324   | 1.504,22   | 175,03      | 80,48      | 116,66     | 192.342,22  |
|   | Minibus        | 24.020    | 9,78       | 6,33        | 2,10       | 1,40       | 10.120,00   |

## 5 ANÁLISIS DE MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARA INCORPORAR CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 5.1 Selección de Medidas y Estrategias

Las medidas identificadas como posibles para ser aplicadas son las siguientes:

- Cambio tecnológico. Esta medida implica la sustitución de los vehículos ineficientes de cada flota por vehículos más eficientes sin disminuir la capacidad de la flota.
- Reducción del nivel de actividad. Una reducción en el nivel de actividad de la flota repercute directa y proporcionalmente en el consumo de combustible. Una medida de este tipo implica la aplicación de un programa de gestión de las flotas, el cual controle el uso de los vehículos.
- Cambio en la distribución de ocupación. La sustitución del uso de vehículos menos eficientes por los de mayor eficiencia existentes en cada flota se traduce en un aumento de la eficiencia global de la flota. Los vehículos menos eficientes deberían ser utilizados para cubrir demandas de transporte ocasionales. Esta estrategia requiere de la existencia de un programa de gestión de flota.
- Conducción eficiente. Como se ha mencionado en informes anteriores la conducción eficiente tiene un potencial de aumento en la eficiencia del vehículo entre un 5 a un 10%. Lo anterior se traduce directa y proporcionalmente en el consumo de combustible.

### 5.2 Análisis Energético

La siguiente tabla presenta el resumen de las estimaciones de reducción de consumo de combustible bajo los distintos escenarios presentados en esta sección, cuales son cambio tecnológico (sustitución de vehículos por tecnologías mas recientes que tienen mayor eficiencia energética); reducción de nivel de actividad como componente fundamental de una apropiada gestión de flotas y conducción eficiente.

**Tabla 5: Resumen de resultados de reducción de emisiones para distintos escenarios de medidas de EE**

| Escenario                        | Consumo anual de energía MJ/año | Variación % |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------|
| Base                             | 19.315                          | 0           |
| Cambio tecnológico               | 18.129                          | -6,1        |
| Reducción del Nivel de Actividad | 17.383                          | -10,0       |
| Conducción eficiente             | 17.383                          | -10,0       |

### 5.3 Requerimientos Administrativos y Legales

Del análisis de los antecedentes sobre aspectos legales, se puede concluir que la implementación de criterios de eficiencia energética en la gestión de flotas de transporte público, su renovación o adquisición, desde el punto legal y administrativo, ya se está realizando a través de las directivas de la Dirección de Compras y Contratación Pública, que depende o se relaciona con el Presidente de la República, a través del Ministerio Hacienda.

En consecuencia no se vislumbra modificación alguna de la legislación vigente para aplicar planes de mejora de la eficiencia energética en flotas de vehículos de los organismos públicos.

## 6 PLAN PILOTO

Los elementos fundamentales de los Términos de Referencia, son los siguientes:

**Marco General:** El marco general del Plan Piloto será el mismo de todos los estudios que sobre esta materia lo preceden, incluido el presente estudio. En efecto, todos estos estudios conforman la agenda definida hace ya algunos años, por parte del Programa País de Eficiencia Energética.

**Antecedentes y consideraciones:** Dentro de los antecedentes previos para el plan piloto, además de los estudios que lo preceden, están los resultados del presente estudio. En particular constituyen antecedentes relevantes para el Plan Piloto, el Universo de servicios públicos identificados, la caracterización de la flota y los indicadores energéticos y ambientales obtenidos para la muestra sobre la cual se tuvo información operacional a través de la encuesta.

**Objetivos y alcances:** El objetivo fundamental es evaluar desde el punto de vista energético, ambiental y económico, a través de la ejecución de un plan piloto, la aplicación de criterios de eficiencia energética en la adquisición, operación y renovación de las flotas asociadas a organismos públicos, con el propósito de disponer información validada para extender gradualmente la aplicación de dichos criterios a la totalidad de los servicios públicos a nivel nacional. Como objetivos específicos, se identifican los siguientes:

- Actualizar el universo de vehículos que conforman la flota de transporte de los servicios públicos a nivel nacional
- Seleccionar al menos tres flotas de servicios públicos (una en la RM y en otras regiones del país), donde aplicar el plan piloto
- Diseñar la logística necesaria para la implementación del plan piloto
- Diseñar la implementación de un plan de seguimiento de variables ambientales, energéticas y operacionales
- Evaluar el impacto energético y ambiental asociados a la implementación de medidas de capacitación de conductores; implementación de elementos de

gestión de flota y renovación de flota que se verifique en los servicios seleccionados durante el período de aplicación del plan.

- Diseñar un programa de aplicación de criterios de eficiencia energética en la gestión y renovación de flotas de transportes de servicios públicos a nivel nacional.

Los alcances quedan determinados por los organismos a los que se aplicará el Plan Piloto y su flota de vehículos motorizados en ruta.

**Actividades:** El Plan Piloto contempla la realización, como mínimo, de las siguientes actividades:

- Selección de los organismo que formarán parte del Plan Piloto
- Caracterización la flota de los organismos seleccionados. Esto contempla la elaboración de una línea base en cuanto a la composición de la flota, e indicadores energéticos, ambientales y operacionales
- Diseño y aplicación de un plan de gestión de flota, identificando los indicadores energéticos, ambientales y operacionales que se deben aplicar y el plan de seguimiento
- Aplicación de un programa de capacitación de conductores
- Evaluación de la situación con proyecto y comparación con la línea base en cuanto a composición de flota e indicadores energéticos, ambientales y operacionales.
- Diseño de un programa de aplicación a nivel nacional en todos los servicios públicos, de criterios de eficiencia energética en la gestión y renovación de sus flotas de vehículos.
- Difusión de resultados a través de un seminario a nivel nacional con asistencia de representantes de todos los organismos públicos además de las autoridades del Programa País de Eficiencia Energética

**Productos:** Como productos específicos esperados al término del estudio, se identifican los siguientes:

- Línea base en cuanto a composición de flota e indicadores energéticos, ambientales y operacionales
- Evaluación de los impactos de la capacitación de conductores
- Evaluación de impactos de la gestión de flota
- Programa de aplicación de criterios de eficiencia energética para el resto de los organismos públicos

**Plazos:** Se estima que el período de registro de datos para el seguimiento del Plan Piloto no debe ser inferior a 10 meses. En consecuencia se propone una duración total del estudio de 12 meses

**Perfil de Consultor:** Sin perjuicio que el consultor pueda proponer el equipo de trabajo con las especialidades que estime oportunas, se recomienda que existan dentro del equipo, profesionales especialistas en las áreas de energía, transporte y medio ambiente.