

Proyecto Final de
Ingeniería Industrial

APLICACIÓN DE REVENUE MANAGEMENT AL TRANSPORTE AUTOMOTOR INTERURBANO DE PASAJEROS

Autores:
Nosetti, María Inés – 49270
Pérez Gaido, Marina Cristina – 49410

Docente Guía:
Ing. García Velasco, Julio

2012

Dedicatoria

A mis padres,

por darme la libertad de elegir,

los valores para crecer

y el apoyo para seguir.

Inés.

A mis padres,

por darme la oportunidad de llegar hasta acá y

acompañarme en cada una de mis decisiones.

Marina.

Resumen

El presente Proyecto Final de Ingeniería Industrial analiza la factibilidad de la implementación del método de *Revenue Management* (*RM)* en el transporte automotor interurbano de pasajeros de larga distancia en la República Argentina. A través de la técnica mencionada, se busca incrementar los ingresos percibidos por la venta de pasajes. Dadas las características de la industria, se presenta una oportunidad para evaluar el método con las adaptaciones pertinentes respecto de modelos utilizados en la industria de aerolíneas para gestionar la demanda.

La primera etapa del trabajo consiste en la obtención de información, lograda a partir del desarrollo de una herramienta automática especializada en la recopilación de datos *(crawler)* que actualmente no se encuentran almacenados en las empresas del sector. La información obtenida sirve de base para realizar un análisis del comportamiento de los consumidores y comprender el contexto en el que se encuentra inmersa la industria.

Posteriormente se analizan varios métodos de optimización respondiendo a la técnica de *RM*, así como también distintos modelos de demanda. Finalmente, se presenta un caso de aplicación con la heurística EMSR-b a partir de una caracterización de la demanda de manera independiente, que luego fue simulado para cuantificar el impacto de la optimización. Los resultados obtenidos alcanzan una mejora de un 3,6% promedio en los ingresos y un incremento en nivel de servicio del 6% al comparar la herramienta presentada contra el método actual de ventas.

Abstract

The Project analyzes the feasibility of the implementation of a Revenue Management system in the long distance public ground transportation of Argentina. The aim of the study is to increase the revenue obtained by the tickets sales. The method is evaluated by making several adaptations to the already developed systems in the airlines industry.

The first phase consists of information research, achieved through the development of a specialized automated tool to gather the information (crawler), which is not accurate in the records of the existing companies. The obtained information is the baseline to achieve the consumer behavior's analysis and understand the context in which the industry is immersed.

The next step is the study of a variety of optimization methods according to the RM's technique, as well as different demand models. Last, an application case is shown using the EMSR-b heuristic with an independent demand, which was simulated in order to quantify the impact of the optimization. The results reached an average improvement of 3.6% in revenue and an expected increase of 6% in service level when comparing the tool developed with the current sales method.

Agradecimientos

Le agradecemos enormemente a nuestros amigos, hermanos

y compañeros de trabajo por ser parte de nuestro día a día.

A nuestro tutor Julio García Velasco, por guiarnos a lo largo del trabajo.

Índice

1 Introducción 1

1.1 Revenue Management 1

1.1.1 Qué es Revenue Management 1

1.1.2 Origen 2

1.1.3 Características 3

1.1.4 Revenue Management y Estrategias Genéricas de Porter 3

1.1.5 Aplicaciones 4

1.1.6 Sistema de *Revenue Management* 5

1.2 Transporte público automotor interurbano de pasajeros 6

1.2.1 Evolución del transporte público automotor interurbano de pasajeros 6

1.2.2 Transporte público interurbano de pasajeros 7

1.2.3 Tarifas 9

2 Modelo de Datos 16

2.1 Obtención de datos 16

2.1.1 Etapa 1: Composición de la flota por categoría 19

2.1.2 Etapa 2: Evolución de la demanda 20

2.2 Análisis de datos 21

2.2.1 Tendencia 21

2.2.2 Estacionalidad 22

2.2.3 Evolución de la disponibilidad 23

2.2.4 Precio de mercado por categoría 25

2.2.5 Composición de la flota semanalmente 29

2.2.6 Factor de ocupación 31

3 Segmentación 35

3.1 Marco teórico 35

3.2 Segmentación del mercado 35

3.3 Caso de aplicación 38

4 Modelos de Demanda 42

4.1 Demanda independiente 42

4.2 Demanda dependiente 45
4.2.1 Modelo Multinomial Logit 47
5 Prototipo 49
5.1 Alternativas de optimización 49
5.1.1 Control de capacidad 49
5.1.2 Heurística EMSR-b 51
5.1.3 Bid Prices 54
6 Caso de aplicación 55
6.1 Condiciones de aplicación 56
6.2 Caracterización de la demanda 56
6.3 Precio anidado 58
6.4 Nivel de protección 58
6.5 Límite de reservas 61
6.6 Tasas de arribo 61
6.7 Modelo de simulación 62
6.7.1 Determinación del número de corridas 65
6.8 Resultados obtenidos 65
7 Implementación 68
8 Conclusiones 69
9 Bibliografía 71
9.1 Páginas Web 72
10 Anexos 73
10.1 Anexo A: Régimen tarifario 73
10.1.1 Decreto 2407/2002 73
10.1.2 Resolución 257/2009 89
10.2 Anexo B: Obtención y análisis de datos 97
10.2.1 Código del crawler para análisis de disponibilidad ..... **Error! Bookmark not defined.**
10.2.2 Tabla Origen-Destino para Composición de la flota 97
10.2.3 Composición de la flota semanal 103
10.3 Anexo C: Modelo de simulación 104
10.3.1 Código del modelo de simulación 104

1 Introducción

El *Revenue Management* es una metodología utilizada para generar el máximo de ingresos seguros, fijando precios para futuros servicios o bienes y estableciendo políticas de control sobre distintos recursos relevantes, frente a una demanda heterogénea.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la factibilidad de aplicar un modelo de *Revenue Management* para la venta de pasajes de ómnibus de larga distancia en Argentina. Por este motivo será necesario entender el contexto del mercado de transporte de pasajeros de larga distancia, qué variables se encuentran involucradas, realizar un análisis de los datos relevados y segmentar la demanda concluyendo en la realización de un modelo conceptual y sentando las bases para la aplicación y administración del futuro modelo operativo.

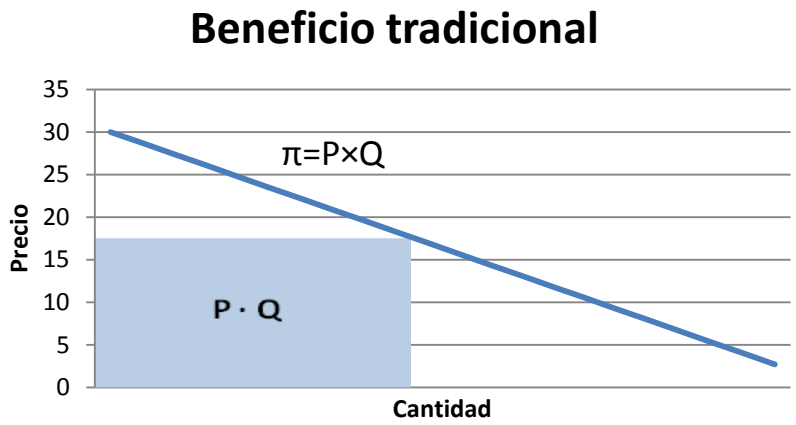
1.1 Revenue Management

1.1.1 Qué es Revenue Management

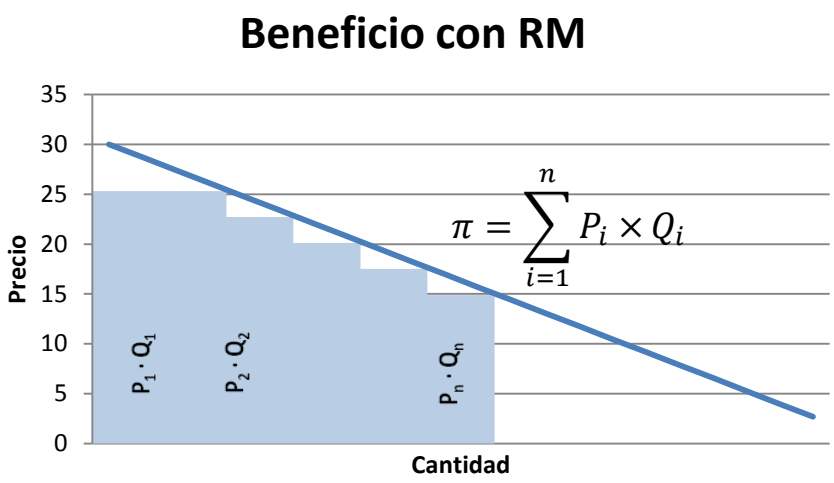
Existen varias definiciones sobre *Revenue Management*, la más simplificadora probablemente sea: "El arte de vender el producto correcto, al cliente correcto, en el momento correcto". Es por este motivo que el concepto en el cual se basa el *RM* existe desde los orígenes del comercio mismo, con el conocido: "¿Cuánto le puedo cobrar por esto?".

La herramienta para poder lograr la aplicación del *RM* es segmentar la demanda de acuerdo con las necesidades del cliente, esto implica reducir el excedente del consumidor ofreciéndole un mejor producto o servicio el cual esté dispuesto a pagar.

En el caso tradicional, donde el precio es único, para una determinada curva de demanda simplificada se puede ver un gráfico como el siguiente:



Si, en cambio, puede lograr segmentarse la demanda de acuerdo con lo que cada uno esté dispuesto a pagar, se obtiene lo siguiente:



Como se observa en el gráfico de beneficios con RM, el ingreso resulta mayor al aplicar distintos precios, los cuales están dispuestos a pagar siguiendo la curva de la demanda del servicio. De forma análoga, se podría buscar incrementar el área de ingreso consiguiendo nuevos clientes para un precio dado.

1.1.2 Origen

El concepto de *Revenue Management* se formalizó en los Estados Unidos, en el año 1978 cuando la Junta Civil de Aviación de los Estados Unidos (U.S. CAB) dejó de tener el control de los precios que las aerolíneas ofrecían, los cuales hasta ese momento habían estado estrictamente regulados. Esta liberación en la industria tuvo como consecuencia un gran cambio en la misma, dejando a las aerolíneas tomar sus propias decisiones en cuanto a precios, itinerarios y servicio, sin tener que recurrir a la CAB para su aprobación.

A la par de la desregulación de las aerolíneas se introdujo lo que se conoce como líneas *low cost*, las cuales recorrían pocas ciudades y brindaban escasos servicios para poder ofrecer precios bajos (entre un 50% y 70% más baratos que las tradicionales) y conseguir grandes utilidades. De esta manera, se captura un nuevo segmento de la demanda que antes prefería otros medios para transportarse debido a que el precio del pasaje era inferior al del avión. Este tipo de aerolíneas lograron un gran impacto en la economía, aquellas más grandes y asentadas en el mercado, si bien ofrecían una mayor gama de servicios perdieron gran parte de su demanda por no tener precios competitivos.

Frente a esta situación, el vicepresidente de marketing de *American Airlines* Robert Crandall modificó la política de la empresa con el fin de competir en costos haciendo uso de los asientos excedentes que hacían que no se completara la capacidad de los aviones. Dado que los costos de los vuelos eran en su mayoría fijos, el costo marginal de los asientos era muy bajo presentando una oportunidad para volver a captar parte del mercado perdido. La estrategia combinaba restricciones en la compra de pasajes con tarifas controladas dependiendo de la capacidad disponible. Dada la fecha de salida de un determinado vuelo, se ofrecían descuentos por un tiempo limitado para aquellos pasajeros que permanecerían en el destino una cantidad mínima de días y sin opción de devolución de los mismos. De esta manera, se segmentaba la demanda buscando excluir de la promoción a aquellos pasajeros que viajaban por negocios realizando la

compra con poca anticipación. El principal *driver* para la asignación de tarifas era la capacidad restante al momento de compra del pasaje.

1.1.3 Características

Las características que deben poseer las industrias donde se pueden obtener buenos resultados con la metodología en estudio se describen a continuación.

- El producto o servicio a comercializarse debe ser perecedero, es decir, aquel que dado un período de tiempo sin que se venda dejará de estar disponible. Si el producto o servicio no ha sido adquirido por el cliente en un determinado momento, no podrá venderse en otra ocasión por lo que deben aprovecharse todas las oportunidades de comercialización del mismo teniendo en cuenta la relación costo-beneficio. Este concepto cobra aún más importancia si el horizonte de ventas es corto, por lo que la aplicación de *RM* permitirá maximizar el beneficio si se consigue vender la mayor cantidad de unidades teniendo una capacidad fija. Más aún, si el tipo de producto o servicio admite la venta anticipada al consumo, la estrategia está volcada al conocimiento de la disponibilidad del mismo en el momento de venta.
- Las industrias que cuentan con clientes heterogéneos permiten segmentar el mercado identificando grupos de consumidores (*clusters*) con características y necesidades en común. Los nuevos grupos constituyen clientes homogéneos que responden de modo similar a determinadas estrategias de marketing. La demanda es en su conjunto variable, pero puede ser predecible en los subconjuntos en cuanto a las decisiones de compra.
- Una última característica deseable para la aplicación de *RM* es la capacidad limitada o poco flexible. La capacidad de producción del bien u ofrecimiento del servicio debe ser finita. Generalmente, las industrias que obtienen buenos resultados poseen costos fijos elevados, pero un costo marginal proporcionalmente bajo.

1.1.4 Revenue Management y Estrategias Genéricas de Porter

Desde el punto de vista del Marketing, la visión clásica de Michael Porter propone un conjunto de estrategias competitivas que tienen como objetivo lograr un desarrollo exitoso de la empresa que las lleve a cabo. Las estrategias genéricas extraídas de su libro *Competitive Strategy* (1980) son las siguientes:

- Liderazgo en costos: Mantener el costo más bajo frente a los competidores y lograr un volumen alto de ventas es el tema central de la estrategia. En la medida en que los competidores luchan mediante rebajas de precio, sus utilidades se erosionan hasta que aquellos que queden en el nivel más próximo al competidor más eficiente son eliminados. Como puede preverse, los competidores menos eficientes son los primeros en sufrir las presiones competitivas.
- Diferenciación: Esta estrategia tiene como objetivo generar una diferencia mayor entre la percepción del valor del producto y el precio cobrado y así generar mayores utilidades a partir de mayores volúmenes de ventas o cobrando un precio unitario mayor.
- Enfoque: Consiste en concentrarse en un grupo específico de clientes, en un segmento de la línea de productos o en un mercado geográfico. La estrategia se apoya en la premisa de que la empresa se encuentra en condiciones de servir a un objetivo estratégico más reducido en forma más eficiente que los competidores de amplia cobertura, esto se debe

a que puede atender mejor las necesidades de un mercado-meta específico, o reducir costos sirviendo a ése mercado; o ambas cosas.

Teniendo en cuenta las características antes mencionadas sobre la aplicación de *RM*, una estrategia de liderazgo en costos no responde a una optimización de los ingresos. Por otro lado, una estrategia de diferenciación sumada a una de enfoque, permite actuar sobre el precio apuntando a un segmento específico de la demanda. De esta manera, cumple con los principios de *RM* en la búsqueda de un aumento de las utilidades dado un *princing* variable o una gestión de la demanda abocada a mejorar la ocupación de los servicios.

1.1.5 Aplicaciones

Si bien el *Revenue Management* se asocia con el mercado de las aerolíneas comerciales, tiene varios campos de aplicación. Actualmente algunos hoteles y restaurantes tienen un acercamiento a este concepto, utilizando bandas de precio que se definen en base a las reservas realizadas y la capacidad del lugar. En estos casos en general se trabaja más en base a la intuición y la experiencia que con un modelo validado y un análisis profundo de la demanda.

Una forma de ver estas aplicaciones es como la muestra Glenn Withiam en su informe de *Yield Management*[1], del cual se reproduce el cuadro que se muestra a continuación:

		Precio	
		Fijo	Variable
Duración	Predecible	Cuadrante I ✓ Cines ✓ Estadios ✓ Centros de convenciones	Cuadrante II ✓ Hoteles ✓ Aerolíneas ✓ Alquiler de autos ✓ Cruceros
	Impredecible	Cuadrante III ✓ Restaurantes ✓ Cursos de golf ✓ Proveedores de servicios de internet	Cuadrante IV ✓ Hospitales

Tabla 1. Fuente: Glenn Withiam, Yield Management

El cuadro de Glenn Withiam divide los negocios según si la duración del servicio es predecible o no, y si es posible variar el precio del mismo. Es importante destacar que no son divisiones totalmente fijas, sino que las características pueden pertenecer a más de un cuadrante.

Según la naturaleza del servicio una estrategia puede ser más efectiva que otra. Aquellos negocios que tienen una duración de su servicio conocida y pueden variar sus precios pueden utilizar incentivos de precios u ofrecer mejores categorías a un mismo precio para administrar la demanda. Responden a esta característica los pertenecientes al cuadrante II, y es allí donde se encuentra la venta de pasajes para ómnibus de larga distancia, siempre y cuando las regulaciones

[1] Glenn Withiam, *"Yield Management"*, 2001, Center for Hospitality Research at Cornell University.

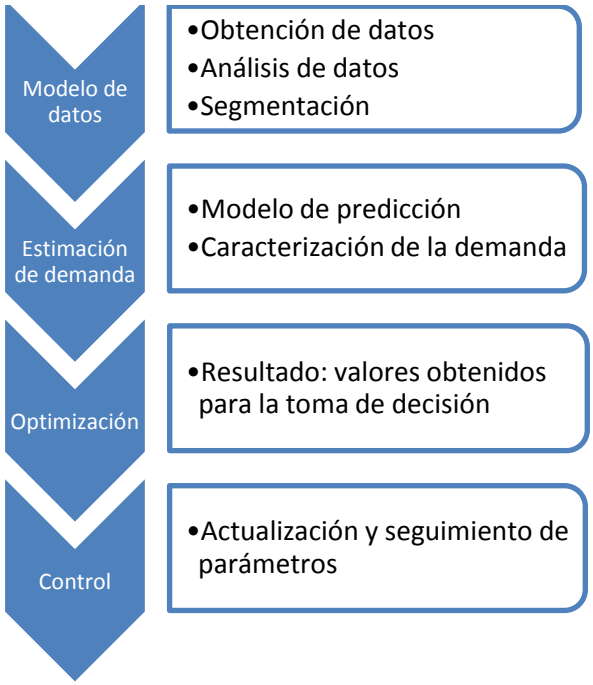
legales no impidan la variación del precio. Los servicios clásicos que emplean *Revenue Management* se encuentran en dicho cuadrante.

La mayoría de los negocios que se encuentran en los cuadrantes de la izquierda no tienen información sobre las elasticidades de los distintos precios y por eso recurren a una estructura de precio fijo. Withiam y otros autores relevantes en el tema proponen adoptar otras palancas de gestión estratégica en estos casos: mediante la gestión de procesos, la estandarización de servicios y bandas de precios; este tipo de servicios pueden pasar al cuadrante superior derecho.

El cuadro de Withiam sirve para tener una primera aproximación a las aplicaciones del *RM* y entender qué tan determinante es la naturaleza del servicio.

1.1.6 Sistema de *Revenue Management*

Un sistema llevado a la práctica de *RM* puede separarse en las siguientes etapas:



Cada una de las etapas debe ser realizada al menos una vez, y la iteración de cada una de ellas conforma un ciclo del sistema. La cantidad de iteraciones a realizar y su periodicidad deben ser definidas en el diseño del sistema. Es importante seguir las etapas del sistema ya que cada una de ellas alimenta al paso siguiente. En la etapa de optimización se obtienen los valores necesarios para la toma de decisión. Estos valores y las variables a analizar dependen del modelo de *RM* que se aplique y donde se apalanquen.

Las distintas etapas que conforman el sistema de *RM* se irán desarrollando en el presente Proyecto, con un caso de aplicación final que concentra estas fases en una situación puntual.

1.2 Transporte público automotor interurbano de pasajeros

1.2.1 Evolución del transporte público automotor interurbano de pasajeros

A principios del siglo XX, las carreteras interurbanas apenas se estaban desarrollando y las rutas eran en su mayoría caminos de tierra difíciles de transitar, situación que empeoraba aún más en las épocas lluviosas. En 1910, el parque automotor contaba con 4700 unidades entre automóviles y camiones. Durante la década del ’30 comenzó la construcción de rutas interurbanas con la primera legislación promulgada en 1932. La sanción de la Ley Nacional de Carreteras se tradujo en un aumento del gasto en las rutas de tránsito para su construcción y mantenimiento. Un gran incremento se observó en los años 50 cuando las plantas de montaje pasaron a ser de fabricación, impulsando el desarrollo de la industria automotriz local.

A comienzos de 1960, debido a las reducciones de precios relativos, el parque automotor comenzó a contar con autobuses alcanzando, junto con automóviles y camiones, una totalidad de 1.100.000 de unidades. Junto al crecimiento del número de vehículos, se desarrolló el sistema vial con el aumento de la cantidad de kilómetros transitables durante todas las épocas del año: se contaba con 64.000 kilómetros incluyendo caminos secundarios, sumados a 480.000 mantenidos por las provincias y municipalidades. De los 640.000 kilómetros transitables que había en la década de 1990, las rutas interurbanas correspondían a dos tercios de dicho kilometraje (197.000 kilómetros) y únicamente el 26% estaba pavimentado. En esa época fue cuando se consolidó el transporte de pasajeros interurbanos dada la eliminación de varios ramales ferroviarios y la disminución de servicios aéreos al interior del país. Con el desarrollo del sistema vial y su infraestructura, las empresas de transporte advirtieron la oportunidad de inversión teniendo en cuenta que el 90% del transporte de pasajeros se llevaba a cabo por el modo en cuestión.

Dentro del transporte automotor de pasajeros se pueden diferenciar distintos servicios interurbanos dependiendo de las distancias recorridas. Los servicios de corta distancia son los que vinculan localidades cercanas entre sí generalmente en áreas rurales medianamente pobladas. Los de media distancia, unen varias localidades relativamente cercanas entre sí en su mayoría localizadas próximas a las rutas. En tercera instancia, los servicios de media/larga distancia realizan viajes de al menos 150 kms. con vehículos del tipo “combis”, que prestan servicios interurbanos en las provincias de mayores territorios. En particular, los servicios de larga distancia se desarrollan en la Jurisdicción Nacional, es decir, atraviesan un límite provincial o en aquellas provincias de gran extensión que contienen ciudades de relativa importancia. El análisis se realizará sobre el último tipo de servicio, el cual se refiere a recorridos de larga distancia.

Actualmente, el ámbito interurbano de jurisdicción nacional cuenta con 4960 vehículos, un 20% más que en el año 2006. En cambio, los de jurisdicción provincial, los cuales son también utilizados para recorridos de larga distancia, han disminuido un 7% contando con 4160 unidades.

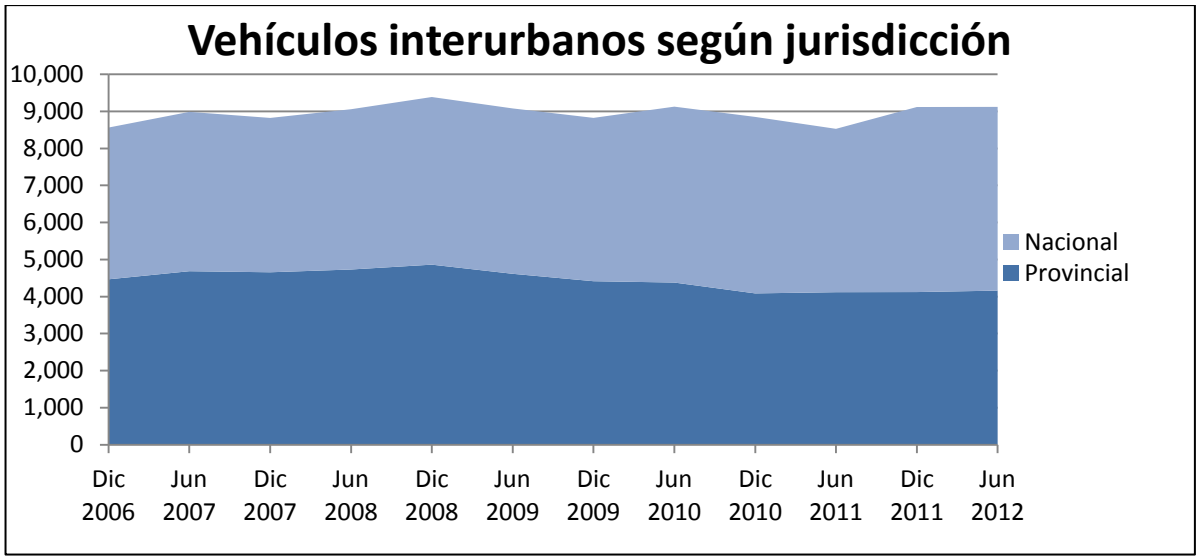


Tabla 2. Vehículos interurbanos de jurisdicción nacional y provincial.
Fuente: Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT).

Teniendo en cuenta la legislación, los vehículos circulando no deberían exceder los 10 años de antigüedad. Sin embargo, el gráfico a continuación indica que la antigüedad promedio de los vehículos provinciales ha llegado a superar dicho valor, por lo que se puede inferir una desinversión en el sector.

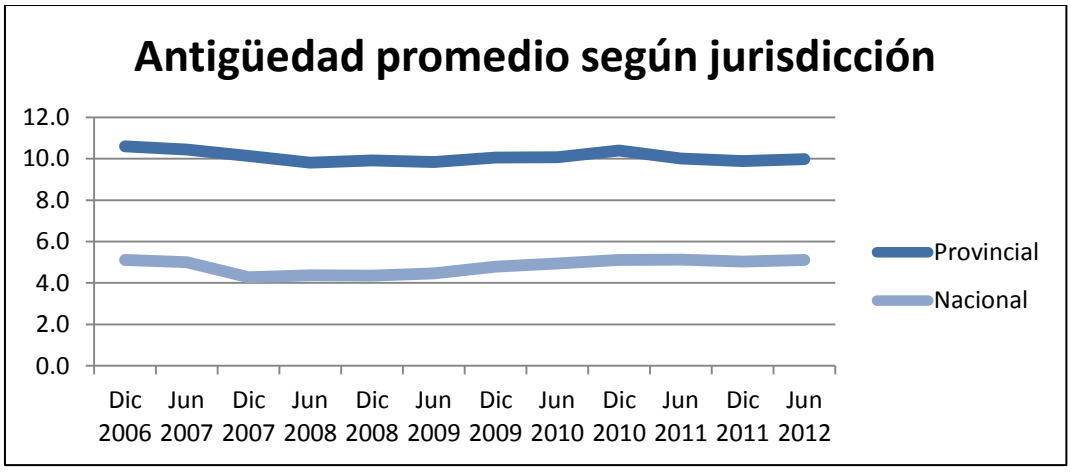


Tabla 3. Antigüedad promedio de vehículos interurbanos por jurisdicción.
Fuente: Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT).

1.2.2 Transporte público interurbano de pasajeros

El servicio de pasajeros de larga distancia en Argentina se encuentra principalmente concentrado en el transporte carretero, el cual abarca un 90% de los pasajeros transportados por medios públicos. Esta situación se consolidó en la década de 1990, a partir de la desaparición de numerosos ramales de trenes, una baja oferta de servicios de conexión aérea con el interior del país, sumado a un aumento en inversiones tanto en las empresas carreteras como en infraestructura vial.

El ómnibus es el principal articulador en la gran mayoría de ciudades y pueblos del país dado que el avión sólo funciona como nexo en las principales ciudades de Argentina. De esta manera cumple el rol que cumplía el tren décadas atrás.

A continuación se muestra el porcentaje de pasajeros transportados por medios públicos durante el año 2011 y el peso de cada modo de transporte a nivel facturación para el mismo año.

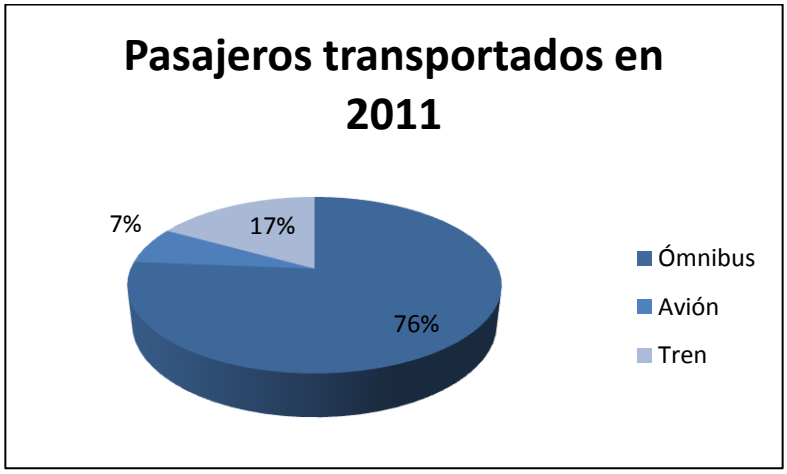


Gráfico 1. Porcentaje de pasajeros transportados en 2011 según modo.
Fuente: Asociación Argentina de Empresarios del Transporte Automotor.

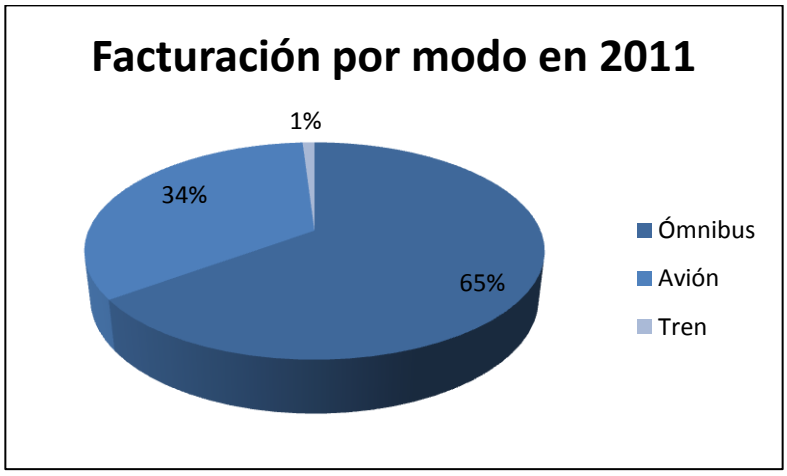


Gráfico 2. Porcentaje de facturación por modo en 2011.
Fuente: Asociación Argentina de Empresarios del Transporte Automotor

Como se observa, el transporte público por carretera concentra el mayor porcentaje de pasajeros transportados y la facturación del año 2011. Sin embargo, el peso en la facturación disminuye en comparación a la cantidad de pasajeros transportados debido a que el transporte aéreo consigue una facturación por pasajero mucho mayor.

1.2.3 Tarifas

Las tarifas de los pasajes de colectivos interurbanos sufren actualmente una fuerte regulación por parte del Estado Nacional, a su vez cada provincia tiene leves variaciones sobre la misma. Para obtener una visión más general del estado tarifario se analizarán a continuación las tarifas de la jurisdicción nacional, dado que la mayoría de los marcos tarifarios provinciales se ajustan automáticamente con la normativa de la jurisdicción nacional.

La fijación de tarifas ha ido variando con el tiempo, pudiendo destacarse cuatro etapas:

Etapa previa a la desregulación: esta etapa se produjo hasta el año 1992. La tarifa se fijaba para cada categoría de servicio (común, común con aire acondicionado, servicio diferencial clase "B", servicios diferencial clase "A" ejecutivos) partiendo de la tarifa máxima para el servicio común a la que se le aplicaban adicionales según las prestaciones de cada categoría, tipo de camino y zona de tránsito del camino.

Desregulación: Esta etapa inició con el decreto 958/1992. La tarifa mantuvo sus características pero sólo para los denominados servicios públicos, es decir, todos aquellos que tengan por objeto satisfacer con continuidad, regularidad, generalidad, obligatoriedad y uniformidad en igualdad de condiciones para todos los usuarios, las necesidades de carácter general en materia de transporte.

A partir de este decreto aparecen dos segmentos con tarifa libre. Por un lado se destaca el servicio de tráfico libre, el cual no sufre ninguna restricción tarifaria, de itinerarios, frecuencias ni tipo de vehículos. Los transportistas que realizaban un servicio público en un recorrido que supere los cincuenta kilómetros, podían realizar servicios de tráfico libre sobre cualquier recorrido, inclusive en competencia con servicios públicos. Por otro lado se destaca el servicio ejecutivo, con características de alto nivel de confort y comodidad, que presentaba las mismas condiciones que regían para el tráfico libre. En esta etapa, pese a existir segmentos con tarifa libre, la competencia en el sector hizo que el nivel de las tarifas fuera bajo.

Declaración de emergencia del sector: surge a partir del decreto 2407/2002 (Anexo A: Régimen tarifario). Este decreto implica una recategorización de los servicios en categorías denominadas "común", "común con aire", "semi-cama", "cama ejecutivo" y "cama suite" las cuales se detallarán posteriormente.

Por otro lado surge la banda tarifaria para todos los servicios, a partir de la cual las empresas podrán fijar sus tarifas siempre y cuando estén contenidas entre un mínimo y un máximo establecido para cada categoría. El régimen tarifario se estructura a partir de una tarifa de referencia resultante de la aplicación de los índices, establecidos por la Resolución Nº 1008 de fecha 23 de agosto de 1994 con los adicionales y deducciones que se detallan a continuación:

Adicionales

Tipo de servicio	Porcentaje máximo a adicionar sobre la tarifa de referencia
Común	0%
Común con aire	20%
Semi-cama	Entre 20% y 40%
Cama ejecutivo	Entre 40% y 60%
Cama suite	Entre 60% y 85%

Tabla 4. Adicionales por tipo de servicio 2002-2009.
Fuente: Cuadro de elaboración propia a partir de datos recolectados del decreto 2407/2002.

En caso de brindar servicio gastronómico, se puede incrementar hasta un 10% sobre la tarifa de aplicación. De todas maneras, la tarifa resultante no podrá superar la tarifa máxima de cada categoría.

Deducciones

Tipo de servicio	Porcentaje máximo a deducir sobre la tarifa de referencia
Común	50%
Común con aire	50%
Semicama	51%
Cama-ejecutivo	52%
Cama suite	52%

Tabla 5. Deducciones por tipo de servicio 2002-2009.
Fuente: Cuadro de elaboración propia a partir de datos recolectados del decreto 2407/2002.

Por lo explicitado anteriormente, la máxima amplitud porcentual de las bandas tarifarias de cada categoría, referidas a la tarifa base de cada una, está dada como se muestra a continuación:

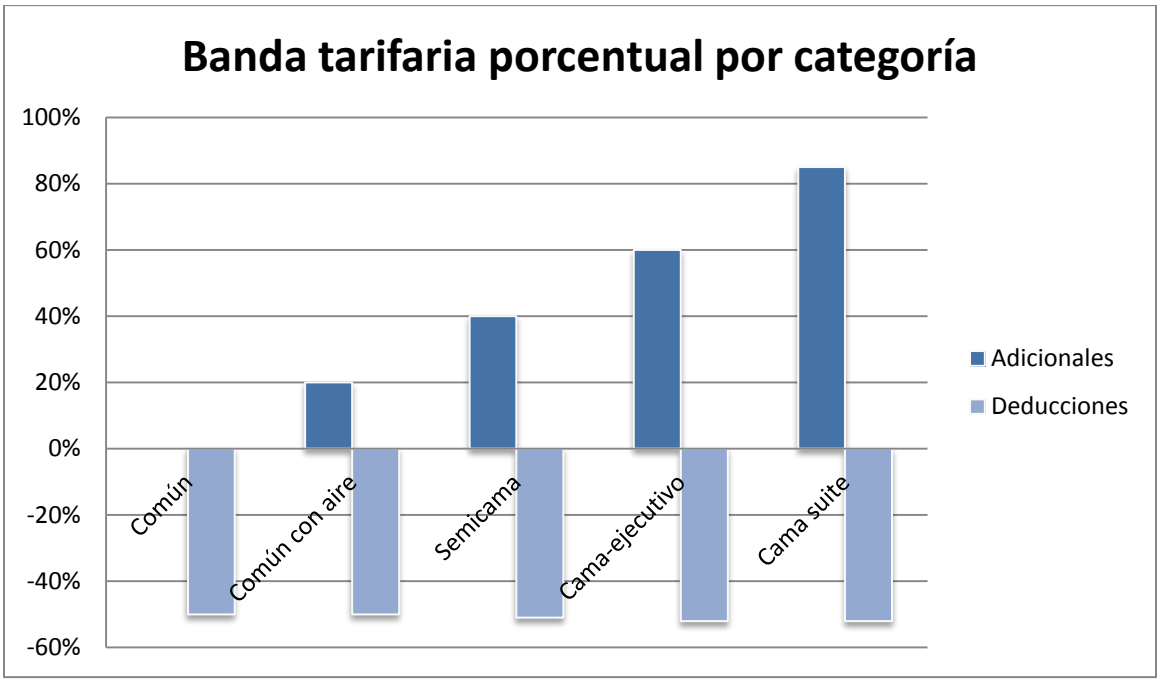


Gráfico 3. Amplitud porcentual de la banda tarifaria, años 2002-2009.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados del decreto 2407/2002.

Como se observa en el gráfico, la amplitud porcentual de la banda aumenta a medida que mejora el nivel de la categoría.

Situación actual. Modificación del sistema de fijación de la base tarifaria: Esta etapa comienza con la resolución Nº 257/09 (Anexo A: Régimen tarifario) la cual establece un nuevo sistema de fijación de la tarifa de referencia y continúa hasta la actualidad. El nuevo cálculo de la tarifa de referencia se calcula en función de la Base Tarifaria de Aplicación (BTA) que surge de la tarifa media por kilómetro relevada a partir de los siguientes pasos:

a- Determinación de la tarifa media del mercado: se calcula la tarifa media por kilómetro y servicio a partir de los valores de tarifas obtenidos del conjunto de los corredores competitivos que conformen la muestra relevada.

b- Traslado de la base tarifaria de aplicación: se toma como base tarifaria media (BTM) a la tarifa media por kilómetro calculada en el inciso anterior correspondiente a la categoría de servicio con mayor participación en el mercado en cantidad de servicios relevados. En este sentido, la base deja de ser la tarifa máxima del servicio común. Si la base media tarifaria resulta ser un 5% mayor a la base vigente, esta última deberá modificarse.

c- Tarifas mínimas y máximas: El descuento a aplicar a cada categoría de servicio no puede resultar superior al 5%[2]. El factor máximo de variación correspondiente a la tarifa máxima es de 1,1.

[2] El valor original establecido en la Resolución 257/09 era del 15%, esta modificación surge a partir de la Resolución 181/2010.

d- Factor de estacionalidad: Es el valor a considerar en aquellos períodos en que la variación de oferta supera el 25% entre las temporadas alta y baja. Dicho valor no podrá superar el 1,1 y una vez que se supere el pico de la demanda se deberá retrotraer la tarifa al valor previo.

e- Adicionales autorizados: Las tarifas pueden ser afectadas por un valor fijo por pasaje que represente servicios adicionales y/o costos relacionados a prestaciones específicas.

Una vez analizados estos pasos se procede al cálculo del valor máximo (Tmáx) y mínimo (Tmín) de las tarifas de determinado servicio (i) la siguiente manera:

$$\mathbf{Tmax_i = [BTM * Fe (1 + D_i)] * d * Fmax + AA}$$

$$\mathbf{Tmin_i = [BTM * Fe (1 + D_i)] * d * Fmín + AA}$$

Siendo:

BTM= Base tarifaria media, calculada a partir del inciso b.

D_i= Diferencia porcentual entre los adicionales establecidos para la categoría i y la categoría base adoptada. Actualmente la categoría base es la de los servicios semi-cama, dado que es la categoría de servicio con mayor participación en el mercado en cantidad de servicios relevados.

d= Distancia en kilómetros entre las localidades entre las que se desplaza el usuario.

Fmax = Factor de variación correspondiente a la tarifa máxima = 1,10

Fmín = Factor máximo de variación correspondiente a la tarifa mínima < o = 0,95

AA = Adicionales autorizados sobre la tarifa de referencia.

En cuanto a los adicionales (AA) y las diferencias porcentuales (Di), tomando como base el tipo de servicio semi-cama, se tienen los siguientes valores:

Tipo de Servicio	Adicionales máximos sobre la tarifa de referencia	Diferencias (Di) en base semi-cama
Común	0%	-29%
Común con aire	20%	-15%
Semi-cama	40%	0%
Cama ejecutivo	60%	14%
Cama suite	85%	32%

Tabla 6. Adicionales máximos y diferencias en base semi-cama aplicados actualmente. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados del decreto 257/2009.

A partir de los datos mencionados anteriormente, al tomar los valores extremos de adicionales para cada categoría y la categoría semi-cama como categoría base, considerando un factor de estacionalidad igual a 1, es posible analizar entre qué porcentajes de la tarifa media del servicio semi-cama se puede mover cada categoría, como se muestra a continuación:

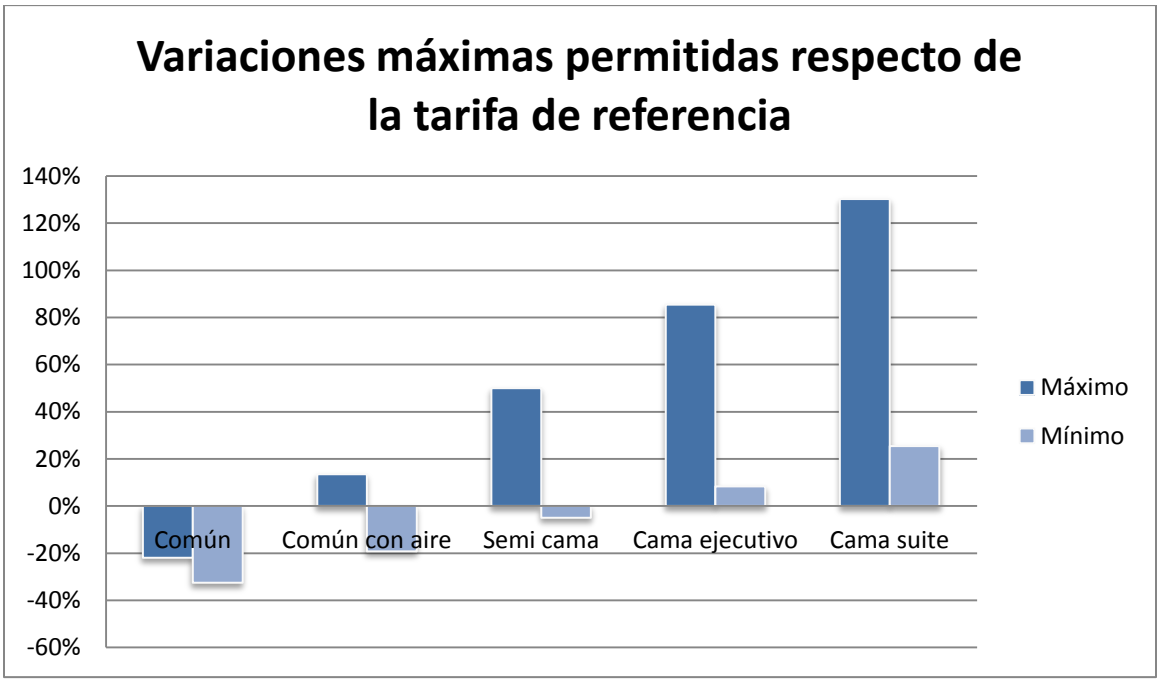


Gráfico 4. Variaciones máximas permitidas respecto de la tarifa media correspondiente a la categoría semi-cama. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados del decreto 257/2009

1.2.3.1 Tipos de servicios

Las especificaciones técnicas que diferencian a los servicios se detallan a continuación.

- Servicio común: no presenta requisitos técnicos particulares siempre y cuando se cumpla con el reglamento para el transporte de personas.
- Servicio común con aire: aquel que responda al servicio común pero además cuente con un sistema de calefacción y refrigeración de carácter obligatorio. Además, puede contar con un compartimiento aislado de los pasajeros como espacio sanitario y un autoservicio de bebidas, comúnmente denominado "minibar". La cantidad de pasajeros queda determinada por la capacidad de asientos disponibles, estando prohibido el transporte de los mismos de pie. Para la identificación del servicio, contará con un cartel exterior de fácil visualización.
- Servicio semi-cama: los asientos, ubicados en hileras de a cuatro, deben ser individuales con las siguientes características y dimensiones.
    a. Respaldos reclinables con un ángulo en máxima reclinación de 45°.
    b. Apoyabrazos fijos o rebatibles a ambos lados del asiento con un ancho de 4 cm. y distanciados en 45 cm.
    c. Relleno confeccionado con gomaespuma o un material similar.
    d. La profundidad de la banqueta debe ser de 45 cm.
    e. La distancia entre el respaldo de la hilera siguiente en forma normal y la anterior en máxima reclinación, medida en forma horizontal, debe ser de 75 cm.
    f. El acompañante debe disponer de un asiento individual, separado de los pasajeros, orientado en el sentido de marcha del vehículo.
    g. Los asientos deben contar con apoyapiernas y apoyapiés integrados, revestidos de cuero, telas, plásticos u otros materiales similares que no destiñan. Deben ser

acolchados de manera de favorecer el descanso de las extremidades inferiores de los pasajeros.

h. Los apoyapiernas deben ser rebatibles y estar colocados de manera tal que, en caso de estar el asiento esté en su máxima reclinación, se ubiquen debajo del borde anterior de la butaca.
i. Pueden contar también de manera alternativa o conjunta con los requisitos del servicio de semi-cama de compartimiento aislado sanitario, "minibar" y cartel exterior identificatorio. Además, un compartimiento aislado con armarios y/o anaqueles, alacenas para el transporte de comestibles y un refrigerador. El personal de conducción designado deberá vestir uniformes de la empresa.

Los vehículos deben tener de carácter obligatorio sistema de calefacción y refrigeración, e incluir bocas de salida de aire individuales accionables por los pasajeros en cada asiento.

- Servicio cama-ejecutivo: en este caso los vehículos deben contar con tres hileras de asientos, dispuestas un par sobre un lateral y el restante sobre el otro. Los asientos serán individuales y con las mismas características que los del servicio semi-cama pero con dimensiones mayores:
  a. El ángulo mínimo del respaldo debe ser de 55°.
  b. El ancho del apoyabrazos debe ser de 6 cm. mientras que la distancia interior de 50 cm.
  c. La profundidad de la banqueta debe contar con un centímetro adicional (46 cm.) y la distancia entre asientos deberá ser de 85 cm.
  d. El respaldo debe ser de 62 cm. de ancho por 75 cm. de alto (altura medida desde su intersección con la banqueta hasta el borde superior de la parte tapizada).
  e. El paso entre los asientos debe ser de al menos 1,14 cm.
  f. Las dimensiones mínimas de los apoyapiernas y apoyapies deben ser:

Apoyapiernas	Dimensión (cm.)
Ancho en su parte inferior	45
Ancho en su parte superior	32
Longitud	55
Apoyapies	**Dimensión (cm.)**
Alto	26
Altura libre	30
Ancho	45

Tabla 7. Características del apoyapiernas. Fuente: Decreto 2047-2002

  g. El pasillo interior debe tener un ancho mínimo de 40 cm.
  h. Los cristales de las ventanillas deben ser tonalizados.
  i. Los vehículos deben contar con sistema de calefacción y refrigeración, e incluir bocas de salida de aire individuales accionables por los pasajeros en cada asiento.

Así como los servicios semi-cama, deben contar en forma alternativa o conjunta con las especificaciones antes mencionadas en el punto i. De carácter obligatorio, aquellas que se describen a continuación del punto antes mencionado de servicios semi-cama, respecto de ubicación del motor, suspensión, sistema de calefacción y refrigeración con sus respectivas bocas individuales por asiento y un compartimiento aislado de los pasajeros como gabinete sanitario (opcionalmente dos gabinetes).

De ser necesario el servicio de un auxiliar de pasaje, este dispondrá de un asiento individual, orientado en el sentido de circulación del vehículo, de similares características a las de los demás pasajeros. Es necesario instalar un dispositivo individualizador de llamada, ubicado inmediato al asiento del auxiliar, el cual estará también uniformado.

Así como en el servicio semi-cama, únicamente se podrá trasladar a aquellos pasajeros que cuenten con un asiento individual, quedando prohibido el traslado de pasajeros de pie. Un cartel de fácil visualización y comprensión debe estar colocado a la vista de los pasajeros desde el exterior.

- Servicio cama suite: deberá cumplir con todos los requisitos establecidos para el servicio antes descripto, a saber, servicio cama-ejecutivo. Excepto el ángulo de reclinación de los asientos, deberá alcanzar hasta 85° y podrán disponer de algún tipo de separación entre los asiento, en forma longitudinal.

A continuación se adjunta una tabla que resume las diferencias entre los tipos de servicios con especificaciones técnicas más estrictas en cuanto a dimensiones y requisitos.

	Común con aire	Semi - cama	Cama – ejecutivo	Cama - suite
Gabinete sanitario aislado	Optativo	1 obligatorio	1 obligatorio, 2° optativo	1 obligatorio, 2° optativo
Autoservicio de bebidas frías o caliente y/o compartimiento aislado para los pasajeros	Optativo	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Hileras de asientos	-	4	3	3
Distancia interior entre apoyabrazos (cm.)	-	45	50	50
Profundidad de la banqueta (cm.)	-	45	46	46
Ancho de apoyabrazos (cm.)	-	4	6	6
Distancia medida horizontalmente (cm.)	-	75	86	86
Ángulo mínimo de máxima reclinación (°)	-	40	50	85
Dimensiones específicas del respaldo	NO	NO	Sí	Sí

Tabla 8. Especificaciones y dimensiones según tipo de servicio. Fuente: Elaboración propia.

2 Modelo de Datos

2.1 Obtención de datos

Para poder caracterizar la demanda es importante contar con una gran cantidad de datos y estadísticas sobre la misma. Sin embargo, los datos sobre los pasajeros de transporte público interurbano en Argentina son muy acotados en cuanto a cantidad y calidad. Por este motivo en el presente proyecto se desarrolló una herramienta para poder conseguir información de la demanda y su evolución en el tiempo.

Se desarrolló un web *crawler*, es decir, un programa diseñado para explorar páginas web de forma automática en tiempo real, utilizando Python como lenguaje de programación.

El *crawler* fue programado para explorar la página web www.plataforma10.com. En este sitio se encuentra la información de más de 1600 destinos en Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay, Perú y Uruguay, y los servicios prestados por 120 empresas de transporte. Al ingresar en la página se debe indicar origen, destino y día en el que se quiere viajar y el motor de búsqueda de Plataforma10 devuelve todas las opciones posibles que cumplan con esas condiciones, brindando la siguiente información:

- Número de servicios disponibles.
- Empresa.
- Horario de salida.
- Horario de llegada.
- Comodidad, es decir, a qué categoría pertenece el servicio y si cuenta con algún adicional.
- Duración del viaje.
- Número de asientos disponibles.
- Precio (AR$).

La imagen a continuación muestra el resultado obtenido de una búsqueda típica para un pasaje desde la Terminal de Retiro hasta San Carlos de Bariloche, con fecha de salida para el día 18 de Enero de 2013. Marcados en azul se observa el origen, destino y fecha de salida que el usuario completa en el formulario y la página es actualizada con los servicios disponibles de esas características. En color rojo, se marca una de las posibilidades por las que puede optar el comprador con el resto de la información antes enumerada.

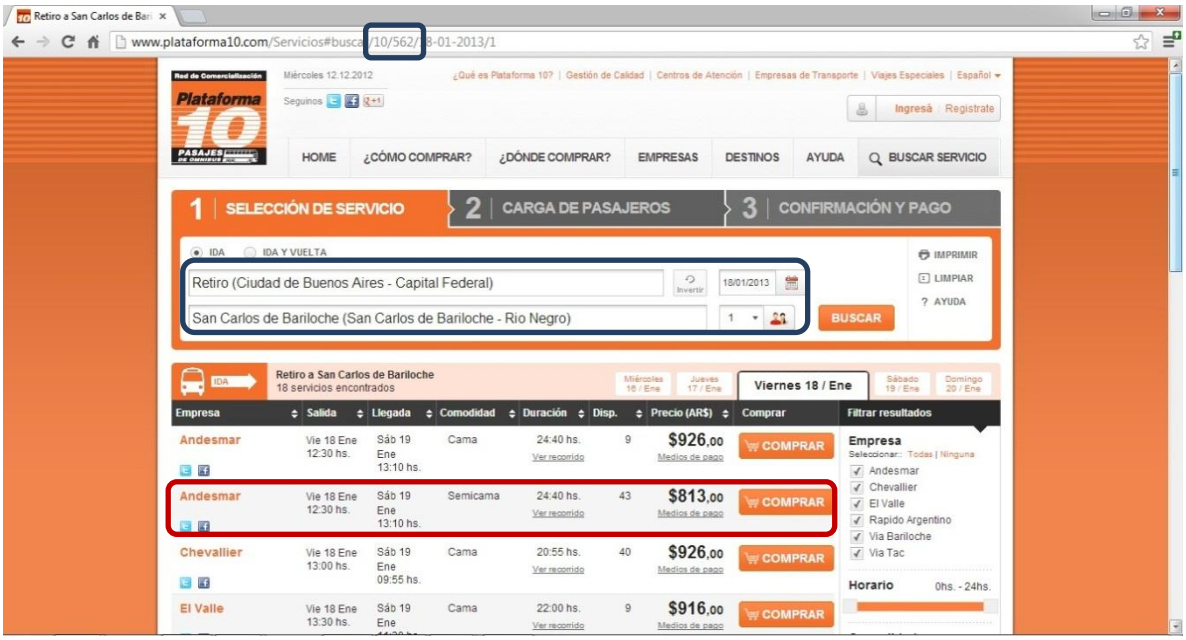


Ilustración 1. Búsqueda realizada en internet de un servicio en la página de Plataforma 10.

Para llevar a cabo la búsqueda automatizada se codificaron en primera instancia los orígenes y destinos a analizar, dado que en la página web a cada ciudad le corresponde un número, el cual se puede observar en la parte superior de la imagen previa. Se utilizó una base de datos para guardar dichos valores con el objetivo de buscar en reiteradas fechas cada viaje y obtener la información antes mencionada.

La lógica del *crawler* está compuesta por una serie de funciones definidas previamente que utilizan librerías propias del programa para ejecutarlas. Inicialmente se dimensionan los parámetros que tomarán como datos las diferentes funciones como ser cantidad de fechas a buscar y número de viajes. Luego, se ejecuta la conexión a la base de datos con un comando del programa y se abre automáticamente un browser, valiéndose de la librería Selenium.

El *crawler* toma línea a línea los datos de la base para ejecutar automáticamente una consulta con la que se realizarán las búsquedas como si se hubiese llenado el formulario de la página de Plataforma 10 manualmente. La información es leída escaneando los *web elements* definidos por la empresa en su codificación de Internet y guardándolos en variables dentro del código de Python con formato de texto. Una vez que se almacenan las variables, los datos son exportados a la base de datos actualizando además los diferentes chequeos para que el usuario tenga conocimiento del avance del programa. La información se almacena con el tipo de formato necesario para luego poder trabajar sobre ellos, es decir de tipo *integer, date, string* según corresponda. Cada vez que se toma la información de un viaje, se modifica una variable que indica que dicha combinación origen-destino para la fecha de búsqueda ya ha sido tomada (*crawleada)*.

A continuación se muestra un extracto del código desarrollado y la lectura que hace el mismo al tomar la información de la página web.

```
import pkg_resources
requests=pkg_resources.require("selenium")
from selenium import webdriver
from selenium.common.exceptions import NoSuchElementException
from selenium.webdriver.common.keys import Keys
import time
import datetime, collections
from datetime import timedelta
import psycopg2

def build_url(origen,destino,fecha):
        url="http://www.plataforma10/Servicios#buscar/"+origen+"/"+destino+"/"+fecha+"/1"
        return url

def plat_viajes(browser, url, origen, destino, fecha_crawler,i):
    browser.get(url)
 #    assert "Plataforma10" in browser.title
    time.sleep(20)
    try:
                elem=browser.find_element_by_xpath("//*[@id='resultados-busqueda-ida']/div
                elem=elem.text.encode('utf8')
                if len(elem)>5:
                        elem=browser.find_element_by_xpath("//*[@id='resultados-busqueda-i
                        elem=elem.text.encode('utf8')
                        if len(elem)>5:
                                elem=0
                        else:
                                elem=1
                else:
                        elem=int(elem)

    except NoSuchElementException:
        assert 0, "can't find path"
        browser.close()
```

Ilustración 2. Extracto del código del *crawler.*

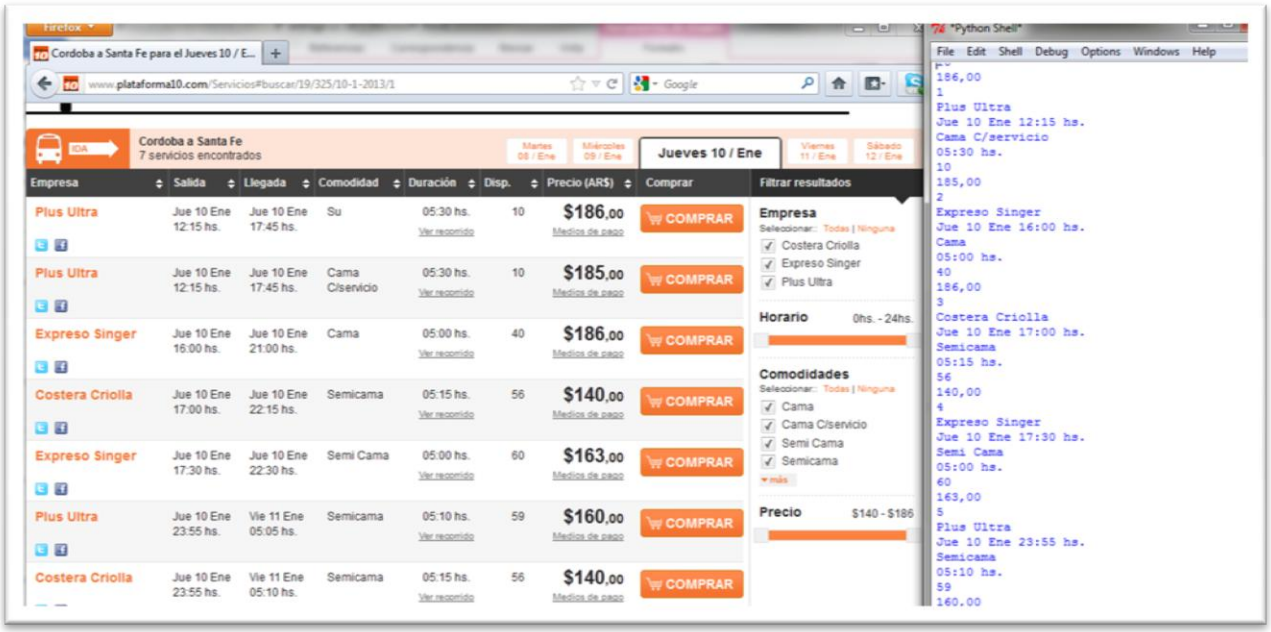


Ilustración 3. Obtención de datos mediante el *crawler* en tiempo real.

Finalmente, se debe limpiar la base y estandarizar los diferentes nombres que las empresas de ómnibus le asignan a las categorías. Con los datos obtenidos se realiza una nueva tabla con la información que se utilizará para los distintos análisis.

La obtención de datos mediante el uso del *crawler* se realizó en dos etapas, respondiendo a dos objetivos distintos explicitados a continuación.

2.1.1 Etapa 1: Composición de la flota por categoría

En primer lugar se tomaron 214 combinaciones origen-destino para poder tener una muestra que indique la composición del servicio público automotor interurbano en cuanto a la categoría y a la variación de la constitución de la flota en los distintos días de la semana. Este paso fue necesario dado que no se encuentran estadísticas disponibles al respecto y la elección de la comodidad a la hora de viajar define de gran manera el perfil del cliente.

Para determinar los viajes a estudiar se analizó la cantidad de habitantes de las ciudades más pobladas de Argentina. A continuación se adjunta una tabla con los valores obtenidos del censo de 2010.

Ciudad	Habitantes metropolitanos
Buenos Aires	13.028.000
Córdoba	1.430.023
Rosario	1.136.286
Mendoza	901.126
San Miguel de Tucumán	800.000
La Plata	738.000
Mar del Plata	609.000
Salta	554.125
Santa Fe	501.000
San Juan	471.389

Tabla 9. Número de habitantes de ciudades metropolitanas. Fuente: datos del Censo 2010.

Dados los resultados del censo y comparando con la población total de Argentina, se observa que las ciudades de Buenos Aires, Córdoba y Rosario acumulan el 39% de la distribución, como se observa en el siguiente gráfico. Es por eso que se eligen esas 3 terminales como los orígenes de los viajes y se combinan con distintos destinos. En el Anexo B se encuentran los destinos utilizados para la primera etapa.

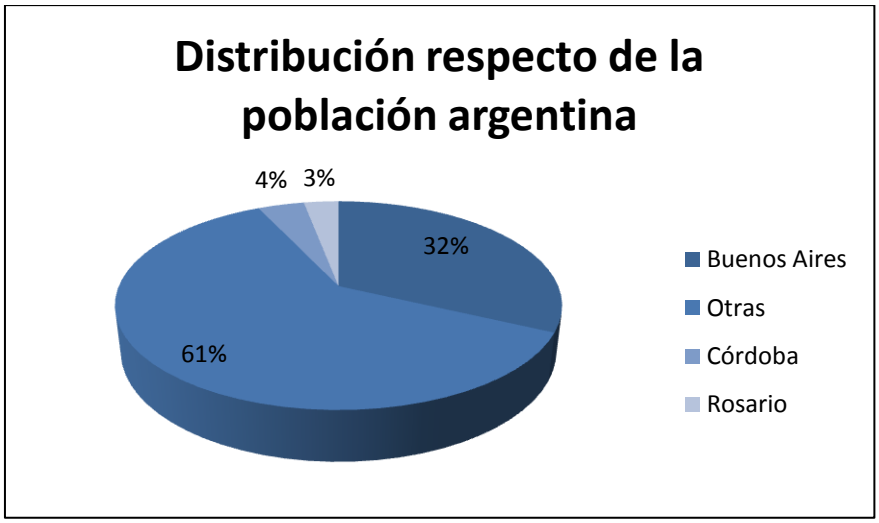


Gráfico 5 . Porcentaje de los habitantes en las principales ciudades respecto de la población total en Argentina. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Censo de 2010.

Esta etapa es un paso fundamental para poder segmentar la demanda, lo cual se desarrollará en el capítulo 34, ya que define una de las preferencias más importantes de los pasajeros.

2.1.2 Etapa 2: Evolución de la demanda

La otra etapa consistió en hacer un seguimiento de 25 viajes, con Retiro (Capital Federal) y Córdoba como punto de partida de los mismos, con el objetivo de comprender la evolución de la demanda a diferentes espacios temporales entre el momento de compra del pasaje y el día en que se realiza el mismo. Los viajes seleccionados abarcan 11 provincias distintas de Argentina y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Los destinos se seleccionan de manera tal de que cumplan diferentes características ya sea en cuanto a distancias, duración de viajes, población, posibles motivos del viaje (dado que algunas ciudades son más turísticas mientras que otras son más comerciales), entre otras características.

A continuación se muestran los distintos destinos analizados[3].

Destino
Bariloche, Río Negro
Córdoba, Córdoba
Mar del Plata, Buenos Aires
Mendoza, Mendoza
Neuquén, Neuquén
Paraná, Entre Ríos
Puerto Iguazú, Misiones
Puerto Madryn, Chubut
Retiro, Ciudad de Buenos Aires
Rosario, Santa Fe
Salta, Salta
Santa Fe, Santa Fe
Santa Rosa, La Pampa
Tandil, Buenos Aires
Trenque Lauquen, Buenos Aires

Tabla 10. Destinos analizados en el *crawler*, con Córdoba y Retiro como terminales de origen.

2.2 Análisis de datos

2.2.1 Tendencia

Para analizar la tendencia de la industria automotora para viajes de larga distancia, se tomaron los datos de los últimos 20 años de servicios que ingresaron y salieron de la Terminal de Retiro mensualmente agrupados por año. Una vez conformada la serie de tiempo, se calculó la tendencia para evaluar si el mercado seguía una dirección creciente. A continuación se adjunta un gráfico con dichos valores.

[3] El destino "Trenque Lauquen" solo se analizó con el origen Retiro ya que no hay servicios disponibles hacia esa ciudad de Córdoba.

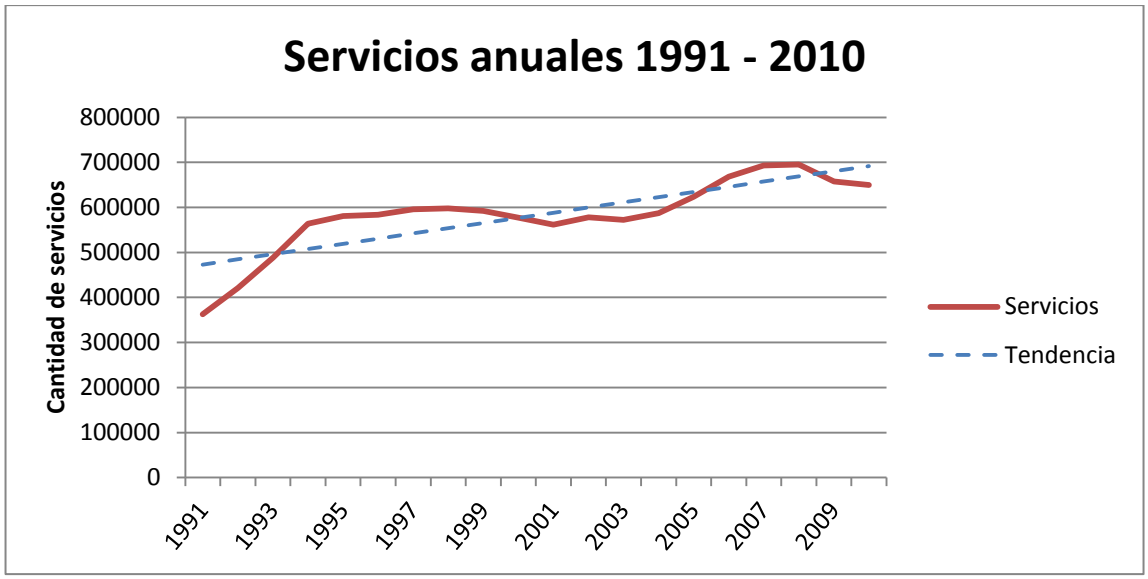


Gráfico 6. Servicios anuales de salidas y entradas desde la Terminal Retiro.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos provistos por CNRT.

En el gráfico se observa que efectivamente la industria ha estado creciendo en los últimos años con una leve caída en el año 2001 seguida por una recuperación. En los últimos años de la serie hay una baja en la industria de un 5%. Sin embargo, la tendencia es clara con un crecimiento anual del 2%.

2.2.2 Estacionalidad

Dado que se trata de una industria de transporte de pasajeros, un estudio de estacionalidad es de suma importancia para identificar el comportamiento de la demanda en las diferentes épocas del año. Para llevar a cabo dicho estudio se tomaron los datos anteriormente mencionados y se calculó la tendencia de la serie gracias al análisis previo. Con los últimos 10 años, se estudiaron las variaciones a lo largo de los meses.

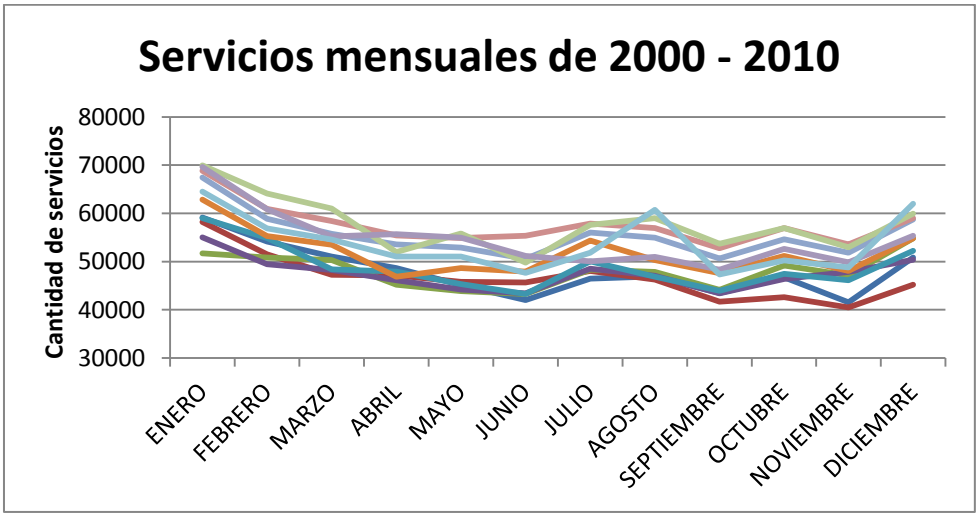


Gráfico 7. Servicios por mes de salidas y entradas de la Terminal de Retiro.
Fuente: elaboración propia a partir de datos provistos por CNRT.

Teniendo en cuenta el ciclo anual de Argentina, se puede apreciar un pico en la época de verano y otro menor en los meses Julio-Agosto. Los principales valles se dan en los meses de Junio, Septiembre y Noviembre. Al confirmar la presencia de estacionalidad, se calculó el factor que diferenciaba cada mes respecto del promedio.

Mes	Factor de Estacionalidad
ENERO	1.00
FEBRERO	1.10
MARZO	1.03
ABRIL	0.97
MAYO	0.94
JUNIO	0.91
JULIO	1.00
AGOSTO	0.98
SEPTIEMBRE	0.90
OCTUBRE	0.97
NOVIEMBRE	0.92
DICIEMBRE	1.06

Tabla 11. Estacionalidad mensual. Fuente: elaboración propia a partir de datos provistos por CNRT.

2.2.3 Evolución de la disponibilidad

Con la información adquirida en la segunda etapa de obtención de datos, se procedió a analizar la evolución de la disponibilidad de lugares en los ómnibus a medida que se acercaba la fecha de salida de los mismos. Esta variación es uno de los principales factores para tener en cuenta al analizar la demanda.

La información disponible contaba con ventanas de tiempo (*lags)* de hasta 60 días, variando de uno en uno. Una primera aproximación mostró particularidades para las disponibilidades que tenían una ventana de tiempo mayor al mes. Luego de analizar en las distintas categorías la evolución de la disponibilidad y validar la misma, se llegó a la conclusión de que los colectivos que salen en un mes o un lapso de tiempo mayor, no son publicados por las empresas al mismo tiempo. Para esa clase de períodos se agregan gradualmente los servicios teniendo en cuenta la demanda de pasajeros. Inicialmente se publican entre 3 y 5 viajes (dependiendo del origen-destino), de los cuales uno de ellos suele tener la capacidad prácticamente colmada, otros se encuentran a medio ocupar y uno o dos fueron recientemente publicados por lo que cuentan con mayor capacidad disponible.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que los servicios se van agregando a medida que se acerca la fecha de salida propuesta, se decidió trabajar con *lags* de entre 1 y 30 días. Dado además que se monitorearon viajes con diferentes distancias, se trabajó con el promedio de la disponibilidad que cada categoría tenía para las diferentes ventanas de tiempo. El promedio por categoría está dado por la suma de los asientos remanentes divido la cantidad de servicios de la categoría respectiva. A continuación se observa dicha información en el gráfico para cada categoría. Teniendo en cuenta

la cantidad de días restantes para la salida del servicio, se tomó el valor promedio de disponibilidad de asientos hasta dicho momento.

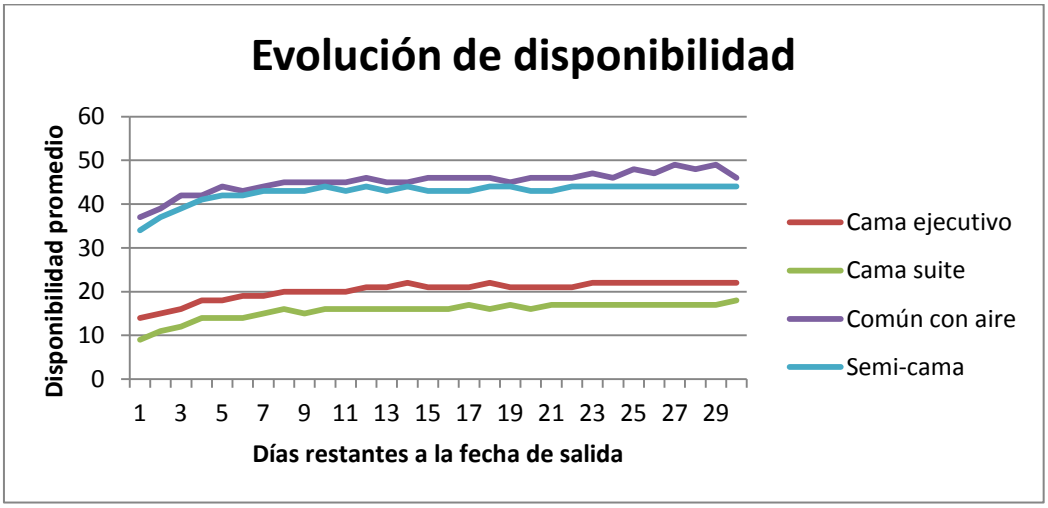


Gráfico 8. Evolución de la disponibilidad promedio por categoría con *lags* entre 1 y 30 días. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Plataforma 10.

Es importante destacar que para las categorías de mayor nivel, faltando dos días para la partida del colectivo, la disponibilidad se encuentra alrededor de los 10 asientos. En cambio, en el caso de los servicios básicos las disponibilidades para el mismo momento se triplican, sabiendo que las capacidades máximas también son mayores.

Al encontrar que la evolución en las diferentes categorías variaba y teniendo en cuenta que las disponibilidades máximas para cada una de ellas también difiere, se decidió analizar las categorías por separado. Para caracterizarlas y poder estimar una curva que se ajustara a su comportamiento, se realizó un análisis de tendencia. Los resultados se muestran en la tabla a continuación:

	R^2 según línea de tendencia		
	Logarítmica	**Polinómica 2°**	**Potencial**
Cama ejecutivo	0.9407	0.9024	0.9314
Semi cama	0.8030	0.7267	0.7890
Común con aire	0.9066	0.8047	0.9066
Cama suite	0.9249	0.8638	0.8945

Tabla 12. Valores de R^2 de las diferentes líneas de tendencia por categoría. Fuente: elaboración propia.

Dadas las cuatro categorías, la línea de tendencia que mejor ajustó fue la logarítmica explicando más del 90% de los valores en la mayoría de los casos. A continuación se observa a modo de ejemplo el gráfico de la categoría semi-cama con la evolución de la disponibilidad con *lags* entre 1 y 30 días, el cual obtuvo el menor coeficiente de determinación.

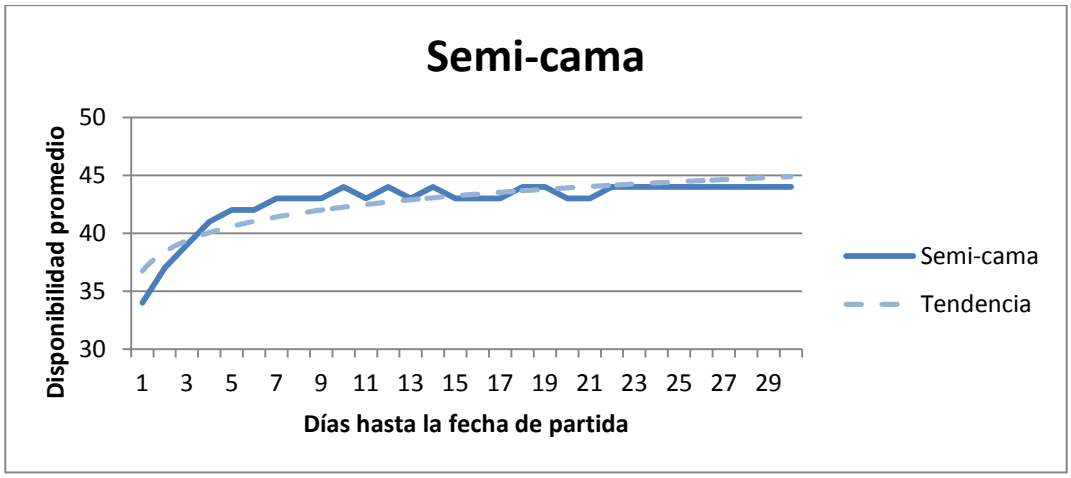


Gráfico 9. Evolución de la disponibilidad promedio para la categoría semi-cama con *lags* entre 1 y 30 días. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Plataforma 10.

Este análisis es de vital importancia ya que muestra el nivel de capacidad utilizado desde que los servicios están disponibles hasta que parten. Como era de esperarse, en todos los casos la pendiente se vuelve más pronunciada al acercarse la fecha de salida del colectivo.

En el caso de la categoría común con aire el quiebre de la pendiente no es tan claro, pero se observa una mayor velocidad de ocupación cuando faltan apenas 6 días para la partida. En el caso cama ejecutivo, el cambio de pendiente comienza en el *lag* de 15 días. En cambio, para las restantes categorías de mayor nivel, dicha variación se evidencia 5 días antes, es decir, cuando sólo restan 10 días para que parta el colectivo.

Si bien la evolución de la disponibilidad los primeros 30 días es reproducible, no lo es así la tasa de arribo de los pasajeros dado que los picos y valles que presenta son difíciles de captar.

2.2.4 Precio de mercado por categoría

Para poder establecer una política de precios, es de suma importancia entender el estado de los mismos en las demás empresas. La herramienta de *crawler* desarrollada para la obtención de datos permite hacer un *benchmark* periódico y automático.

El análisis se desarrolló sobre la base de 214 recorridos, teniendo como orígenes Retiro, Córdoba y Rosario a diversos destinos del país. De esta forma se estudiaron 1595 viajes distintos con las categorías común con aire, semi-cama, cama ejecutivo y cama suite. La categoría "común" no está incluida en el análisis dado que son muy pocos los colectivos que la componen y sólo se presentan en trayectos de pequeñas distancias. El total de empresas analizadas es de 63, lo cual representa aproximadamente el 50% del total de empresas[4] de transporte automotor interurbano de pasajeros presentes en Argentina, incluidas aquellas que realizan viajes internacionales.

Para poder realizar una comparación de la distribución de precios por categoría se dividió el precio de cada servicio por el precio promedio de cada una de las mismas en cada recorrido, para lograr de esta forma independizarlo de la cantidad de kilómetros transitados. Por ejemplo, tomando el

[4] Según datos de CNRT de 2010, la cantidad de empresas que brindan servicios públicos y de tráfico libre es de 132.

recorrido Retiro-Rosario se observan los distintos precios y variaciones de los mismos sobre el promedio en la tabla a continuación:

Empresa	Categoría	Precio	Precio promedio categoría	Variación
Crucero Del Sur	Cama ejecutivo	$ 482	494.86	0.97
Empresa Silvia	Cama ejecutivo	$ 512	494.86	1.03
El Pulqui	Cama ejecutivo	$ 482	494.86	0.97
El Cometa	Cama ejecutivo	$ 512	494.86	1.03
El Pulqui	Cama ejecutivo	$ 482	494.86	0.97
El Pulqui	Cama ejecutivo	$ 482	494.86	0.97
Itati	Cama ejecutivo	$ 512	494.86	1.03
Ersa	Cama suite	$ 593	593.00	1.00
Itati	Cama suite	$ 593	593.00	1.00
Ersa	Cama suite	$ 593	593.00	1.00
Ersa	Cama suite	$ 593	593.00	1.00
Ersa	Cama suite	$ 593	593.00	1.00
Empresa Silvia	Cama suite	$ 593	593.00	1.00
Expreso Tigre Iguazu	Semi-cama	$ 450	440.22	1.02
Ersa	Semi-cama	$ 450	440.22	1.02
El Cometa	Semi-cama	$ 450	440.22	1.02
El Pulqui	Semi-cama	$ 428	440.22	0.97
Crucero Del Norte	Semi-cama	$ 450	440.22	1.02
El Pulqui	Semi-cama	$ 428	440.22	0.97
El Pulqui	Semi-cama	$ 428	440.22	0.97
El Pulqui	Semi-cama	$ 428	440.22	0.97
Itati	Semi-cama	$ 450	440.22	1.02

Tabla 13. Servicios disponibles el 2012-11-02 de Retiro a Corrientes. Fuente: Elaboración propia.

En este ejemplo, todas las empresas con categorías cama suite tienen el mismo precio, y el resto pequeñas variaciones sobre el promedio correspondiente a su clase. El resultado de la variación respecto de la media de cada recorrido, para cada recorrida se puede observar en los siguientes gráficos.

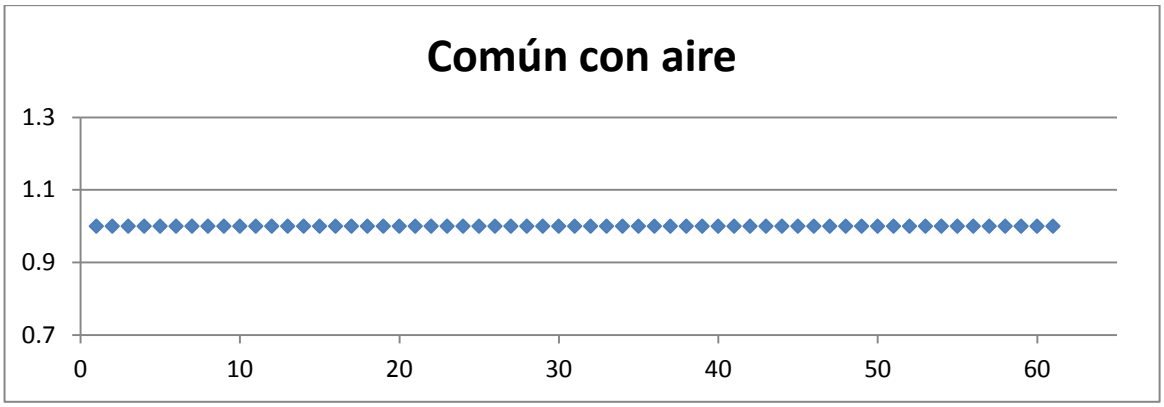


Tabla 14. Variación del precio de pasaje de cada viaje respecto del precio medio para 61 servicios de la categoría Común con Aire. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma10.

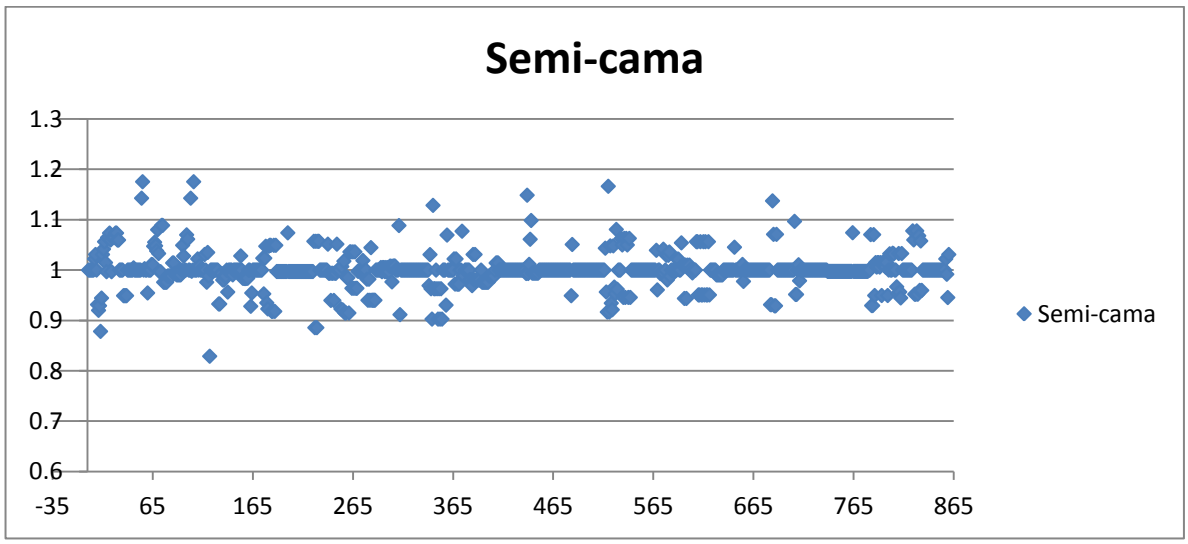


Tabla 15. Variación del precio de pasaje de cada viaje respecto del precio medio para 860 servicios de la categoría semi-cama. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma10.

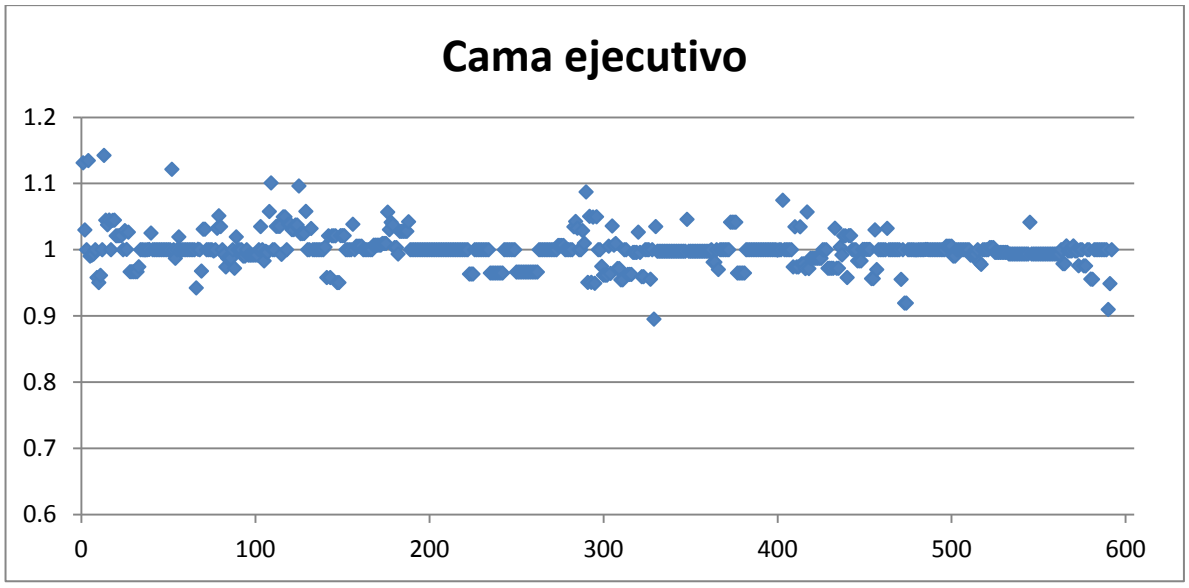


Tabla 16. Variación del precio de pasaje de cada viaje respecto del precio medio para 592 servicios de la categoría cama ejecutivo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma10.

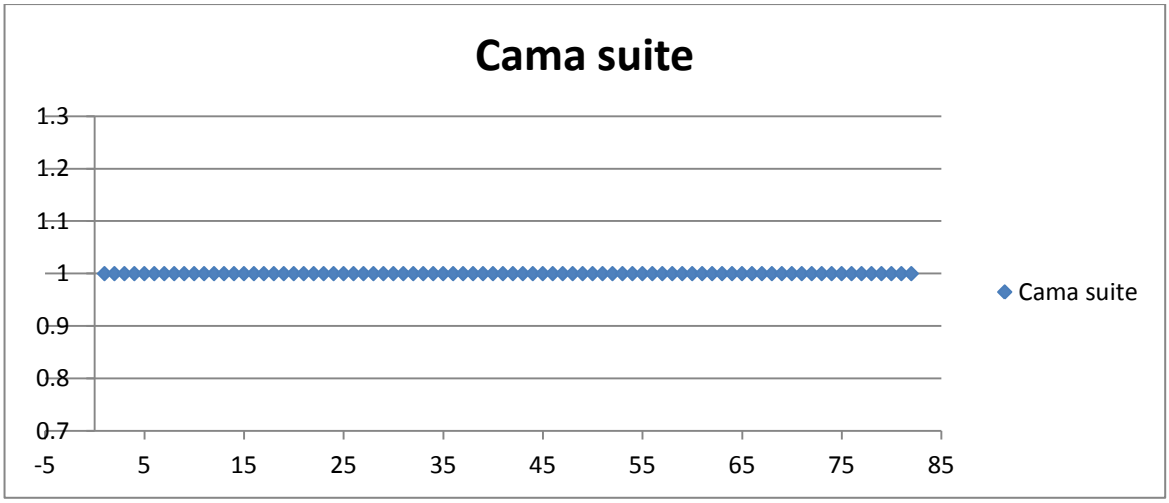


Tabla 17. Variación del precio de pasaje de cada viaje respecto del precio medio para 82 servicios de la categoría Común con Aire. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma10.

Como se observa en los gráficos, en las categorías "común" y "cama suite" las variaciones son nulas, es decir, en cada una de las 214 combinaciones de origen destino, el precio de un pasaje para estas categorías es el mismo en todas las empresas. En las categorías semi-cama y cama ejecutivo se observa muy poca variación y ninguna supera el 20% respecto de la media. Se puede inferir que estos desvíos corresponden a servicios que brindan adicionales, tales como comida y servicio a bordo los cuales no se brindan en la categoría más básica y ya están incluidos en la categoría cama suite.

Se puede concluir que las bandas tarifarias permitidas por el marco regulatorio no son explotadas en su totalidad por las empresas de la industria. Si bien en algunas categorías se observa mayor variación que en otras, dichas fluctuaciones no llegan a abarcar la totalidad de las bandas.

Por otro lado, en las categorías cama ejecutivo y cama-suite, se observa que para un mismo tipo de servicio hay clientes que están dispuestos a pagar distintos precios. Esto indica que se podría realizar la técnica de *RM* con precios variables.

2.2.5 Composición de la flota semanalmente

En la primera etapa de obtención de datos se desarrolló un *crawler* para poder analizar cómo se distribuyen los tipos de servicios a lo largo de una semana. A partir de los 214 orígenes-destino estudiados, lo cual implica aproximadamente 1900 servicios, se relevó cómo varía la cantidad de servicios a lo largo de la semana y qué porcentaje de esos servicios pertenecen a cada categoría.

Como respuesta al primer análisis se realizó el siguiente gráfico:

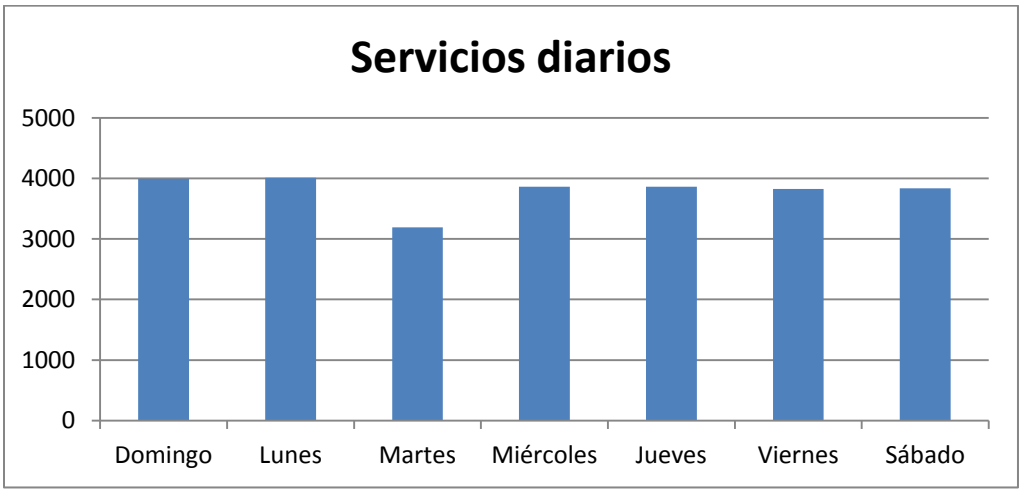


Gráfico 10. Cantidad de servicios diarios a lo largo de una semana. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma10 20-11-2012.

Como se puede observar, exceptuando el día martes, la cantidad de servicios no varía en forma significativa. La mayor cantidad de servicios disponibles se concentran los días domingos y lunes, pero es importante considerar que esta situación puede deberse a la época en el año en que los datos fueron tomados. Según conocedores de la industria en épocas de temporada alta turística, el máximo de colectivos en servicio se da en los días viernes y domingo. Al realizarse un análisis en un lapso temporal mayor, podría establecerse en qué forma varía la distribución a lo largo del año y cuáles son sus desvíos. Actualmente el martes es el día en que la mayor parte de los colectivos se envían a mantenimiento, lo cual es coherente con la disminución de servicios observada en el gráfico.

Si se analiza la cantidad de servicios según el origen: Retiro, Córdoba y Rosario (VER Anexo B) la mínima cantidad de servicios en el día martes se presenta en todos los casos. Tanto Retiro como Rosario tienen una distribución constante si grandes variaciones durante la semana mientras que los servicios que salen de la ciudad de Córdoba presentan un mayor cambio en los servicios diarios disponibles. De todas maneras, en ese caso los puntos de mayor número de colectivos se siguen presentando en los días domingo y lunes, tomando más fuerza en este último.

Para comprender cómo varía la composición de la flota en cuanto a la categoría se analizó el gráfico presentado a continuación:

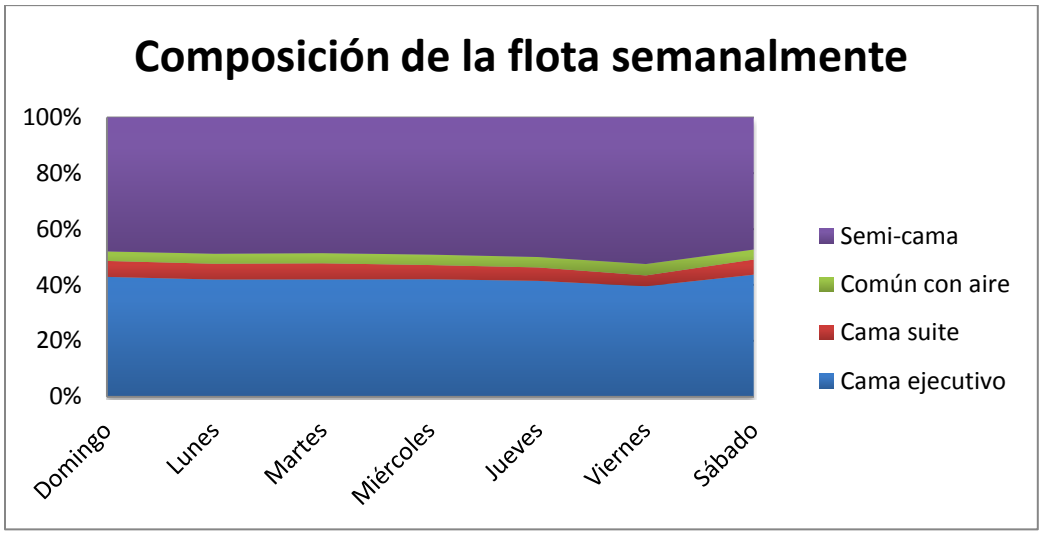


Gráfico 11. Composición por categoría de la flota de colectivos.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma 10.

A partir del gráfico puede concluirse que la composición de la flota no varía considerablemente a lo largo de la semana. Se observa una pequeña variación en los días sábado donde aumenta la proporción de colectivos pertenecientes a la categoría cama ejecutivo, haciendo que disminuya la de semi-cama.

La cantidad de servicios de tipo común con aire y cama suite ocupan el menor porcentaje sobre el total y el mismo varía según el lugar de origen. Los servicios de tipo común con aire tienen relevancia exclusivamente en distancias muy cortas, como es el caso de Rosario-Santa Fe y los servicios cama suite cobran importancia cuando las distancias son grandes. Por este motivo se segrega la información, el porcentaje de colectivos de tipo común con aire aumenta cuando la ciudad de origen es Rosario y el tipo suite cobra mayor relevancia en Retiro. De todas maneras, las categorías semi-cama y cama ejecutivo componen aproximadamente el 90% de la flota.

A modo de resumen, y en líneas generales, la flota de colectivos en el mercado argentino está compuesta de la siguiente manera:

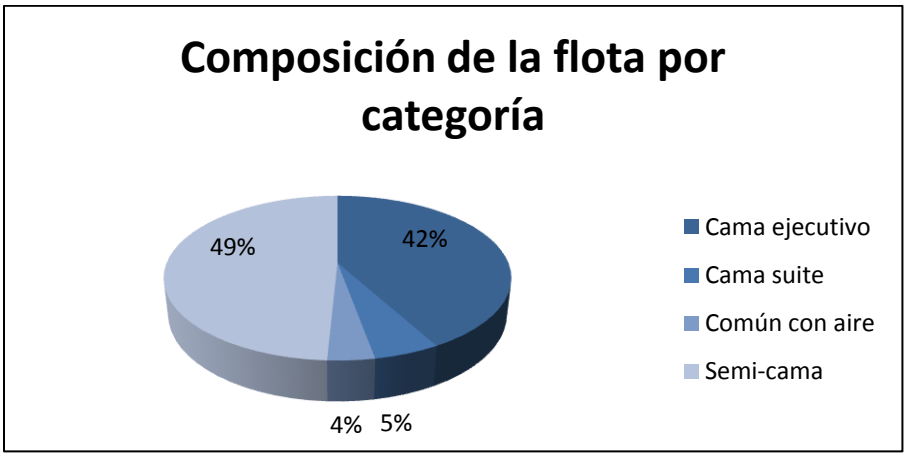


Gráfico 12. Composición de la flota por categoría.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en Plataforma 10.

2.2.6 Factor de ocupación

En servicios de transporte, una vez definida la capacidad de cada colectivo, la producción es fija y únicamente puede verse modificada variando el número o frecuencia de colectivos o alterando el número de asientos disponibles. Esta propiedad, asociada a que es un producto no almacenable hace que resulte necesario definir el nivel de utilización de dicha producción por parte de los usuarios. El concepto que permite identificar este nivel es el factor de ocupación, definido como el cociente entre la demanda y la oferta, expresado en forma porcentual.

Cuando el factor de ocupación es del 100% significa que la oferta y la demanda coinciden y la empresa, para ese servicio, estaría produciendo al máximo de su capacidad.

La oferta queda definida por la cantidad de asientos de cada colectivo multiplicada por la cantidad de colectivos en servicio. En este punto es importante aclarar que la cantidad de asientos disponibles depende del tipo de categoría a la que pertenezca el colectivo, como puede verse en la siguiente tabla.

Categoría	Asientos disponibles promedio
Común con Aire	72
Semi-cama	60
Cama ejecutivo	42
Cama suite	26

Tabla 18. Cantidad de asientos de cada colectivo por categoría. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados en centros de venta de pasajes de la Terminal de Retiro.

Para poder conocer la cantidad de pasajes vendidos en el momento de salida de un colectivo, se corrió el *crawler* desarrollado en la etapa dos, analizando sólo la fecha de partida coincidente con la fecha de corrida. Se tomaron como muestras 3 corridas diferentes, con 214 combinaciones de origen-destino.

El horario de corrida es de suma importancia ya que debe ser tal que el pasaje esté cerrado a la venta, porque de otra forma la disponibilidad de asientos puede continuar variando en el tiempo. Por otro lado, la página web de la cual se obtuvieron los datos no permite acceder a información de días pasados. Por estos motivos, y dado que la corrida para la cantidad de combinaciones tiene una duración de 1.5 hs, el *crawler* se corrió a las 22.30 hs durante cuatro días del mes de noviembre del año 2012.

En promedio, el factor de ocupación de cada categoría fue el siguiente:

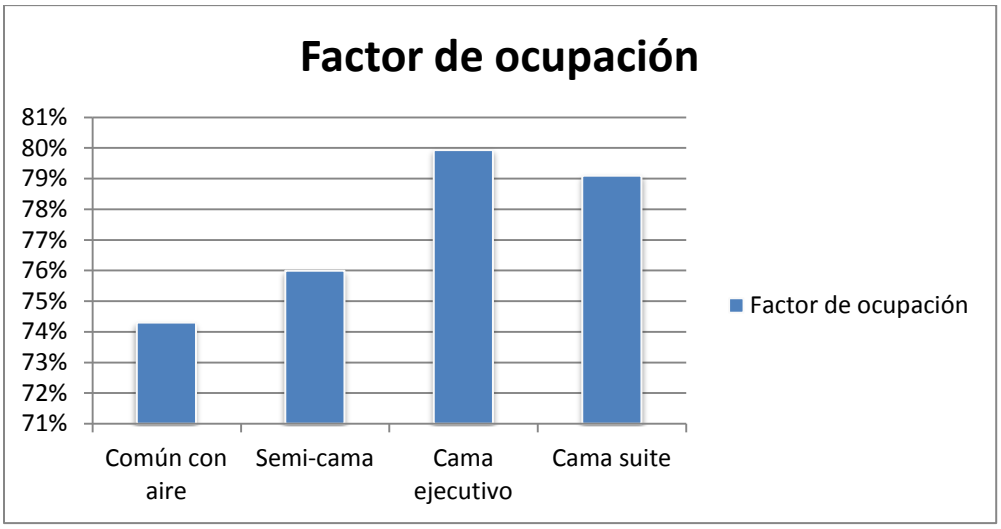


Tabla 19. Factor de ocupación por categoría. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Plataforma 10.

Resulta importante aclarar que dicho factor corresponde a los días viernes del mes de noviembre. En caso de una posterior etapa de investigación sería útil analizar la variación del factor de ocupación dentro de la semana y estudiar su relación con el factor de estacionalidad correspondiente a cada mes. En los datos analizados se observa que el factor de ocupación aumenta a medida que aumenta el nivel de la categoría, hasta la categoría cama suite que tiene un factor algo menor al de la categoría cama ejecutivo. A *priori* podría inferirse que las empresas enfocan su gestión en cuanto a cantidad de servicios en las categorías más altas, ya que son las que les generan mayores beneficios. El costo variable de los colectivos de mayor nivel no difiere en gran medida de los de categorías básicas, mientras que los ingresos actualmente varían hasta un 40%[5] por pasajero transportado.

Los servicios cama ejecutivo y cama suite cuentan con un factor de ocupación alto, lo que podría implicar que en épocas de alta estacionalidad como puede ser diciembre o febrero se provoque una saturación del servicio si no se aumentan la cantidad de colectivos en servicio o se hace una reestructuración de la cantidad de servicios por origen-destino, redireccionando los que poseen menor utilización a zonas con fuerte impacto estacional como puede ser la costa argentina.

Para poder profundizar el análisis del nivel de utilización de los colectivos se realizaron los histogramas correspondientes a las categorías semi-cama, cama ejecutivo y cama suite donde se muestra la frecuencia de disponibilidad de los servicios en el momento de partida. Se descarta el análisis de cama común con aire por ser una categoría con muy poco volumen de servicios.

[5] Valor correspondiente al pasaje Retiro-Bariloche el 24/11/2012 entre semi-cama y cama suite.

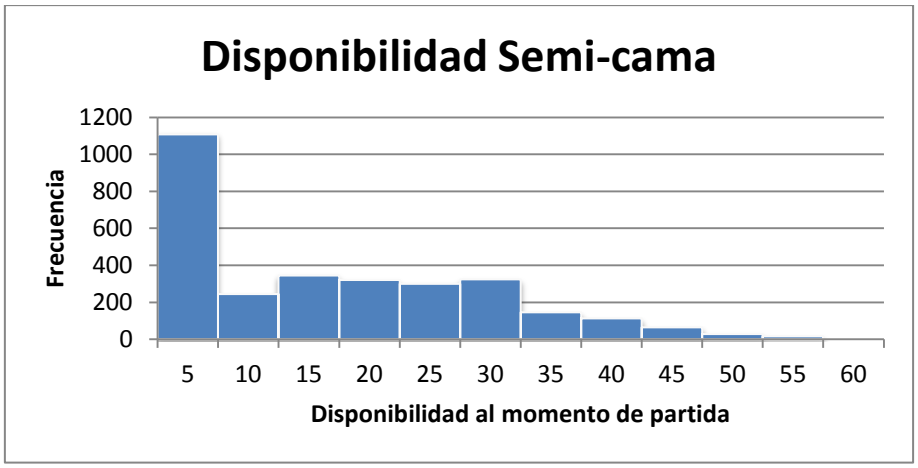


Gráfico 13. Distribución de la disponibilidad de la categoría Semi-cama.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma 10.

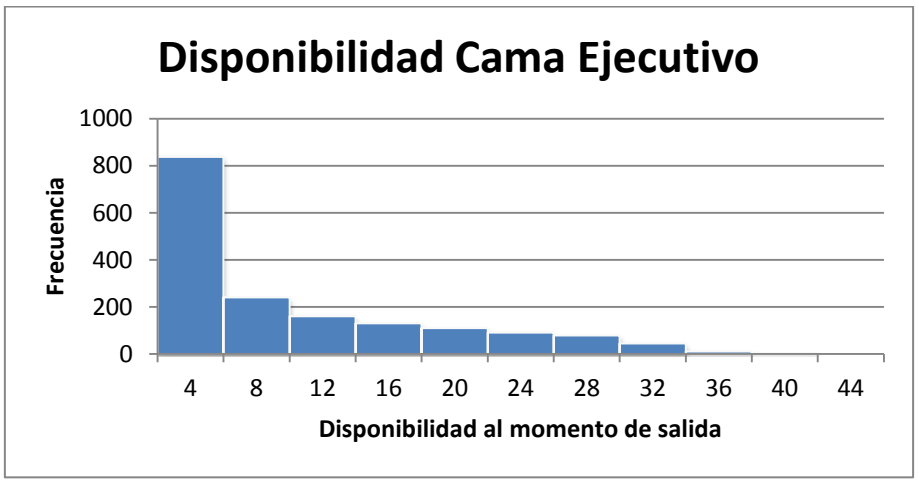


Gráfico 14. Distribución de la disponibilidad de la categoría Cama Ejecutivo.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma 10.

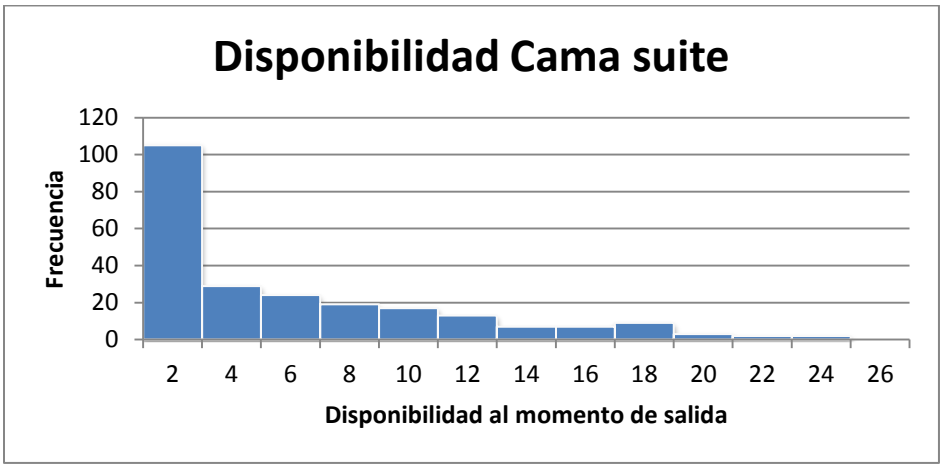


Gráfico 15. Distribución de la disponibilidad de la categoría Cama Suite.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma 10.

Como se observa en los gráficos, las categorías cama suite y cama ejecutivo cuentan con una distribución similar de forma exponencial. La categoría semi-cama, sin embargo, presenta otro tipo de distribución, la cual no puede asociarse directamente con una distribución conocida. Se estudió la posibilidad de que los datos provengan de muestras diferentes, pero no pudo hallarse qué parámetros definen a estas poblaciones.

En todos los casos, se encuentra una gran cantidad de servicios que salen prácticamente llenos, es decir, con disponibilidad casi nula. Sin embargo, ajustándose a una distribución exponencial, existen servicios con asientos disponibles que superan el 90% del total.

3 Segmentación

3.1 Marco teórico

Para lograr conseguir el máximo beneficio posible, hay que lograr que cada segmento de la demanda pague el máximo dentro de sus posibilidades, y para lograrlo es necesario realizar una segmentación que refleje el comportamiento de los distintos grupos de consumidores.

El objetivo de segmentar la demanda es dividirla en grupos más pequeños, que cuenten con características y necesidades semejantes. Cada segmento debe comportarse lo más homogéneamente posible. Según Kotler y Armstrong[6] para que los segmentos sean útiles a los propósitos de una empresa deben cumplir las siguientes características:

- Mensurabilidad: Que cada segmento pueda ser mesurable, es decir, medible o cuantificable en cuanto a volumen de compra. Tiene que tener datos accesibles, y los criterios de segmentación deben ser identificables.

- Accesibilidad: Los mercados deben ser accesibles, es decir que los consumidores del segmento deben ser identificables y alcanzables.

- Sustanciabilidad: Los segmentos deben ser sustanciales, es decir, lo suficientemente grandes o rentables como para servirlos. Un segmento debe ser el grupo homogéneo más grande posible al que vale la pena dirigirse con un programa de marketing focalizado.

- Accionamiento: Implica la posibilidad de formular planes eficaces para atraer y servir a los segmentos. Además deben establecerse políticas de segmentación más o menos estables en el tiempo.

3.2 Segmentación del mercado

Luego del análisis realizado en el presente Proyecto, se puede inferir que variables como categoría, horario del servicio y distancia, son de gran importancia a la hora de definir el perfil del cliente. Si bien existen otros aspectos a tener en cuenta, se partirá de estas tres características como base de la segmentación, dado que una mayor simpleza en el modelo puede permitir su mejor comprensión. Al presentarse la información obtenida en *clusters*, se pierden algunos detalles de los datos, pero a la vez se simplifica dicha información. La palabra "*cluster*" viene del inglés y significa agrupación; puede considerarse como la búsqueda automática de una estructura.

La utilidad del cliente, es decir, la medida de su satisfacción, se verá afectada por estas variables, y según la ponderación que le dé a cada una, será más pertinente que esté en un segmento o en otro. Para poder realizar la segmentación es necesario contar con una base de información de los usuarios, la cual cuente con el horario de salida del viaje, origen, destino y categoría en la que desea viajar.

[6] KOTLER, Philip, ARMSTRONG Gary. Fundamentos de Marketing (2003, 6º Edición).

Es importante que, una vez armada la base, se detecten los *outliers*, aquellos casos atípicos que no aportan información y no resultan coherentes con el comportamiento de los clientes. Una vez "limpia" la base, debe definirse qué tipo de algoritmo de clusterización se va a utilizar.

Ya elegido el algoritmo, es necesario definir el número de segmentos en los cuales se va a separar el mercado. Generalmente se elige manualmente en respuesta a la información disponible, sobre todo cuando las bases de segmentación son pocas y se puede visualizar el comportamiento de los usuarios. Uno de los métodos utilizados para definir el número de *clusters* es el método del codo, el cual se cree desarrollado por Robert L. Thorndike.

En el método del codo se ejecuta el algoritmo de segmentación, como puede ser el *K-Means*, para distintos números de *clusters* y se computa la función de costo para cada uno de ellos, es decir, la cuantificación de la similaridad de los individuos. Esta medida de similiaridad puede indicarse con la distancia Euclídea (considerando los individuos como vectores en el espacio de las variables), en este sentido un elevado valor de la distancia entre dos individuos nos indicará un alto grado de disimilaridad entre ellos o también se pueden utilizar indicadores basados en coeficientes de correlación o bien basados en tablas de datos de posesión.

Generalmente, la distorsión (considerada como la distancia entre individuos) disminuye a medida que aumenta el número de *clusters*, si se realiza un gráfico de esta situación se obtiene lo siguiente:

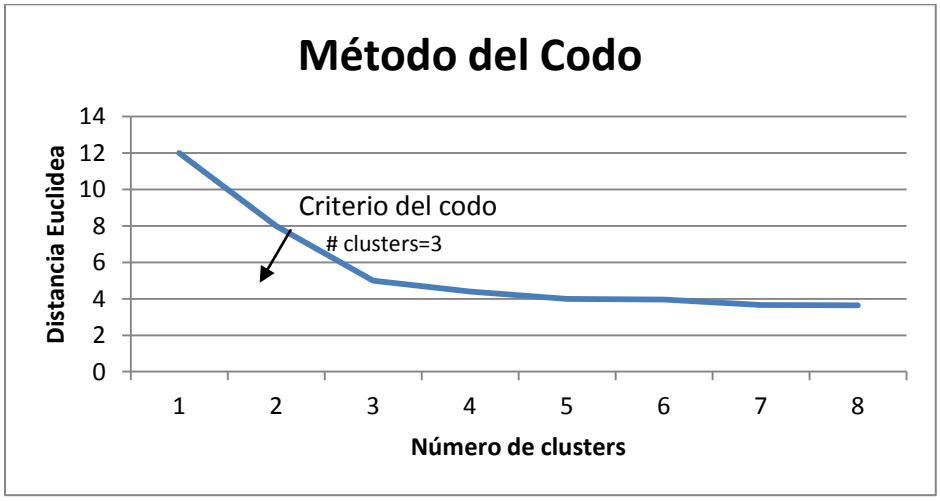


Gráfico 16. Determinación del número de clusters según el método del codo.
Fuente: Elaboración propia a partir del curso Machine Learning de Coursera.

Luego de un determinado número de *clusters*, la pendiente del gráfico empieza a decrecer, hasta llegar a un valor cercano a cero, lo cual significa que agregar un *cluster* más no aporta resultados significativos al modelo. Debido a su forma, este gráfico es conocido como "la curva del codo". El punto en el cual la distorsión deja de reducirse rápidamente para hacerlo más lentamente es conocido como el criterio del codo, que análogamente sería el codo en el brazo del ser humano.

En caso de que el gráfico sea ambiguo y no sea claro el criterio del codo el número de *clusters* puede definirse en base a la cantidad de segmentos al que se quiere apuntar, retomando la elección manual de la cantidad de segmentos, quizás no sea la óptima pero responde a los intereses de cada empresa.

Una vez definido el número de *clusters* el siguiente paso es ejecutar el algoritmo de clusterización. Por su simpleza y fácil comprensión se analizará el algoritmo *K-Means*, de gran difusión y utilidad para la segmentación de mercados. Fue creado por MacQueen en el año 1967 y es un método de aprendizaje automático no supervisado, dado que el modelo es ajustado con las observaciones y o hay conocimiento *a priori.* Por otro lado puede clasificarse como un algoritmo de particionamiento dado que el número de grupos se determina de antemano y las observaciones se van asignando a los grupos en función de su cercanía.

La idea principal de este algoritmo es definir k centroides de manera aleatoria (uno por cada segmento) y luego tomar cada punto de la base de datos y situarlo en la clase de su centroide más cercano. El próximo paso es recalcular el centroide de cada grupo y volver a distribuir todos los objetos según el centroide más cercano. El proceso se repite con la actualización de los centroides hasta que ya no haya cambios en los grupos de un paso al siguiente.[7]

A partir de la base de segmentación, se cuenta con tres variables principales que serán codificadas para la modelización con valores numéricos que se agruparán bajo la inicial del nombre que las caracteriza.

La categoría cuenta con cuatro opciones de servicio: común con aire, semi-cama, cama ejecutivo y cama suite; de acuerdo con las comodidades que cada una de ellas ofrece. Se descarta la categoría "común" dado que son muy pocos servicios los que la ofrecen.

Categoría	C
Común con aire	1
Semi-cama	2
Cama ejecutivo	3
Cama suite	4

El horario de los servicios corresponde a otra de las variables principales y puede definirse en tres turnos: mañana, tarde y noche.

Turno	Horario	T
Mañana (TM)	4:01 a 12:00	1
Tarde (TT)	12:01 a 20:00	2
Noche (TN)	20:01 a 4:00	3

Por último, la distancia entre la ciudad de origen y la de destino. Dada la cantidad de viajes a analizar, y la dificultad en medir cada distancia como consecuencia que no se pueden medir simplemente uniendo ambos lugares con una recta debido a las desviaciones que producen los caminos y rutas, se realizó la siguiente simplificación: se analizaron todos los recorridos (origen-destino) y la duración de los servicios, luego se tomó la mínima duración para cada recorrido, siendo ésta la representación mas fiel de la distancia recorrida ya que es la que menos desvíos y paradas intermedias va a tener. Posteriormente ese valor se multiplicó por 100, al asumir una velocidad promedio de 100 km/h para cada colectivo.

[7] R.O Duda, P. Hart, D. Storck, "Pattern Classification", 2001, Wiley Series in Probabilistic and Statistic.

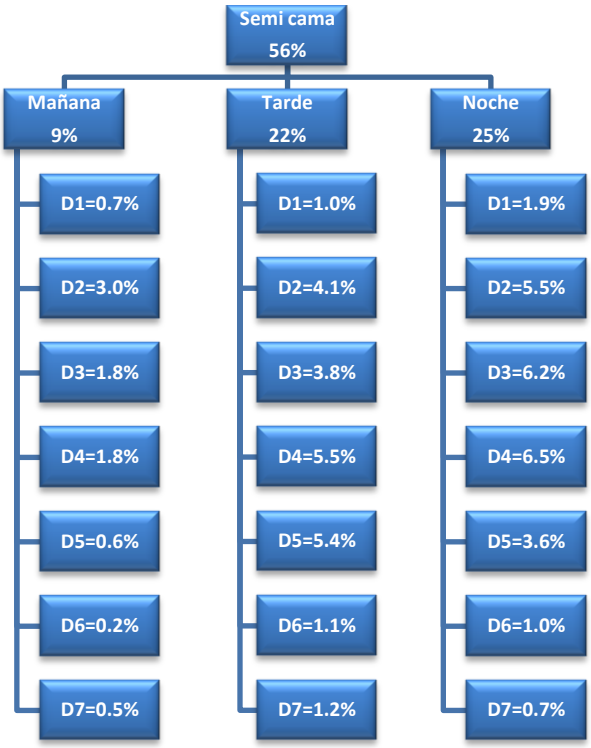
Distancia	D
Menor a 250 kms.	1
Entre 251 y 500 kms.	2
Entre 501 y 750 kms.	3
Entre 751 y 1000 kms.	4
Entre 1001 y 1500 kms.	5
Entre 1501 y 2000 kms.	6
Más de 2000 kms.	7

Esta variable, junto con el tipo de categoría tiene una relación directa con el precio del pasaje. Es por este motivo que no se tomó la variable "precio" para la base de segmentación, ya que daría una información redundante. Esto se da por la distribución de precios de los pasajes en el mercado, donde para una misma categoría y un mismo origen-destino, todos tienen el mismo valor, sin importar la empresa que ofrezca el servicio.

3.3 Caso de aplicación

Para realizar una prueba de la segmentación del mercado del transporte público interurbano de pasajeros se utilizaron las bases obtenidas en el capítulo 2 y fueron extrapoladas dado que actualmente no se cuenta con una base de datos de los clientes de una empresa. La falta de información en este punto se debe, por un lado, a la confidencialidad de las empresas y, por otro, a que no guardan la información de sus clientes.

Con una base de 214 recorridos, lo que se traduce en 1595 servicios, se analizó qué porcentaje del total pertenece a cada una de las variables mencionadas para segmentar. Como puede verse a continuación en el siguiente diagrama para la categoría semi-cama, y trabajando de la misma forma para las categorías restantes.



Como una gran simplificación, observando el diagrama podría decirse que, por ejemplo, el 5.4% de los clientes del mercado prefieren un servicio semi-cama, viajar en turno tarde, para una distancia de entre 1000 y 1500 km. Para que la simplificación tenga sentido se asume que todos los colectivos tienen un factor de ocupación similar. Estos porcentajes varían según los clientes que tenga cada empresa, es una visión macro de los perfiles que componen el mercado.

Si bien es una aproximación a la realidad, de esta manera puede mostrarse cómo proceder a la segmentación de una determinada base de clientes.

Una vez analizado qué porcentaje respecto del total representan los clientes que prefieren cada tipo de variable, se consideró un caso de una base de 8000 pasajeros, por lo que multiplicando cada porcentaje por dicho número, se obtiene el número de clientes que tomaron cada tipo de servicio con sus características. Este paso permite la generación de un set de datos que sirve como *input* en el momento de correr el algoritmo de *clusterización.*

Para el caso de estudio se va a utilizar el algoritmo *k-means* ejecutado en el *software* Tanagra 1.4. Se utiliza este programa dado que es de fácil uso y soporta la cantidad de datos a ingresar con una buena rapidez de cálculo. Si bien requiere como entrada atributos continuos, y las variables consideradas fueron modelizadas como discretas, éstas presentan un orden jerárquico que permite trabajarlas en la forma demandada por el programa. La distancia evaluada por el *software* para realizar la segmentación es la de la varianza y los centroides son evaluados la primera vez por una forma aleatoria estándar.

Para poder tener una mayor comprensión de la segmentación y la caracterización de cada *cluster* se fijó el número de agrupaciones en tres, aunque en caso de realizar segmentaciones posteriores se recomienda utilizar la regla del codo mencionada anteriormente. Se establecieron 50 iteraciones para hallar el centroide de cada segmento y el tiempo de cómputo fue de 109 ms.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cluster	Número de clientes	Coordenadas del centroide		
		Categoría	Turno	Distancia
Cluster Nº 1	2577	2.1754	1.6158	2.6973
Cluster Nº 2	2690	2.2144	3.0018	2.9676
Cluster Nº 3	2737	2.8699	2.4508	5.0613

Tabla 20. Resultados de la *clusterización* obtenidos en Tanagra

Como primera conclusión de los resultados obtenidos puede decirse que el tamaño de los segmentos es similar en los tres casos, el valor de este análisis radica en que los tres segmentos tienen una importancia relevante en volumen y por lo tanto es necesario que todos sean analizados.

El *cluster* Nº3 difiere sustancialmente de los otros dos en la coordenada que corresponde a la distancia, claramente este es el segmento de aquellas personas que requieren hacer viajes más largos. Se observa que la categoría es la más alta de todas y es probable que esto se deba a que aquellas personas dispuestas a viajar más kilómetros deseen hacerlo en categorías más cómodas. El turno también presenta una relación coherente con lo que podría inferirse: las personas que más distancia recorren, prefieren hacerlo en horas de la tarde-noche para poder descansar en el viaje.

Los *clusters* Nº1 y Nº2 no tienen grandes diferencias en la coordenada de categoría, pero se observa que el factor preponderante es el turno. El *cluster* Nº2 corresponde a aquellas personas que se limitan a viajar en el turno noche y contempla distancias un poco mayores al *cluster* Nº1.

De esta forma, se pueden caracterizar a los segmentos de la siguiente manera:

Segmento	Descripción
Cluster Nº1	Categorías y distancias medias. Turno mañana y tarde.
Cluster Nº2	Categorías y distancias medias. Turno noche exclusivamente.
Cluster Nº3	Categorías altas, viajan grandes distancias, turno tarde y noche.

Tabla 21. Caracterización de los segmentos obtenidos en la *clusterización.*

Para la llegada de un nuevo cliente, deben tomarse los datos sobre qué categoría prefiere, origen-destino (para calcular la distancia) y en qué horario desearía viajar. Una vez obtenidos estos datos se calcula la distancia a cada centroide, y la menor indica a qué segmento pertenece ese nuevo cliente. Por ejemplo, arriba un cliente que busca un viaje con las siguientes características:

Pasajero	Origen	Destino	Categoría	Horario de Salida
Nombre del pasajero	Retiro	Bariloche	Cama Suite	Entre las 20 y 23 hs.

Estos datos se traducen en:

Pasajero	Distancia (D)	Categoría (C)	Turno (T)
Nombre del pasajero	6	4	3

De esta manera, se obtienen las coordenadas del nuevo cliente, y se calcula la distancia a cada centroide:

	Distancia a Cluster 1	Distancia a Cluster 2	Distancia a Cluster 3
Categoría	3.329	3.188	1.277
Distancia	10.907	9.195	0.881
Turno	1.916	0.000	0.302
Total	16.153	12.383	2.460

Tabla 22. Ejemplo de distancias a cada centroide para un nuevo cliente

Como se observa en la tabla, la menor distancia corresponde, como era de esperarse, al *cluster Nº3*. Este nuevo dato aporta información a la hora de segmentar y se podría recalcular el centroide con ese nuevo punto. Sin embargo, es preferible que la actualización de centroides sea luego de cierta cantidad de nuevos datos, dado que la variación de los mismos es insignificante cuando se agrega un solo punto a una gran masa de información.

4 Modelos de Demanda

La gestión de la demanda requiere entender los diferentes tipos de clientes, junto con sus preferencias y comportamientos. Dados los distintos productos que ofrecen las empresas de transporte de pasajeros, el *RM* fija alguna de esas variables que reflejan el comportamiento de los usuarios con el objetivo de maximizar el beneficio con el manejo de las otras. Teniendo en cuenta la cantidad de variables y su complejidad de análisis, generalmente se implementa en la práctica asumiendo una visión monopólica de la demanda. La cantidad de competidores y la interacción entre ellos no son tenidas en cuenta ya que cada vez que se estima la demanda al iniciar el proceso de aplicación *RM* en la práctica, se evalúa de alguna manera la reacción de la competencia.

La correcta caracterización de la demanda y su estimación es un paso clave en el sistema de *RM* dado que es la información que lo alimenta. Si bien las situaciones donde los pronósticos perfectos son escasas, es necesario focalizar recursos en esta etapa por el impacto que provoca en los resultados finales.

A nivel general, existen dos formas de analizar la demanda, como demanda dependiente o independiente. El primer análisis resulta más realista en el sentido que considera que las demandas de las diferentes categorías de los servicios de colectivos interactúan entre sí, mientras que el análisis de demandas independientes simplifica el estudio asumiendo que no existe *canibalización.* Si bien esta última difiere en mayor medida de la realidad, es más simple de realizar tanto por la información necesaria como por la complejidad de cálculos. A continuación se realizará una reseña de cada tipo de demanda y en el caso de aplicación del prototipo se utilizará la demanda independiente.

4.1 Demanda independiente

Los primeros trabajos de *RM* utilizaron modelos de demanda independiente dada su simplicidad de manejo y cálculo, partiendo del supuesto de que los clientes de las diferentes clases no se afectan entre sí ni tampoco por las decisiones que pueda tomar la empresa.

Para poder aplicar modelos de *RM* en etapas posteriores, es necesario analizar dos puntos de la damanda: su proyección y su función de distribución.

Par poder realizar el pronóstico de la demanda se puede recurrir a métodos cualitativos o cuantitativos. Entre los primeros se encuentra el método Delphi donde un panel de expertos arriba a una conclusión luego de un procedimiento iterativo donde cada uno es consultado, el estudio de mercado del consumidor donde se les pregunta a los clientes sobre sus planes futuros de compras, el método de las fuerzas de ventas compuestas donde a cada proveedor se le pide proyectar sus ventas, entre otros. Dentro de los métodos cuantitativos, los más usuales son las series de tiempo, ya sea con promedio móvil simple, promedio móvil ponderado, suavizamiento exponencial y análisis de regresiones de tiempo obteniendo la tendencia y estacionalidad en caso de que ésta esté presente. También se utilizan relaciones causales utilizando la herramienta de regresión lineal múltiple o modelos de simulación donde influyen tanto variables internas como externas. Por último, existe la posibilidad de utilizar estrategias híbridas a la hora de pronosticar la demanda, se pueden utilizar series de tiempo como bases que luego se ajusten con la opinión de expertos en tema, consumidores y proveedores.

En el análisis de datos de la sección 2.2.1 y 2.2.2 se calculó mediante regresiones de tiempo la tendencia y la estacionalidad de la demanda global. Actualmente no existen estadísticas sobre la evolución de la demanda en el tiempo desagregada en las distintas categorías y las empresas de servicios de colectivos de larga distancia consultadas tampoco cuentan con dicha información. De todas maneras, a partir de reuniones y consultas con representantes de una importante red de transporte automotor interurbano, si una empresa no cuenta con los datos, se puede considerar una primera aproximación suponer que el crecimiento y la estacionalidad de cada categoría no difieren en forma considerable, por lo que se asemejarían a la tendencia y estacionalidad global.

En caso de querer aplicar *RM* se recomienda a las empresas un análisis más exhaustivo de estos factores, los cuales se pueden calcular fácilmente si se almacenan las ventas diarias de pasajes desagregados por categoría ya que no todas las empresas sufren las mismas tendencias que el mercado total ni todas las categorías se comportan de la misma manera dentro de cada organización.

Por otro lado, cuando se enfrenta a este tipo de demanda, debe caracterizarse su distribución individualmente y también de manera conjunta, ya que esta información también es requerida para algunos modelos de *RM*. Para las categorías de análisis, se realizaron los respectivos histogramas a partir de un conjunto limitado de datos que representan las características de la muestra, en la sección 2.2.6. Estos histogramas permiten asignar una función de distribución que logra identificar qué cantidad de asientos ocupados es más probable que tenga un colectivo o comprender cuál es la probabilidad de que un colectivo tenga determinada cantidad de asientos ocupados.

Una vez analizados los mismos, se infirió que en el caso de las categorías cama-suite y cama ejecutivo se trataba de distribuciones exponenciales dado el comportamiento de la curva. La identificación del tipo de distribución permite realizar una estimación puntual para asignarle un valor al parámetro que caracteriza dicha distribución. Mediante el uso de la muestra obtenida a través del *crawler*, se halla el número que mejor representa los valores verdaderos, es decir, valores aproximados de parámetros poblacionales.

El método utilizado en el presente proyecto para estimar los parámetros de la población a partir de los parámetros de la muestra fue el método de los momentos, a través del cual se aproxima la muestra poblacional con la media muestral. En la distribución exponencial sólo existe un parámetro (λ). El primer momento es la media y en la distribución exponencial es 1/ λ.

Por lo tanto, la estimación del parámetro λ de una distribución exponencial con n cantidad de datos resulta:

$$\hat{\lambda} = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} X_i} \qquad (1)$$

En algunos modelos de *RM* se requieren las distribuciones que son consecuencia de la suma de dos o más categorías. Por este motivo, urge la necesidad de calcular un nuevo parámetro resultante de la suma de las demandas. Por ejemplo, si se desea conocer cuál es la función de distribución de la demanda de las categorías cama suite y cama ejecutivo como un todo, teniendo la función de distribución de cada una por separado, para poder obtener una tercera función que pueda captar ambos comportamientos se utilizará el operador matemático denominado

convolución. Siguiendo los procedimientos desarrollados por el matemático Tom Apostol[8], de contar con dos funciones independientes X e Y y querer obtener la densidad conjunta f se debe realizar un producto:

$$f(x,y) = f_X(x) f_Y(x) \qquad (2)$$

Si se realiza una transformación lineal no singular dada por $u = x + y$, $v = x - y$, entonces su inversa responde a:

$$x = \frac{u+v}{2} = Q(u,v),\ \ y = \frac{u-v}{2} = R(u,v) \qquad (3)$$

El jacobiano de dicha transformación es:

$$\frac{\partial(Q,R)}{\partial(u,v)} = \begin{vmatrix} \frac{\partial Q}{\partial u} & \frac{\partial Q}{\partial v} \\ \frac{\partial R}{\partial u} & \frac{\partial R}{\partial v} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \end{vmatrix} = -\frac{1}{2}$$

La densidad g de (U,V) está dada por el integrando del segundo miembro respecto de v:

$$g(u,v) = f[Q(u,v), R(u,v)] \left|\frac{\partial(Q,R)}{\partial(u,v)}\right| \qquad (4)$$

Aplicando entonces la fórmula anterior para obtener una densidad $f_u = f_{X+Y}$ y con el **jacobiano** previamente calculado:

$$f_{X+Y}(u) = \frac{1}{2}\int_{-\infty}^{\infty} f\left(\frac{u+v}{2}, \frac{u-v}{2}\right) dv \qquad (5)$$

Si se realiza un cambio de variable $x = \frac{1}{2}(u+v), dx = \frac{1}{2}dv$, por lo que la anterior fórmula se transforma en:

$$f_{X+Y}(u) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, u-x) dx \qquad (6)$$

Como se mencionó anteriormente, X e Y son independientes, por lo que la integral se convierte en:

$$f_{X+Y}(u) = \int_{-\infty}^{\infty} f_X(x) f_Y(u-x) dx \qquad (7)$$

Ambas distribuciones para las categorías cama-suite y cama ejecutivo son exponenciales con valores $f_X(t) = f_Y(t) = 0$ para $t < 0$ y del tipo:

$$f_X(t) = \lambda e^{-\lambda t}, \quad f_Y(t) = \mu e^{-\mu t} \quad para\ t \geq 0 \qquad (8)$$

Por lo tanto, si $u < 0$ la integral da $f_{X+Y}(u)$ es 0 ya que el primer multiplicando de la integral (NUMERO) es $f_X(x) = 0$ para $x < 0$, y $f_Y(u-x) = 0$ cuando $x \geq 0$. En cambio, si $u \geq 0$:

$$f_{X+Y}(u) = \int_0^u \lambda e^{-\lambda x}\, \mu e^{-\mu(u-x)}\, dx = \lambda\mu e^{-\mu u} \int_0^u e^{(\mu-\lambda)x}\, dx \qquad (9)$$

Si los parámetros corresponden a muestras diferentes, $\lambda \neq \mu$, por lo tanto de la integral resulta:

[8] APOSTOLOPOULOS, Tom. Cálculo, Volumen 2 (1969).

$$f_{X+Y}(u) = \lambda\mu e^{-\mu u}\frac{e^{(\mu-\lambda)u}-1}{\mu-\lambda} = \lambda\mu\frac{e^{-\lambda u}-e^{-\mu u}}{\mu-\lambda} \quad para\ u \geq 0. \qquad (10)$$

De esta manera, se puede trabajar con demandas independientes que estén caracterizadas con funciones de parámetros diferentes.

Finalmente, la función de distribución que responde a la suma de ambas demandas:

$$\Phi_{X+Y}(u) = \frac{\mu\lambda}{\mu-\lambda} \times \left(\frac{1-e^{-\lambda u}}{\lambda} - \frac{1-e^{-\mu u}}{\mu}\right) \qquad (11)$$

Si bien esta aproximación en primera instancia es acertada, no logra una adecuada segmentación de clientes, dado que limita sus elecciones. Es por ello que se desarrollaron métodos de demanda dependiente, que se describen a continuación.

4.2 Demanda dependiente

Teniendo en cuenta las variables antes mencionadas sobre la demanda es importante destacar que se trata de variables discretas, es decir, variables que sólo pueden tomar valores dentro de un conjunto dado. Es por eso que para la gestión de la demanda es posible utilizar métodos de elección discreta en contraposición con los generalmente aplicados de econometría. Esta preferencia radica principalmente en la modelización de variables cualitativas a partir de las discretas. La elección de compra del cliente se basará en la satisfacción que le generen diferentes alternativas a partir de la valuación de distintas variables, siendo una de las alternativas no realizar la compra.

Dentro de las posibilidades de modelos de elección, se distinguen dos tipos: aquellos de respuesta dicotómica y aquellos modelos de elección múltiple. Otra distinción se realiza a partir de la función utilizada para la estimación de la probabilidad: una función de distribución uniforme será un Modelo Lineal de probabilidad truncada, una normal con media cero y varianza uno será un modelo Probit, mientras que una distribución logística determinará un modelo Logit. Dependiendo de la información que las alternativas de la variable aporten siendo ordinales o excluyentes, los regresores harán referencia a aspectos específicos o de alternativas. A continuación se resume la clasificación de los modelos de elección discreta desarrollados por Eva Medina Moral:

<table>
<tr><th rowspan="2">N° de alternativas</th><th rowspan="2">Tipo de alternativas</th><th rowspan="2">Tipo de función</th><th colspan="2">El regresor se refiere a:</th></tr>
<tr><th>Características (de los individuos)</th><th>Atributos (de las alternativas)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Modelos de respuesta dicotómica</td><td rowspan="3">Complementarias</td><td>Lineal</td><td colspan="2">Modelo de Probabilidad Lineal Truncado</td></tr>
<tr><td>Logística</td><td colspan="2">Modelo Logit</td></tr>
<tr><td>Normal tipificada</td><td colspan="2">Modelo Probit</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Modelos de respuesta múltiple</td><td rowspan="2">No ordenadas</td><td>Logística</td><td>Logit Multinomial</td><td>Logit Condicional</td></tr>
<tr><td>Normal Tipificada</td><td>Probit Multinomial
Probit multivariante</td><td>Probit Condicional
Probit Multivariante</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ordenadas</td><td>Logística</td><td>Logit Ordenado</td><td></td></tr>
<tr><td>Normal tipificada</td><td>Probit Ordenado</td><td></td></tr>
</table>

Tabla 23. Clasificación de modelos de elección discreta. Fuente: Eva Medina Moral

Teniendo en cuenta teorías económicas alternativas, la interpretación estructural de los modelos de elección discreta variará. Una de ellas es la modelización de una variable inobservable o latente relacionada con sus características a través de una modelo de regresión lineal denominada función índice. La otra responde a la teoría de la utilidad aleatoria la cual resultará en aquella elección que maximice la utilidad esperada.

Según aplicaciones realizadas y evaluación de resultados obtenidos con modelos de probabilidad lineales, resultan de mayor fiabilidad modelos donde la función utilizada garantice un resultado comprendido entre [0;1]. Dentro de las posibles alternativas, las de mayor utilización son modelos no lineales con funciones de distribución logística (modelo Logit) y normal tipificada (modelo Probit). Ambas alternativas relacionan la variable endógena Y_i con las *k* variables explicativas X_{ki} a través de una función de distribución. Para un mayor entendimiento de su aplicación se estudiarán en primera instancia las alternativas para un modelo de elección discreta del tipo dicotómica.

La función de distribución logística aplicada a un modelo de Logit es la siguiente:

$$Y_i = \frac{1}{1+e^{-\propto-\beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i = \frac{e^{-\propto-\beta_k X_{ki}}}{1+e^{-\propto-\beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i \qquad (12)$$

En cambio, la función de distribución del modelo Probit es la normal tipificada que se expresa de la siguiente manera:

$$Y_i = \int_{-\infty}^{\propto+\beta X_i} \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds + \varepsilon_i \qquad (13)$$

Ambos modelos difieren únicamente en la rapidez con que las curvas se aproximan a los valores extremos, siendo los resultados estimados similares. Dada la simplicidad de manejo de la función logística, su aplicación ha sido utilizada en la mayoría de los estudios empíricos. Teniendo en cuenta dicha información, es que se hace uso del modelo Logit para el estudio en curso.

Ahora bien, cuando las alternativas de respuesta son varias se utiliza como se mencionó anteriormente modelos de respuesta múltiple. Al tratarse de la demanda del transporte de pasajeros de larga distancia, las alternativas de servicio son variadas y no pueden ser ordenadas lógicamente.

En este caso entonces, se estudiarán los modelos con datos no ordenados que pueden representarse por la expresión a continuación:

$$Prob(Y_i = j) = \frac{e^{\beta' z_{ij}}}{\sum_{j=0}^{J} e^{\beta' z_{ij}}} \qquad (14)$$

Siendo Z_{ij} la matriz de los regresores del modelo de J alternativas de respuesta. Las variables pueden ser tanto aspectos particulares del individuo que serán iguales para todas las alternativas (*multinomial*) como aspectos que varíen entre los individuos y alternativas (condicional).

Considerando que los individuos al evaluar sus alternativas no modifican los pesos con los que ponderan las variables explicativas se puede asumir que un modelo del primer tipo es el adecuado para el estudio en cuestión. Por lo tanto, el modelo de demanda será el de elección de respuestas múltiples *Multinomial Logit*.

4.2.1 Modelo Multinomial Logit

El modelo de regresión logística desarrollado por Hosmer & Lemeshow en 1989 es un modelo de elección utilizado generalmente en *RM*. Las variables pueden tomar un número limitado de categorías y permite calcular la probabilidad de ocurrencia de un evento.

Para ello, se asigna a cada cliente *t* una utilidad que responde a la siguiente expresión:

$$U_t^j = \mu_t^j + \xi_t^j \qquad (15)$$

Siendo μ_t^j la utilidad media y ξ_t^j los ruidos aleatorios independientes con $j = 0,1,\dots,n$ por una cantidad de n alternativas que considera el cliente.

La utilidad media estará determinada por el peso que se le atribuye a los atributos determinados en la segmentación y los respectivos valores que toman dichos atributos para la alternativa de análisis j. Utilizando la notación genérica de modelos de elección aleatoria y teniendo en cuenta que los atributos varían para cada individuo pero son constantes para todas las alternativas se puede calcular la utilidad como la siguiente combinación lineal:

$$\mu_t^j = \beta_t{}' Z_j \qquad (16)$$

Donde $Z_j = (C, T, D)$ por los atributos de categoría, turno y distancia del segmento al que pertenece el individuo y $\beta_j = (c, t, -d)$ los pesos respectivos, tal que a mayor distancia recorrida dado su correlación con el precio, menor satisfacción le genera al comprados resultando en una menor utilidad.

A modo de ejemplo, si se supone que los pesos que un cliente t le asigna a un pasaje son $\beta_t = (0.1, 0.5, -0.8)$ y los atributos $Z_j = (1,2,5)$ si el pasaje es de categoría común con aire (C=1), sale en el turno de la tarde (T=2) y recorre entre 1000 y 1500 kms. (D=5). La utilidad media asociada al pasaje estará dada por $\mu_t^j = 0.1 \times 1 + 0.5 \times 2 - 0.8 \times 5 = -2.9$. Si se compara con un pasaje de categoría siguiente, es decir, semi-cama que salga por la noche los atributos serían $Z_j = (2,3,5)$. En este caso, la $\mu_t^j = 0.1 \times 2 + 0.5 \times 3 - 0.8 \times 5 = -2.3$. Al evaluar ambas utilidades, el cliente optará por aquella que le genera mayor utilidad, particularmente en el ejemplo la segunda opción.

La utilidad aleatoria además tiene una componente de ruido ξ_t^j que sigue una distribución Gumbel (doble exponencial) de media 0, con una función de distribución acumulada:

$$F_\xi(x) = \left(\xi_t^j \leq x\right) = e^{-e^{-(\delta x + \gamma)}} \qquad (18)$$

Tal que γ es la constante de Euler ($\gamma \approx 0.5772$), y δ es un parámetro de escala, usualmente fijado en 1.

Cada cliente perteneciente a un segmento tendrá una serie de alternativas asociadas debido a sus preferencias y necesidades agrupadas en un conjunto C_t. Cabe destacar que una de las alternativas es la opción de no realizar la compra y se denominará con el subíndice $j = 0$ y utilidad media μ_t^0.

El cliente efectivamente realizará la compra sólo si la valuación de la variable U_t^j resulta mayor que el resto de las utilidades. Utilizando la simbología: $P_t(j) = P(U_t^j \ \forall k \in C_t - \{j\} \cup \{0\})$.

Reemplazando la expresión de utilidad en la fórmula 14, se obtiene la probabilidad de elección para el caso de estudio:

$$P_t(j) = \frac{e^{U_t^j}}{\sum_{t \epsilon C_t} e^{U_t^j} + e^{U_t^0}} \qquad (19)$$

De esta manera, lo que representa la probabilidad previa es el peso relativo de la alternativa *j* respecto del resto.

5 Prototipo

El diseño del prototipo conforma una de las últimas etapas en el desarrollo de un sistema de *RM*. Es la herramienta que permite evaluar la venta de un nuevo pasaje basándose en el aumento del ingreso esperado para la empresa. Como ha sido explicado anteriormente, el costo marginal que representa el traslado de un pasajero adicional es considerablemente más bajo que el costo fijo de movilización del transporte, más allá de la ocupación del mismo.

De contar con una única tarifa, el valor de los costos fijos será distribuido equitativamente para cada pasajero que ocupe un asiento del colectivo. En el caso de contar con más de una tarifa por pasajero, la distribución de dichos costos será diferente.

Para la aplicación de *RM* en la industria de transporte automotor de pasajeros, se hará una analogía al RM tradicional aplicado en el transporte aéreo, considerando como un "avión" a una agrupación de colectivos de una misma empresa que salen en un determinado lapso de tiempo (por ejemplo aquellos que salen en el turno mañana). De esta manera, se cuenta con más de una categoría por viaje lo que permitirá darle mayor sentido y flexibilidad al método. En adelante, cuando se refiera a viaje significará entonces la agrupación de una serie de colectivos que abarcan los diferentes tipos de servicios.

5.1 Alternativas de optimización

Dentro de las posibles alternativas de optimización, se han divulgado en mayor medida las tres que se describen a continuación. Se diferencian principalmente en la variable central de la optimización que determinará la realización de la venta. Los primeros dos casos dependen de la capacidad del colectivo mientras que en último la optimización se da mediante los costos de oportunidad.

En cada caso se analizará la factibilidad de su implementación teniendo en cuenta la disponibilidad de la información y periodicidad de actualización de los parámetros necesarios. Asimismo, se considerarán las adaptaciones que requieren para la industria en estudio. Por lo tanto, las interpretaciones y aplicaciones de las diferentes alternativas estarán enfocadas al transporte automotor de pasajeros de larga distancia.

5.1.1 Control de capacidad

El foco de este método consiste en calcular el valor del inventario, es decir, los asientos disponibles en el vehículo y su administración. La realización de la venta se lleva a cabo en aquellos casos en los que el precio de un pasaje de menor tarifa sea mayor que el valor esperado de dejar el espacio reservado para un potencial cliente de tarifa mayor. Si se formulara el problema tomando *x* como la capacidad remanente y *V()* la función de valor de los asientos disponibles:

$$Valor\ del\ asiento\ x = V(x) - V(x-1)$$

La valuación radica en la diferencia entre lo que se deja de ganar en el futuro y la venta en ese momento. Lógicamente el ingreso debe ser mayor en el segundo caso para que la venta se efectúe.

Una resolución de este modelo fue propuesta por Littlewood en 1972 para la industria de aviones, particularmente *American Airlines*. En ese caso se realizó una simplificación del modelo resolviendo con un único recurso y dos categorías. Cada clase (C_1 y C_2) contaba con dos tarifas (p_1 y p_2), tal que la clase 1 era más costosa pero su demanda llegaba después que la de la clase 2.

El análisis consiste en calcular el ingreso marginal dependiendo de la aceptación o rechazo de un nuevo pasajero. Si la notación para la demanda de la clase j es Dj y la capacidad remanente del recurso, en el caso de aviones los asientos, es x; un cliente de la clase 2 se aceptará si se cumple la siguiente condición:

$$p_2 \geq p_1 P(D_1 \geq x) \qquad (20)$$

De la inecuación se deduce que únicamente se venderá el pasaje en caso de que el precio de la clase 2 sea mayor que la clase 1, siempre y cuando la demanda de la clase 1 sea mayor que la cantidad de asientos remanentes. A medida que se ocupan los lugares, la probabilidad de que un cliente de la clase C_1 requiera de un asiento disminuye. En el momento en el que se iguala el precio de venta de la clase C_2 con el de la clase C_1 y su probabilidad asociada se obtiene la capacidad de protección para la clase C_1. Entonces, para obtener un valor límite de cantidad de asientos a vender, se resuelve la ecuación a continuación obteniendo un nivel óptimo de protección *u**:

$$p_2 = p_1 P(D_1 \geq u*) \qquad (21)$$

En este sentido, únicamente se aceptará una demanda por clase menor o igual a la capacidad de protección determinada de la misma. *A priori* el análisis se realizó conociendo la demanda, sin embargo en la práctica se toman las decisiones sin saber cómo se presentará la demanda. No obstante, no es necesario tener el conocimiento posterior de la demanda, dado que para la toma de decisión no se evalúa la evolución del sistema, sino la situación previa a la venta del pasaje.

Ahora bien, dado un momento j y su demanda hasta esa instancia D_j se expresa la cantidad de asientos tomados u para que maximice el ingreso por esa venta (entre la demanda de la clase y los mismos asientos remanentes) y además los ingresos futuros como: $p_j u + V_{j+1}(x-u)$

Generalizando entonces con n cantidad de clases, la resolución del problema se convierte en un problema de programación dinámica con una ecuación denominada Bellman debido a su descubridor. Esta ecuación plantea el valor de una decisión en un determinado momento $V_j(x)$ de acuerdo con el ingreso asociado dada una serie de decisiones previamente tomadas y el valor que se le asigna a las decisiones restantes teniendo en cuenta las mismas decisiones iniciales.

Si se evalúa la venta a un cliente, en el instante j, se tiene la función de valor $V_j(x)$, x nuevamente denota los asientos remanentes (decisiones restantes) y u la cantidad de asientos ya asignados (decisiones previas), siendo C la capacidad total:

$$V_j(x) = E\left[\max_{0 \leq u \leq min\{D_j, x\}} \{p_j u + V_{j+1}(x-u)\}\right]$$
$$sujeto\ a$$
$$V_0(x) = 0, x = 0,1,\dots,C$$

El valor óptimo de u que maximiza la expresión se corresponderá con un nivel óptimo de control de capacidad.

Este tipo de optimización se realiza con una previa estimación de la demanda para las diferentes categorías de un viaje específico obteniendo una solución local. En particular, para la venta de pasajes implica una evaluación continua de las disponibilidades, es decir su evolución a través del tiempo. Hoy en día, las empresas de vehículos carreteros de larga distancia no cuentan con este flujo de información.

Dado que las industrias de aplicación de *RM* son similares y se encuentran ante esta restricción, surge una mejora del método. Se trata de controles que restringirán la cantidad de asientos disponibles para la venta de una determinada categoría, de allí su nombre en inglés *Authorization Level.* Se basa en la cuantificación o parametrización de la toma de decisiones a través de unas reglas simples para determinar la venta o no de un pasaje. La idea que subyace es la de proteger las clases más caras a partir del supuesto de que su venta suele realizarse a último momento. La demanda de la clase turista por el contrario suele efectuar la compra con mayor anticipación.

Actualmente, en la industria de transporte automotor de pasajeros, la diferencia entre tiempos de compras de las categorías altas y bajas no está tan acentuada dado que no se adquiere prácticamente ningún beneficio económico al respecto, más allá de aquel producido como consecuencia de la inflación. No existen descuentos por comprar con anticipación, el único beneficio que recibe el pasajero es asegurarse su lugar en el colectivo.

5.1.2 Heurística EMSR-b

Las siglas EMSR responden a *Expected Marginal Seat Revenue*, es decir, beneficio marginal esperado por asiento. Es una heurística para un escenario estático con un único recurso y múltiples clases anidadas, desarrollada por Peter Belobaba en el año 1987. A través de este método se obtienen los niveles de protección anidados partiendo de la demanda independiente para cada categoría. Uno de los beneficios que logra esta heurística es que supera la limitación de Littlewood de analizar solo dos categorías.

La optimización se basa en establecer niveles de protección anidados. Estos niveles restringen la cantidad de lugares designados para cada categoría, permitiendo que las de menor nivel puedan heredar la capacidad de las de mayor jerarquía, siempre y cuando no ocupen los asientos reservados por los niveles de protección. La complejidad del mismo reside justamente en el cálculo de la cantidad óptima de lugares a disponer por categoría para maximizar el ingreso de la organización. Como consecuencia de los niveles de protección, se obtienen los límites de reserva, que corresponden a la cantidad máxima de ventas por categoría, es decir, la diferencia de las capacidades anidadas con el nivel de protección.

El modelo de resolución se focaliza en que las empresas deben tener un número de unidades de inventario (asientos disponibles) que potencien la demanda de consumidores de alto poder adquisitivo, es decir, aquellos que busquen las categorías más altas, que generalmente arriban más tarde que las categorías bajas que se ven atraídas por los beneficios de la anticipación.

Es importante tener en cuenta que si los niveles de protección son demasiados bajos se pueden perder algunos pasajeros de las categorías superiores y si son demasiado altos algunos asientos pueden no ser vendidos.

Una vez estimada la demanda probabilística por cada categoría, considerando demandas independientes como en el capítulo 42 es posible graficar la función de densidad de la demanda

por categoría, siendo ésta la curva $\varphi_Y(x_Y)$. De esta manera se obtiene la función de distribución: $\Phi_Y(x_Y)$.

Dado un nivel de protección S_Y, la probabilidad de que la demanda de la clase Y satisfaga dicho valor es:

$$\Phi_Y(S_Y) = P(x_y \leq S_y) = \int_0^{S_Y} \varphi_Y(x_Y)\, dx_Y \qquad (22)$$

Por lo tanto, la probabilidad de que ese nivel de protección sea superado es:

$$P(x_y > S_y) = \int_{S_Y}^{\infty} \varphi_Y(x_Y)\, dx_Y = \overline{\Phi_Y}(S_Y) \qquad (23)$$

Siendo F_y el precio del pasaje de la clase Y, entonces F_y x $\overline{\Phi_Y}(x_Y)$ es el ingreso marginal esperado por asiento (EMSR) para dicha categoría. De esta manera, la curva EMSR, la cual se denominará E_y, es sólo un cambio de escala del complemento de la función de distribución. Por lo tanto

$$E_Y = F_Y \times \overline{\Phi_Y}(x_Y) \qquad (24)$$

Se observa que de esta manera se está aproximando el ingreso esperado por asiento que es discreto con una curva continua, dado que los asientos se venden como unidades.

El modelo se basa en que el ingreso esperado del asiento marginal decrece a medida que se van produciendo las reservas, debido a que la probabilidad de vender el próximo asiento es más baja que la probabilidad que se tenía para vender el asiento anterior, porque el mercado potencial se va saturando. La distribución óptima del inventario se alcanza cuando el ingreso marginal de una clase sea el mismo que se produce para la de una categoría menor a la clase analizada, la cantidad de asientos reservados en ese punto para la categoría de mayor jerarquía corresponde al nivel de protección de la misma.

Tomando un caso de tres categorías Y, M, Q (siendo Y la clase más alta y Q la más baja), se procede de la siguiente manera: En primer lugar se calcula el nivel de protección de la categoría Y y luego el nivel de protección de Y+M (por permitirse demandas anidadas).

Para el cálculo de S_y entonces, se incrementará de a una unidad la cantidad de asientos reservados para la clase Y siempre y cuando se cumpla que su ingreso marginal esperado sea mayor o igual a la venta de un pasaje de categoría M. Por lo tanto, se procederá a aumentar S_y mientras que:

$$F_Y \times \overline{\Phi_Y}(S_Y) \geq F_M \qquad (25)$$

De esta manera, siendo C la capacidad total del recurso, se puede definir el límite de reservas para la clase M (L_M) como:

$$L_M = C - S_Y \qquad (26)$$

Una vez definido el nivel de protección de la clase Y, puede establecerse el nivel de protección anidado para Y+M. Para poder calcularlo se procede de la misma forma, considerando que la demanda será la agregada y el nuevo precio de Y+M resultará de una ponderación de los precios de cada una de estas categorías, ponderados por sus respectivas demandas de la siguiente manera:

$$F_{Y+M} = \frac{F_Y \overline{x_Y} + F_M \overline{x_M}}{\overline{x_{Y+M}}} \quad (27)$$

Como se mencionó anteriormente, x_i corresponde a la demanda de la categoría i, la cual tiene una distribución de probabilidad. Por este motivo para ponderar el precio de cada categoría se toma el valor esperado $\overline{x_i}$.

La expresión del ingreso marginal para M+Y queda dada por:

$$E_{Y+M} = F_{Y+M} \times \overline{\Phi_{Y+M}}(S_{Y+M}) \quad (28)$$

El objetivo ahora es encontrar el mayor valor de S_{Y+M} mientras se cumpla la condición:

$$F_{Y+M} \times \overline{\Phi_{Y+M}}(S_{Y+M}) \geq F_Q \quad (29)$$

Utilizando este nivel de protección S_{Y+M} para las clases Y+M de la misma manera se puede calcular el número de reservas permitidas para la clase Q como:

$$L_Q = C - S_{Y+M} \quad (30)$$

A modo de conclusión, para n clases (siendo 1 la más alta y n la más baja), el método se generaliza de la siguiente manera:

- En primer lugar es necesario estimar las demandas de cada una de las categorías y su función de distribución.
- Posteriormente, el primer cálculo para hallar el límite de reservas óptimo de la clase i+1 es determinar la demanda esperada de las clases i y sus superiores en cuanto a nivel de categoría.

$$\overline{x_{1,i}} = \sum_{n=1}^{i} \overline{x_n} \quad (31)$$

- Luego se calcula el precio correspondiente a las categorías anidadas, ponderando el precio de cada categoría individualmente por su correspondiente demanda.

$$F_{1,i} = \frac{\sum_{n=1}^{i} F_n \times \overline{x_n}}{\overline{x_{1,i}}} \quad (32)$$

- También es necesario hallar la función de distribución de las categorías anidadas $\Phi_{1,i}$, que proviene de la suma de las demandas probabilísticas independientes de la categoría 1 hasta i. La probabilidad de sobrepasar el nivel de reservas se expresa como:

$$\overline{\Phi_{1,i}}(S_{1,i}) = P\left[\sum_{n=1}^{i} x_n \geq S_{1,i}\right] \quad (34)$$

- Una vez resueltos estos pasos se construye el ingreso marginal esperado por asiento.

$$E_{1,i}(S_{1,i}) = F_{1,i} \times \overline{\Phi_{1,i}}(S_{1,i}) \quad (35)$$

- El nivel de protección se obtiene para el mayor valor de $S_{1,i}$ que cumple con la condición:

$$E_{1,i}(S_{1,i}) \geq F_{1+i} \quad (36)$$

- Por último, para calcular el límite de reservas de la clase i+1 se realiza la diferencia entre la capacidad máxima del recurso en cuestión y el nivel de protección $S_{1,i}$.

$$L_{i+1} = C - S_{1,i} \qquad (37)$$

Este método puede representarse gráficamente de la siguiente manera:

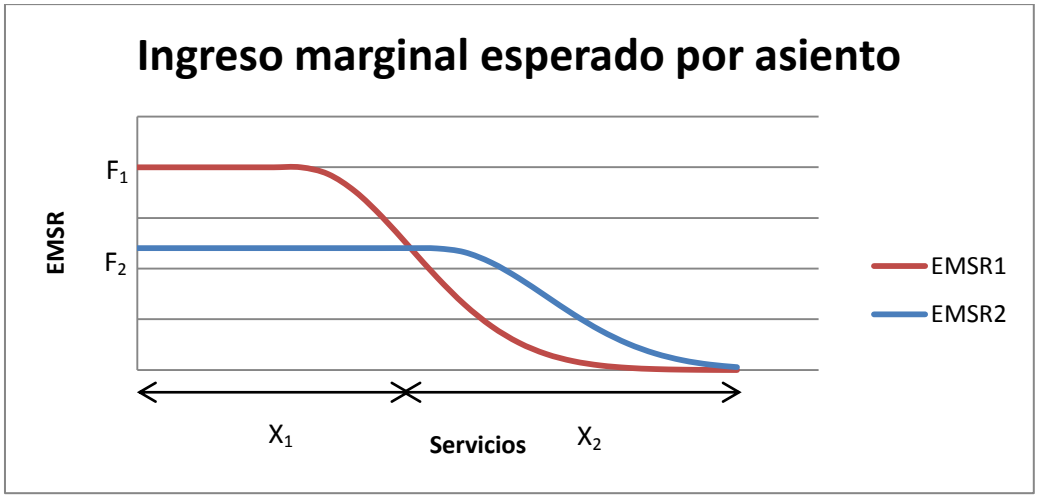


Gráfico 17. Ingreso marginal esperado, Peter Belobaba.

5.1.3 Bid Prices

Esta política de control se basa en el ingreso percibido por los productos y no por las clases. Permite calcular el valor que debe pagar un cliente para aceptar la venta. Cada *bid price* representa el valor relativo de una unidad de recurso respecto de la ganancia esperada, por lo que se contará con un *bid price* dado por cada recurso. El comportamiento de la demanda está determinado por los modelos de tipo elección mencionados en la sección 4.2.1 “Multinomial Logit”.

La empresa entonces venderá los pasajes a aquellos clientes que le generen un ingreso mayor que la suma de los bid prices de los recursos asociados. De esta manera, se cuenta únicamente con un valor de comparación el cual debe actualizarse cada vez que se realiza una compra.

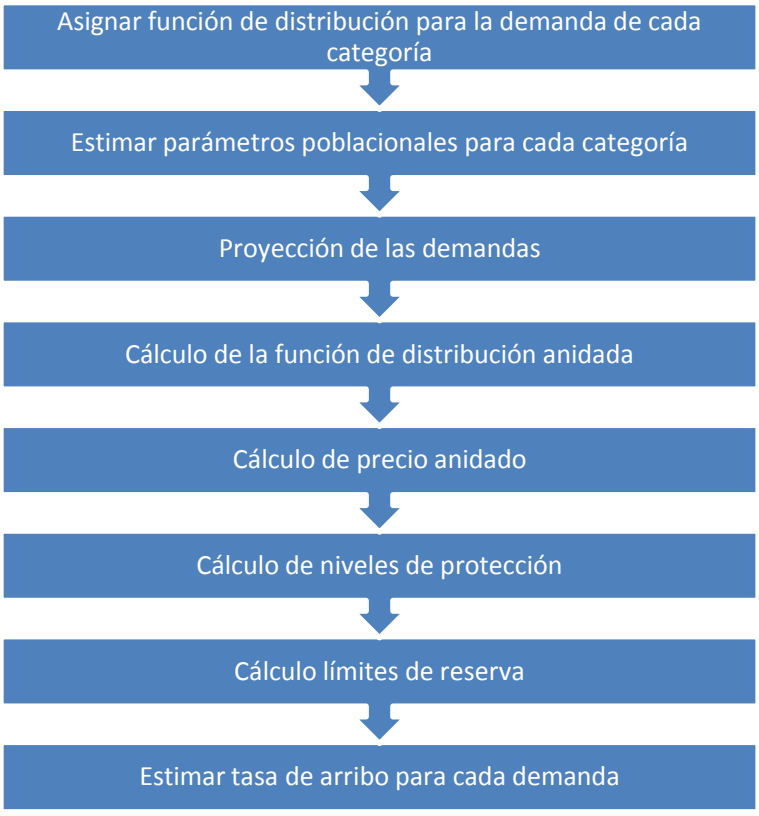
Nuevamente, la estructura actual de las empresas y obtención de datos complejiza la aplicación de este tipo de optimización. Los *bid prices* no sólo requieren actualización luego de cada venta debido a la disponibilidad remanente, sino que también se deben actualizar en sí mismos en caso de una modificación en la estructura de costos.

6 Caso de aplicación

Luego de evaluar los diferentes tipos de optimización, sus aplicaciones y limitaciones; el modelo con el que se desarrollará la validación del presente trabajo es el de heurística EMSR-b. Se adaptará su resolución al transporte automotor de pasajeros de larga distancia. Como se mencionó anteriormente, una de las primeras suposiciones para una resolución análoga a un sistema de *RM* en aerolíneas es la agrupación de los colectivos que parten en una misma banda horaria de manera de disponer de todas las categorías para una mejor gestión de la demanda.

Para poder cuantificar los resultados y analizar el comportamiento del sistema, se realizó un modelo de simulación discreta por eventos, que luego fue ejecutado en el *software* de simulación Anylogic. De esta manera se puede ver el impacto de la aplicación de *RM* sin llevar a cabo modificaciones en el sistema real actual.

Para poder correr el modelo de simulación es necesario preparar las variables que servirán de *input* para el mismo, de la siguiente forma:



La estimación de la tasa de arribo de pasajeros de cada demanda es el único paso que puede darse en simultáneo con el resto. Esta tasa depende de cómo van llegando los clientes a comprar el pasaje a partir de que éste se pone a la venta.

Por lo mencionado anteriormente, los próximos pasos están destinados a calcular los valores necesarios para alimentar el modelo. Luego se presentarán las lógicas utilizadas en la modelización y, finalmente, los resultados obtenidos en la simulación.

6.1 Condiciones de aplicación

Para el mencionado caso de aplicación se desestimará la categoría Común con aire, debido a la escasa cantidad de oferta. Dado que es necesario conocer la estimación de la demanda y respectiva función de distribución no resulta estadísticamente correcto evaluar el método con escasez de datos. Es por esto que el análisis se llevará adelante con las siguientes categorías, ordenadas por precio ascendente: semi-cama, cama ejecutivo y cama suite.

Se estudiará un caso práctico en el que se anuncia un viaje por mes, durante 6 meses, comenzando en el mes de noviembre de 2012. El pasaje se pone a la venta 60 días antes de la partida. El origen del viaje será la Terminal Retiro en Buenos Aires y el destino San Carlos de Bariloche. Cada servicio estará compuesto por 3 colectivos que parte cada uno en diferente horario, sin embargo lo hacen en un rango de dos horas. Por este motivo se asume que si una persona quiere un servicio que ya colmó su capacidad y por el mismo precio le ofrecen viajar en una categoría superior, este aceptará la propuesta.

Los precios y capacidades de cada categoría se observan en la tabla a continuación:

Clases	Semi-cama	Cama ejecutivo	Cama suite
Precio	$813	$916	$1073
Capacidad máx.	60	42	26

Tabla 24. Precio y capacidad por categoría del caso de aplicación elegido.
Fuente: elaboración propia a partir de los datos tomados de Plataforma 10.

6.2 Caracterización de la demanda

Tal como fue mencionado en el capítulo de EMRS-b, el primer paso que se debe realizar para aplicar el modelo propuesto, es asignar una función de distribución a la demanda de cada categoría y calcular los parámetros que la caracterizan.

En el caso de la caracterización de las distribuciones, teniendo en cuenta que para calcular los niveles de protección de las clases mayores se necesitan únicamente las superiores a la categoría de análisis; sólo se parametrizarán las categorías cama suite y cama ejecutivo.

En el análisis de datos se estudió la distribución de las categorías cama ejecutivo y cama suite del mes de noviembre de 2012, donde pudo observarse que la disponibilidad de asientos de ambas categorías seguía una distribución exponencial. Los parámetros poblacionales de las categorías cama ejecutivo y cama suite se infirieron mediante estimación puntual, es decir, se utilizó el valor estadístico de la muestra. Para esto, como se mencionó en el capítulo de demanda independiente, se utilizó el método de los momentos.

Para facilitar los cálculos en base a la presentación de datos existentes, la distribución se calculó para la disponibilidad de asientos, no de ventas, y para calcular el nivel de servicio se llevó a nivel de demanda. Los resultados obtenidos se muestran a continuación, donde lambda estimado ($\hat{\lambda}$) es la inversa del promedio de asientos disponibles para cada categoría mencionada:

	Datos	$\hat{\lambda}$
Cama ejecutivo	1477	0.1187
Cama suite	207	0.1840

Tabla 25. Parámetros de la distribución exponencial a partir del método de los momentos.
Fuente: elaboración propia.

Cuando se analice el nivel de protección para la categoría semi-cama, no se debe utilizar únicamente la distribución de la clase anterior (cama ejecutivo), sino que se debe tener en cuenta también la estimación realizada para cama suite. Es por ello, que es necesario calcular una nueva función de distribución que responda a la suma de las otras dos, a través del método de convolución.

Finalmente, con los datos obtenidos en la Tabla 25, se obtiene la función de distribución para el cálculo de niveles de reserva.

$$f_{X+Y}(u) = \lambda\mu\frac{e^{-\lambda u} - e^{-\mu u}}{\mu - \lambda} = 0.3341 \times (e^{-0.1187u} - e^{-0.1840u})$$

Dado que la simulación se va a realizar para más de un mes, es necesario utilizar el pronóstico de la demanda de los meses siguientes para cada una de las categorías. Dado que la función de distribución es intrínseca al proceso, se supone que la misma no va a variar en el próximo tiempo, no así el parámetro que la caracteriza el cual tomará valores dependiendo de la estacionalidad y de la tendencia de cada categoría.

Como se mencionó anteriormente, no se dispone de valores de la demanda desagregada por categoría. Por lo tanto, para el caso práctico se asume que la demanda de cada categoría va a tener un comportamiento coherente con la demanda global y todas las categorías van a sufrir cambios similares. A partir de la regresión de tiempo realizada en los capítulos 2.2.1 y 2.2.2, se obtiene el crecimiento y los factores de estacionalidad, los cuales se consideran iguales para cada categoría.

Crecimiento mensual	
0.13%	
Mes	**Factor de Estacionalidad**
ENERO	1.00
FEBRERO	1.10
MARZO	1.03
ABRIL	0.97
MAYO	0.94
JUNIO	0.91
JULIO	1.00
AGOSTO	0.98
SEPTIEMBRE	0.90
OCTUBRE	0.97
NOVIEMBRE	0.92
DICIEMBRE	1.06

Tabla 26. Crecimiento mensual y factor de estacionalidad.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la CNRT.

De esta manera, los parámetros para cada categoría por mes de estudio quedan de la siguiente forma:

	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13
Cama Ejecutivo	0.1187	0.1367	0.1548	0.1419	0.1328	0.1251
Cama Suite	0.1840	0.2120	0.2400	0.2200	0.2060	0.1940

Tabla 27. Parámetros de las distribuciones exponenciales en los distintos meses de análisis

6.3 Precio anidado

Si bien para el primer paso del método no hace falta anidar precios ya que se inicia con la comparación entre dos categorías únicamente, resulta necesario para el paso siguiente. Se debe calcular el precio que resulta de anidar las dos categorías inicialmente estudiadas, para poder calcular el EMSR y compararlo con el precio de la categoría siguiente.

Para ello se toman, por ejemplo para el caso de Noviembre de 2012, el precio y demanda de las categorías cama-ejecutivo y cama- suite, tal que:

$$F_{ejecutivo-suite} = \frac{33.57 \times \$916 + 20.56 \times \$1073}{33.57 + 20.56} = \$975.64$$

El precio resultante es un precio ponderado de acuerdo a la demanda esperada de cada una de las categorías.

6.4 Nivel de protección

El siguiente paso consiste en calcular el ingreso esperado de un asiento de una clase alta afectado por la probabilidad de vender un asiento más que el nivel de protección. Utilizando los valores previamente calculados, se agrega un asiento al nivel de protección siempre y cuando no represente un ingreso menor al de la venta de un asiento de la siguiente categoría de menores beneficios.

A modo de ejemplo se muestra el método de cálculo para el caso de Noviembre de 2012, el primer mes en el que se aplica *RM*, pero el mismo procedimiento se realiza para los 6 meses de análisis.

Asientos	Ingreso marginal esperado por asiento	Precio Cama Ejecutivo	¿Agregar asiento de reserva?
1	1062.2	916	Sí
2	1060.0	916	Sí
3	1057.4	916	Sí
4	1054.3	916	Sí
5	1050.5	916	Sí
6	1045.9	916	Sí
7	1040.5	916	Sí
8	1033.9	916	Sí
9	1026.0	916	Sí
10	1016.5	916	Sí
11	1005.1	916	Sí
12	991.4	916	Sí
13	974.9	916	Sí
14	955.1	916	Sí
15	931.2	916	Sí
16	902.6	916	No
17	868.2	916	No
18	826.8	916	No

Tabla 28. Resultados para calcular niveles de protección de la categoría cama-suite. Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la Tabla 28, tiene sentido esperar hasta 15 clientes de la clase cama suite. Esos lugares están destinados exclusivamente a aquellos clientes que fueron en busca de un pasaje de la categoría cama-suite y no pueden ser consumidos por otros usuarios. Si las categorías inferiores en cuanto a precio se encuentran con su capacidad colmada, los consumidores de esas categorías pueden acceder a los asientos que quedan disponibles. En esta situación, si se presenta un cliente de, por ejemplo, cama ejecutivo y la capacidad de cama ejecutivo está colapsada, se le ofrecerá pagar el mismo monto pero viajando en el horario del colectivo cama suite y con los beneficios aparejados, siempre y cuando no ocupe esos 15 asientos reservados. El cliente gozará de un *upgrade* y la empresa podrá ocupar un lugar que tiene menores chances de ser vendido. De esta manera nos encontramos ante un *win-win* del cliente y la empresa.

Para el caso del nivel de protección de la clase ejecutiva, se realiza algo similar pero es necesario utilizar las capacidades anidadas. Se deberá comparar el ingreso marginal que se obtiene ponderando los precios de las categorías superiores (semi-cama y ejecutiva) por la demanda esperada de la suma de las demandas de cama suite y cama ejecutivo, y compararlo por el ingreso que representa la venta de un boleto de la categoría semi-cama.

De la misma manera, se muestra un segmento de los resultados obtenidos para el mes de Noviembre de 2012.

Asientos	Ingreso marginal esperado por asiento	Precio Semi-Cama	¿Agregar asiento de reserva?
31	943.54	813	Sí
32	939.65	813	Sí
33	935.29	813	Sí
34	930.43	813	Sí
35	924.99	813	Sí
36	918.92	813	Sí
37	912.14	813	Sí
38	904.59	813	Sí
39	896.18	813	Sí
40	886.82	813	Sí
41	876.41	813	Sí
42	864.84	813	Sí
43	852.01	813	Sí
44	837.79	813	Sí
45	822.05	813	Sí
46	804.65	813	No
47	785.46	813	No
48	764.33	813	No
49	741.10	813	No
50	715.64	813	No
51	687.79	813	No

Tabla 29. Resultados para calcular niveles de protección de la categoría cama-ejecutivo y cama-suite.

Como era de esperarse, el nivel de protección es mayor a medida que se analizan las categorías de menor precio, dado que heredan la capacidad de las categorías superiores. En este caso, el asiento número 46 se asignará tanto a clientes de las categorías cama-suite o cama-ejecutivo, como a un cliente que desee comprar un asiento en la categoría de semi-cama y su capacidad se encuentre colmada. De ser así, el cliente tendrá la opción de obtener un *upgrade* en primera instancia para la categoría cama ejecutivo y de no poseer capacidad remanente, se le ofrecerá cama suite. Las ofertas se harán, siempre y cuando, no se supere el límite de reservas de las clases mayores, es decir, no se ocupen asientos destinados específicamente para la demanda de esa categoría.

Los niveles de protección en los 6 meses analizados son los siguientes:

	Nov-12	Dic-12	Ene-13	Feb-13	Mar-13	Abr-13
NP Cama Suite	15	16	17	17	16	16
NP Cama ejecutivo	45	48	50	49	47	45

Tabla 30. Niveles de protección para los 6 meses analizados.

6.5 Límite de reservas

Como se mencionó anteriormente, se debe tener conocimiento del límite de reservas que tiene una categoría para evaluar si es posible ofrecerle al cliente un boleto de mayor precio por el monto de un asiento de clase menor.

El límite de reserva es simplemente la cantidad de asientos máxima que se pueden entregar a clases menores para evitar que los lugares estén vacíos cuando salga el colectivo y se haya perdido una venta, asociado claramente a una probabilidad de venderlo.

Continuando con el ejemplo, para el mes de Noviembre de 2012, los límites de reservas por clase son entonces:

	Cama-suite	Cama ejecutivo	Semi-cama
Cap. Maxima	26	42	60
Nivel de protección	15	45	-
Límite de reserva	-	11	23

Tabla 31. Asignación de niveles de protección y límites de reserva por categoría para Noviembre de 2012. Fuente: elaboración propia.

Es en este momento en el que se comprende la importancia del orden de llegada de los clientes. Para los clientes de categoría cama-suite, no importa en qué momento realicen la compra, siempre que haya capacidad en esa categoría, obtendrán un asiento. En la siguiente categoría, cama ejecutivo, si los asientos inicialmente asignados son ocupados en su totalidad, entonces si llegan hasta 11 clientes sin que llegue ninguno de la categoría superior (o mismo si han llegado menos de 15 de esa clase), los 11 clientes recibirán un *upgrade*. Para el cliente número 12, ya no habrá disponibilidad. Si en otro caso, han llegado 17 clientes de la categoría cama suite, entonces los siguientes 9 clientes de cama ejecutivo podrán viajar en cama-suite pagando por un asiento de cama-ejecutivo. Para el caso de semi-cama debe seguirse la misma lógica, pero ocupando primero los asientos de cama-ejecutivo y luego los de cama-suite.

Una vez obtenido los niveles de protección, se puede proceder a calcular el beneficio obtenido al aplicar gestionar la demanda con el método propuesto.

6.6 Tasas de arribo

El modo en que arriban los clientes desde que se pone en venta un pasaje hasta la realización del viaje tiene gran impacto en el sistema de *RM*. Si bien en el análisis de datos se estudió como variaba la disponibilidad de asientos a lo largo del tiempo, no fue posible caracterizar este comportamiento dado que no tenía un evolución estable ni fácil de describir en el tiempo y depende en gran parte de cada viaje. Por este motivo, y dada la necesidad de incluir en el modelo de simulación esta variable, se apeló a una lógica que, en líneas generales se asemeja a la realidad, donde se partió el tiempo de venta del pasaje en 4 etapas, donde cada una concentra un determinado porcentaje de la demanda total. Siendo 0 el día en el cual el pasaje se pone a la venta, la concentración estimada para cada etapa es la siguiente

Días de venta	Concentración
0-39	25%
40-49	17%
50-55	28%
55-60	30%

Tabla 32. Concentración de ventas desde que es publicado el pasaje

De esta manera, teniendo la concentración y la cantidad de días que abarca cada etapa, sumado a la demanda total de cada categoría, se puede estimar cuantas personas arriban por día para cada clase. A la demanda diaria se le asignó una distribución triangular, con el valor más probable dado por la proporción de la etapa correspondiente aplicada a la demanda de la categoría, dividida por el número de días de la etapa, variando entre un ±10% del valor calculado.

La demanda total de cada categoría es calculada a partir de la distribución exponencial correspondiente, por lo que va a variar en cada categoría. El hecho de que no sea calculada en forma determinística permite ver cómo responde el modelo a distintos escenarios.

A diferencia de lo que sucede en la industria aérea donde los clientes que compran pasajes de las categorías más caras tienden a comprar el pasaje cerca de la fecha de partida, en la industria del transporte automotor no existe ningún índice fuerte que indique que los clientes de las diferentes categorías tienen comportamientos distintos en sus arribos. Por este motivo se dará igual concentración de la demanda a las distintas etapas para cada una de las categorías.

6.7 Modelo de simulación

Una vez analizadas y calculadas las variables de entrada del modelo, es necesario diagramar las lógicas que reflejen el comportamiento del sistema. Para poder cuantificar el impacto del *RM* se ejecutarán dos modelos en simultáneo, alimentados con la misma demanda (en cuanto a cantidad y orden de llegada) para cada categoría. Ambos modelos son estocásticos dado que las demandas tienen distribuciones asignadas, por lo que pueden variar a lo largo de las corridas.

Un modelo contempla la situación actual, donde no existen capacidades anidadas ni optimizaciones sobre las mismas. En esta situación si un cliente va a comprar un pasaje de una categoría y la capacidad está colmada, entonces ese cliente no compra ningún pasaje, por lo que puede considerarse un “cliente insatisfecho”. Al finalizar la simulación, los valores a evaluar en cada modelo son:

- Ingresos percibidos.
- Clientes insatisfechos.

Si bien el eje central en el presente proyecto reside en aumentar los ingresos a partir de las ventas de pasajes, los clientes insatisfechos también tienen un impacto en los ingresos a largo plazo. A partir del modelo de *RM* propuesto y su consecuente beneficio de *upgrade,* deberían disminuir los clientes que no consiguen pasajes debido a que la capacidad de la categoría que deseaban se encuentra colmada ya que al anidar capacidades éstas aumentan.

Los diagramas de bloques a continuación evidencian los pasos que realiza el modelo en cada caso que se presenta un cliente a lo largo de los dos meses que son simulados dado el lapso de venta. En cada instancia, dependiendo de las condiciones que se cumplan y el estado del sistema en el momento de análisis, se tomarán las decisiones pertinentes.

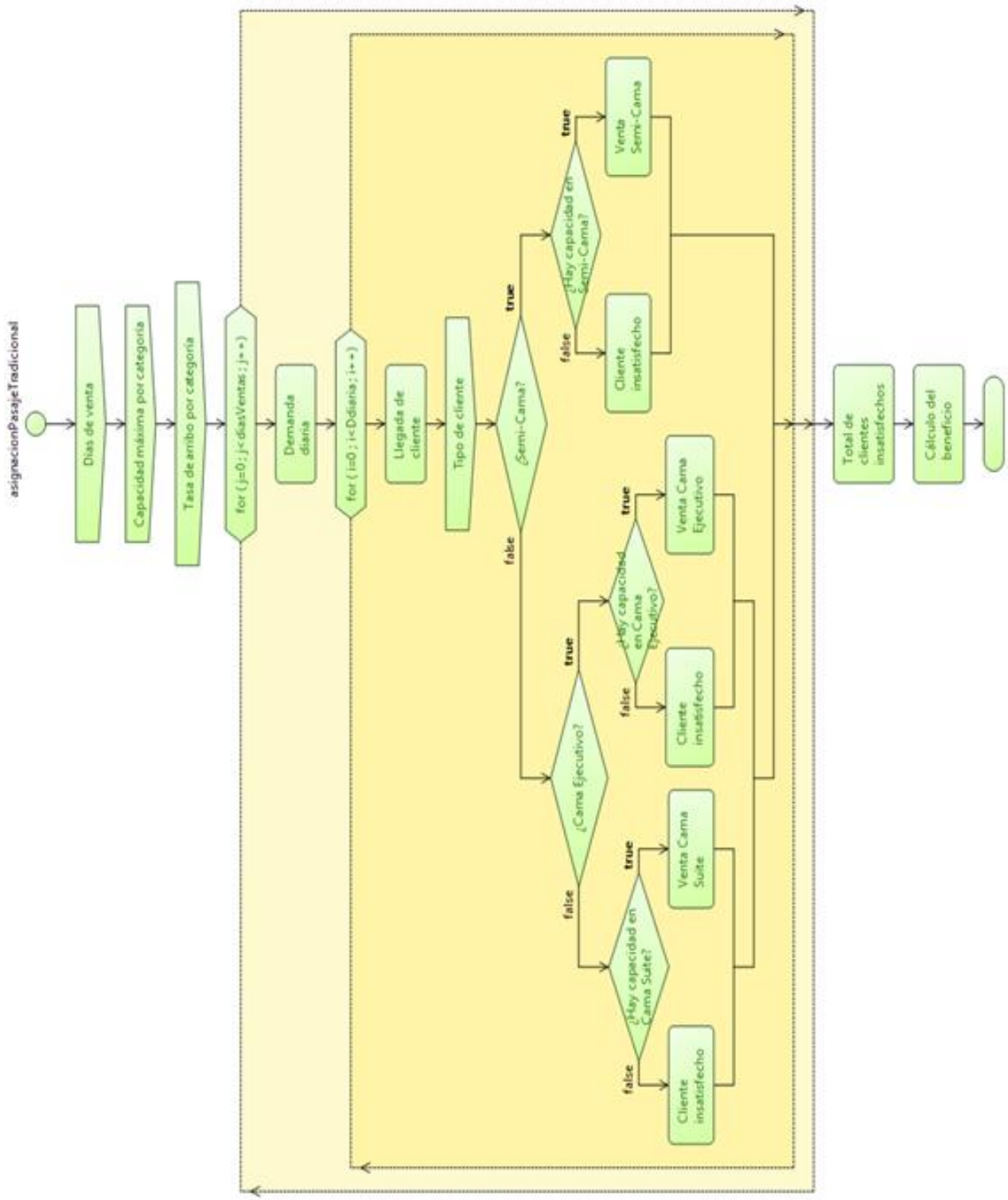


Figura 1. Diagrama de bloques del modelo de simulación con el método tradicional de venta, a ejecutar en el software *Anylogic*. Fuente: Elaboración propia.

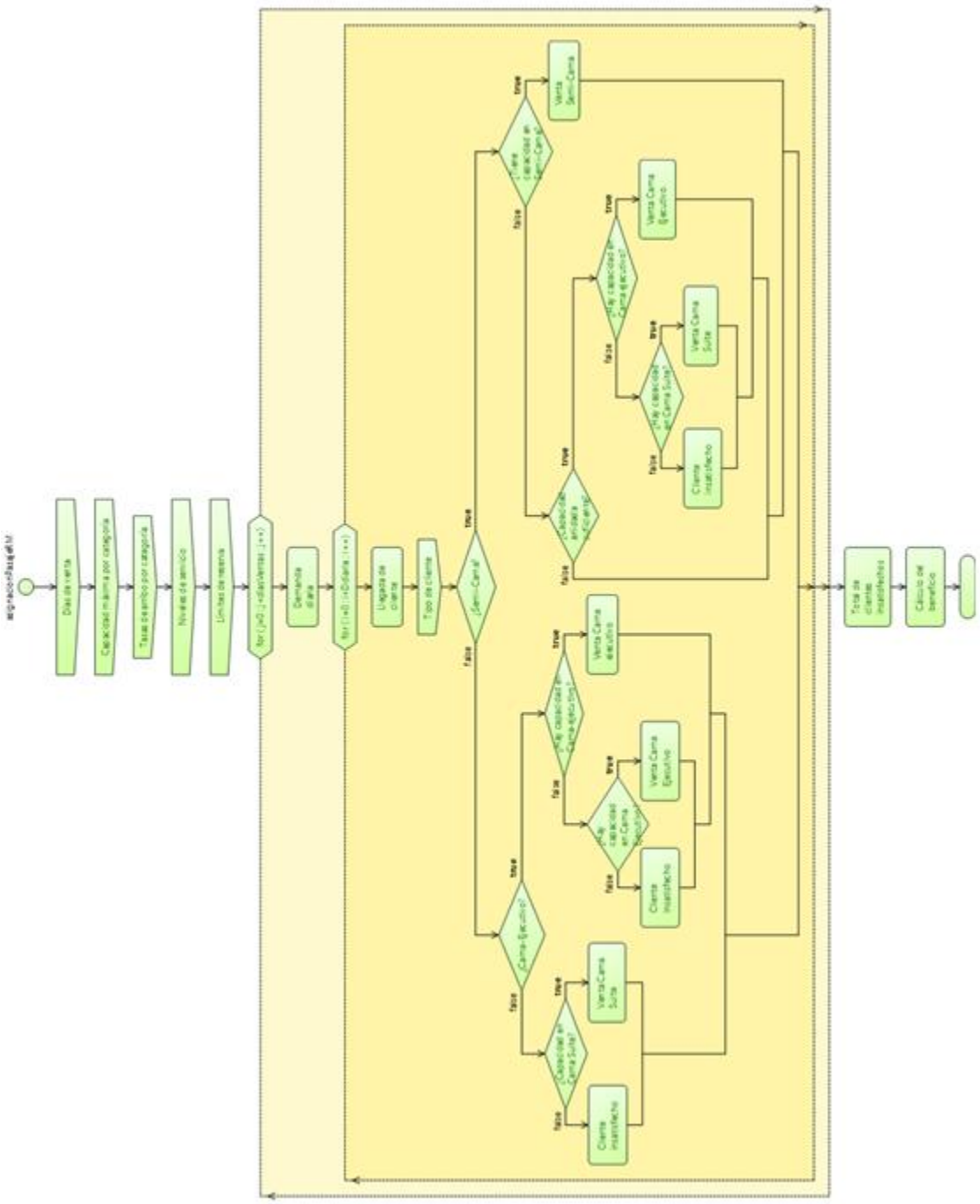


Figura 2. Diagrama de bloques del modelo de simulación con aplicación de *RM*, a ejecutar en el software *Anylogic*. Fuente: Elaboración propia.

Tal como muestran los diagramas de bloque, la gran diferencia entre los modelos surge cuando la capacidad de alguna de las categorías se encuentra colapsada y un cliente nuevo de dicha categoría solicita un pasaje. Con el modelo de *RM,* se buscará ubicarlo en una categoría superior, de ser posible. En cambio, el modelo tradicional, simplemente debe rechazar al nuevo cliente, dada la ausencia de asientos disponibles en la categoría en cuestión.

6.7.1 Determinación del número de corridas

Debido a la naturaleza probabilística del modelo, el promedio de las variables del sistema tienen un período de inestabilidad y, a medida que transcurre el tiempo, esas variables tienden a estabilizarse. Cuando se alcanza ese estado es cuando los valores de las variables de respuesta son confiables.

Una de las formas de lograr la estabilización del modelo de simulación es utilizar un número de corridas lo suficientemente grande para que los datos del período de transición resulten insignificantes, este planteo resulta adecuado si la corrida del modelo demora poco tiempo. El modelo desarrollado en Anylogic tarda menos de un segundo (el *software* no alcanza a registrar duraciones de orden menor a esa magnitud), y la cantidad de corridas está automatizada, es por este motivo que el tiempo de ejecución no es un limitante a la hora de realizar las corridas. Por otro lado, se analizó la cantidad de corridas teóricas óptimas a realizar de obtenida por la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{\sigma \times Z_{\alpha/2}}{K}\right)^2 \qquad (38)$$

Donde:

Z= Estadístico normal estándar para cierto α.

K= Desviación absoluta máxima permitida sobre la media de la distribución a simular.

σ^2= Varianza de la distribución a simular.

La fórmula se utilizó para las variables: ingreso con *RM*, ingreso tradicional, clientes insatisfechos para *RM* y clientes insatisfechos para el sistema tradicional. El máximo número de corridas indicado para las diferentes variables será el número a realizar. De acuerdo a los desvíos y medias de cada variable, utilizando un nivel de confianza del 95% con una desviación absoluta máxima permitida del 5% sobre la media de la distribución a simular, el máximo número de corridas fue dado por la cantidad de clientes insatisfechos para el sistema tradicional, con un total de 885 corridas. De todas maneras, para garantizar la estabilidad del modelo y dado su bajo consumo de recursos, se analizaron 3000 corridas.

6.8 Resultados obtenidos

A partir de los valores arrojados por la simulación, se analizarán las variables antes mencionadas de beneficio obtenido con ambos métodos y cantidad de clientes insatisfechos.

A continuación se presenta el valor medio del beneficio con su respectivo desvío, de acuerdo con la cantidad de corridas previamente calculadas, para los dos escenarios evaluados. Se agrega además la relación entre ambos beneficios para demostrar el impacto de la implementación:

	Beneficio tradicional	Beneficio *RM*	RM/T
Media	108245.67	112131.40	1.036
Desvío Std.	2344.52	1444.97	0.026

Tabla 33. Resultado de beneficios obtenidos en la simulación.

Como se observa en la tabla, la aplicación de *RM* aporta, en promedio, un 3.6% de mejora en los ingresos obtenidos por la venta de pasajes. Es importante aclarar que en los escenarios planteados no se tuvo en cuenta la limitación provocada por la reglamentación tarifaria. En el caso particular analizado del viaje Retiro-Bariloche, el mínimo valor permitido de la banda tarifaria cama suite se encuentra por debajo del valor máximo establecido para la categoría semi-cama. Por lo tanto, en esta situación puntual, los precios de *upgrade* no deben modificarse por considerarse tarifas predatorias, pero es un punto a tener en cuenta para futuras líneas de investigación o el análisis de nuevos escenarios.

A continuación se observa parte del *output* obtenido del modelo, una vez finalizada la simulación de un viaje de Retiro – Bariloche para el mes de noviembre de 2012. El primer gráfico muestra la evolución del beneficio a lo largo del tiempo (medido en milisegundos) y el segundo, el arribo de los clientes durante la misma ventana de tiempo.

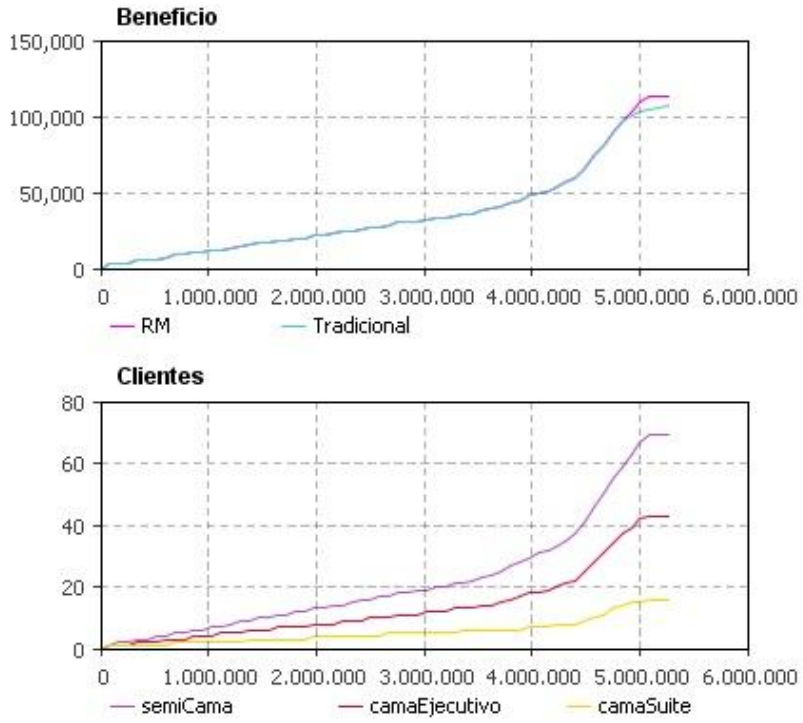


Ilustración 4. *Output* del modelo de simulación para el mes de noviembre de 2012 con un viaje de Retiro - Bariloche. Fuente: elaboración propia.

La principal diferencia entre un estilo de venta tradicional y aquel con aplicación de *RM*, reside fundamentalmente en la cantidad de *upgrades* otorgados a los clientes, por lo que dicho valor también será analizado para el segundo método, siendo nulo en el primero.

	Semi-Cama a Cama ejecutivo	Semi-Cama a Cama suite	Cama ejecutivo a Cama suite
Media	2.21	3.40	2.14
Desvío Std.	1.74	2.59	1.62

Tabla 34. *Upgrades* otorgados a clientes bajo el sistema de *RM*.

Al observar los resultados, la cantidad de *upgrades* entre las diferentes posibilidades son de similar magnitud. La razón por la que el mayor valor promedio se encuentra entre los clientes que pasan de semi-cama a cama suite, se debe principalmente a la gran ocupación de la categoría cama ejecutivo. Una vez que la capacidad propia de semi-cama se agota y también la que podría ocupar en el cama ejecutivo, la siguiente categoría posible es la de cama suite.

En cuanto al número de clientes insatisfechos, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

	TRADICIONAL			REVENUE MANAGEMENT		
	Semi-cama	Cama ejecutivo	Cama suite	Semi-cama	Cama ejecutivo	Cama suite
Media	9.92	2.79	0.01	4.08	2.54	1.03
Desvío Std.	8.11	3.25	0.09	4.60	2.89	1.18

Tabla 35. Clientes insatisfechos obtenidos en la simulación para cada sistema.

Tal como se esperaba, en las categorías que se otorgan *upgrades* se observa una disminución de los clientes insatisfechos. Esto se debe a que se amplía la capacidad disponible para que pueda ser ocupada por clientes de las categorías inferiores. En cambio, la categoría suite sufre la ocupación de asientos con pasajeros que originalmente tuvieron otras preferencias y pudieron haber ocupado el lugar de un cliente propio de la categoría. En este punto, es donde se evidencia la importancia de la optimización de los niveles de reserva, ya que si bien de los 26 asientos con los que cuenta un colectivo cama suite, sólo 15 (para el mes de noviembre) fueron reservados exclusivamente para clientes de dicha categoría y sólo uno, en promedio, no logró conseguir su pasaje debido al *upgrade* de otros. Si bien se pierde un cliente de la categoría que genera mayores ingresos, una eficiente gestión de la demanda proporciona beneficios globales mayores.

7 Implementación

Para gestionar la demanda en una empresa en particular con el método desarrollado en el presente trabajo, en primer lugar se debe contar con la información necesaria para determinar los niveles de protección para cada categoría que así lo requiera. Esta información puede ser procesada por personal interno de la empresa o una consultora externa con conocimiento del sistema de optimización de *RM* que deberán dar como resultado los niveles de reserva y los límites de capacidad. Estas dos variables se transforman en el *input* de la central de ventas de pasajes, que a su vez debe contar con un programa, de tipo base de datos, que se actualice a medida que se venden los pasajes e indique si puede vender un pasaje para la categoría solicitada, si puede realizar un *upgrade* o si la venta se perdió por falta de capacidad.

Por otro lado, también es importante que se almacenen tanto las ventas realizadas como los pasajes requeridos (así no se hayan vendido). De esta manera, se pueden actualizar los parámetros que caracterizan la demanda de cada categoría y hacer un seguimiento para una posterior calibración de la herramienta.

Si bien el enfoque de la herramienta de *RM* reside en aumentar los ingresos, no se pueden obviar los costos que implica. Se necesitan recursos informáticos y de personal para la correcta implementación por lo mencionado anteriormente. La inversión mayor se da en la etapa inicial que refiere a la primera determinación de nivel de protección, ya que requiere personal especializado en el tema. En cuanto al *software,* la mayoría de las empresas actualmente ya cuentan con alguna base de datos calificada y sólo es necesario agregar algunas aplicaciones, actualizaciones u obtener uno nuevo. El personal de ventas sólo deberá ser capacitado para comprender cómo funcionan los *upgrades*, ya que el sistema de ventas no se modificará sustancialmente.

Por último, pero no por eso menos importante, es necesario que las empresas que deseen implementar esta herramienta adquieran cultura sobre la importancia de la información ya que es la base del sistema y es un comportamiento que actualmente no se está evidenciando.

8 Conclusiones

A partir del presente proyecto fue posible analizar la factibilidad de aplicar la técnica de *Revenue Management* en una industria en la que actualmente no se utiliza. Si bien tiene puntos en común con la industria aérea, donde esta herramienta tuvo sus orígenes, fue necesario realizar adaptaciones a las restricciones particulares del transporte automotor interurbano de pasajeros.

El primer obstáculo fue el bajo nivel de calidad y cantidad de información disponible. En primer lugar, esta limitación se da en las fuentes provenientes de los organismos públicos, donde la información es escasa, poco desagregada y desactualizada. En segundo lugar, al trabajar con distintas empresas del rubro, se concluyó que éstas tampoco cuentan con bases limpias y no almacenan toda la información que podrían sobre ventas y características de los clientes. Esta situación se debe, por un lado, a la cultura imperante en estas organizaciones donde subestiman la utilización de datos históricos y, por otro, a que actualmente no utilizan herramientas de gestión donde esta información brinde beneficios económicos.

Para sortear esta dificultad se desarrolló un *crawler*, herramienta automatizada de obtención de información en tiempo real, que permitió conocer distintas características de la oferta y la demanda. A partir de esta información se llevo a cabo el análisis y se consiguieron los datos necesarios para proveer al modelo. Si bien el desarrollo del *crawler* requiere tiempo y conocimientos especializados, una vez programado no consume mayores recursos.

El modelo de simulación utilizado para la validación de la herramienta arrojó resultados positivos en dos aspectos:

- Ingresos percibidos: El impacto de la implementación de *RM* para el caso de aplicación se reflejó en una mejora promedio del **3.6%**. Al tratarse de servicios con capacidades acotadas, es importante resaltar que los posibles aumentos de ingresos provenientes de la redistribución de la demanda también lo son. Por otro lado deben contemplarse las limitaciones debidas a la regulación vigente sobre bandas tarifarias a la hora de realizar un *upgrade* para no incurrir en tarifas predatorias.
- Nivel de servicio: La cantidad de clientes insatisfechos por no conseguir pasajes se redujo en un **38.5%** y un **6%** de los pasajeros tuvieron el beneficio de viajar en una categoría superior a la solicitada sin sufrir un aumento de precio en el caso de aplicación. Es importante destacar que la mejora en el nivel de servicio produce una mayor fidelización de los clientes lo cual genera mayores ingresos a largo plazo.

Si bien la aplicación del *RM* genera una situación *win-win*, no está orientada a beneficiar netamente al cliente, sino que ésta es una consecuencia de manejar eficientemente la gestión de la demanda para lograr mayores ingresos para las empresas. Por otro lado deben diferenciarse los ingresos obtenidos de los beneficios. El foco de la herramienta no contempla los costos asociados, sin embargo podrían desarrollarse estudios adicionales para complementar esta situación.

La mayor dificultad en el desarrollo del modelo para el caso de aplicación residió en la caracterización de las distintas demandas. En líneas generales el modelo mostró resultados coherentes con los esperados, aunque cuenta con fuertes limitaciones sobre el análisis de la demanda. Considerar que la venta de pasajes de una categoría no influye ni es influida por el resto no respeta la posible canibalización que existe entre ellas. Además el modelo de demanda utiliza

sólo una variable de segmentación, por lo que se podría complejizar y obtener mejores resultados como consecuencia de un mejor conocimiento del perfil del cliente.

En base a lo desarrollado en el presente Proyecto Final de Ingeniería Industrial, pueden establecerse nuevas líneas de investigación para enriquecer el aporte de las herramientas de gestión de demanda. En primer lugar, de contar con la información pertinente, sería interesante evaluar los distintos métodos descriptos para comparar con los resultados obtenidos con la heurística EMSR-b. Por otro lado, continuando con la industria de transporte automotor interurbano de pasajeros, surge la posibilidad de una reoptmización de la herramienta a través de la reestructuración de la flota. Esta reoptimización tiene como objetivo establecer la cantidad de servicios por categoría que deben partir en las distintas bandas horarias para complementar la aplicación de *Revenue Management*. Por último, dado que se demostró la factibilidad de aplicar *RM* en una industria donde aún no se practica, sería podrían considerar desarrollos subsiguientes con nuevas industrias tales como: hotelería, restaurantes, cines, recitales y espectáculos, cadenas de *retail*, distribución y generación de electricidad, alquileres de *containers* para exportación, entre otras.

Finalmente, el éxito de la herramienta no depende exclusivamente del cálculo de los niveles de protección, sino que se encuentra íntimamente ligado a la cultura de los actores del sistema. Quienes utilicen la herramienta deben tener un enfoque innovador que permita adaptarse a una nueva forma de gestión, lo que incluye un gran flujo de información y su procesamiento, sumado a un nuevo concepto del perfil del cliente. Es importante que la nueva herramienta se implemente con transparencia, para no crear impactos negativos en los consumidores.

Uno de los mayores atractivos del *Revenue Management* es que puede implementarse a partir de una baja inversión en comparación con otras acciones de *Marketing*, provocando un gran impacto en los ingresos y niveles de servicio, apalancándose en una correcta gestión de la demanda.

9 Bibliografía

Apostolopoulos, T. (1969) *Calculus, Volumen 2, Multi-variable calculus and linear algebra with applications to differential equations and probability*. Wiley.

Belobaba, P. (1989) *Application of a probabilistic decision model to airline seat inventory control.* Operations Research 37, pp.183-197.

Belobaba, P., Wilson, J. L. (1997) *Impacts of yield management in competitive airline markets.* Journal of Air Transport Management.

Belobaba, P.P. (1987). *Air travel demand and airline seat inventory management.* Unpublished Ph.D. Dissertation, MIT, Cambridge.

Bertsimas, D., De Boer, S. (2005) *Simulation-Based Booking Limits for Airline Revenue Management.* Operations Research Center, Massachusetts Institute of Technology.

Bertsimas, D., de Boer, S. (2005) *Simulation-Based Booking Limits for Airline Revenue Management.* Operations Research, vol. 53, no. 1, pp- 90-105.

Brumelle, S.L., McGill, J.I. (1993) *Airline seat allocation with mulpile nested fare classes.* Operations Research.

Chaneton, J.M. (2009). *Cálculo de bid prices para la gestión de ingresos bajo preferencias de clientes.* Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Cortés Achedad, P., Onieva Giménez, L. (2008) *Ingeniería de la Organización. Modelos y Aplicaciones.* Ediciones Díaz de Santos.

Curry, R. E. (1990). *Optimal airline seat allocation with fare classes nested by origins and destinations.* Transportation Science.

Darot, J.F.J. (2001). *Revenue Management for Airline Alliances: Passenger Origin-Destination Simulation Analysis.* Tesis de Magister, Massachusetts Institute of Technology.

Duda, R. O., Hart, P.E., Stork, D. (2001) *Pattern Classification.* John Wiley and Sons, segunda edición.

García Saavedra, J. P. (2010). *Diseño de demanda restringida (constrained) por origen-destino para una línea aérea nacional mediante herramienta de simulación.* Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.

Houzvic Sánchez, B. (2008). *Optimización de la venta de orígenes.destinos con componente offline.* Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

INDEC. (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda.* Buenos Aires, Argentina.

Kruszewski Martel, G. (2011) *Revenue Management bajo comportamiento selectivo de clientes en la industria hotelera.* Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Littlewood, K. (1972). *Forecasting and control of passenger bookings.* 12th Annual AGIFORS Symposium, Nathanya, Israel.

McGill, J., Van Ryzin, G. (1999) *Revenue Management: Research Overview and Prospects.* Institute for Operations Research and the Management Sciences.

Medina Moral, E. (2003). *Modelos de elección discreta.* Universidad Autónoma de Madrid.

Pascual, D., Pla, F., Sánchez, S. (2010) *Algoritmos de agrupamiento.* Departamento de Computación, Universidad de Oriente. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universitat Jaume I.

Sánchez, J. (2009). *Transporte public automotor de pasajeros en la Argentina.* EdUTecNe, Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional.

Skwarek, D. K. (1996) *Competitive Impacts of Yield Management Systems Components: Forecasting and Sell-up Models.* Masters thesis, MIT, Cambridge.

Stone, R. (2001) *Topics in Airline Planning.* Operations Research.

Talluri, K., Van Ryzin, G. (2004). *The Theory and Practice of Revenue Management.* Kluwer Academic Publishers, New York.

Vulcano, G., van Ryzin G., Ratliff, R. (2008). *Estimating primary demand for substitutable products from sales transaction data.* Stern School of Business, New York University.

Weatherfor, L. (2004). *EMSR versus EMSU: Revenue or utility?* College of Business, University of Wyoming.

Withiam, G. (2001). *The "4-C" Strategy for Yield Management.* Center for Hospitality Research, Cornell University.

Wollmer, R.D. (1992). *An airline seat management model for a single leg route when lower fare classes book first.* Operations Research.

9.1 Páginas Web

Comisión Nacional de Regulación del Transporte: www.cnrt.gov.ar

Instituto Nacional de Estadística y Censos: www.indec.gov.ar

Plataforma 10: www.plataforma10.com.ar

Secretaría de Transporte: www.transporte.gov.ar

10 Anexos

10.1 Anexo A: Régimen tarifario

10.1.1 Decreto 2407/2002

Declárase el estado de emergencia del transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional. Condiciones técnico operativas y económico-financieras a las que deberán ajustarse los permisionarios. Régimen transitorio de frecuencias del mencionado transporte. Normas y características generales relativas a la recategorización de los vehículos y a la aplicación de bandas tarifarias.

Bs. As., 26/11/2002

VISTO el Expediente Nº S01: 0156808/2002 del Registro del MINISTERIO DE LA PRODUCCION, las Leyes Nros. 12.346 y 25.561, los Decretos Nros. 958 del 16 de junio de 1992, 808 del 21 de noviembre de 1995 y sus modificatorios, y

CONSIDERANDO:

Que el servicio público de transporte automotor de carácter interurbano de pasajeros constituye un servicio esencial para la comunidad, cuya prestación el ESTADO NACIONAL debe asegurar en forma general, continua, regular, obligatoria, uniforme y en igualdad de condiciones para todos los usuarios.

Que los grandes desequilibrios producidos en los últimos años en todos los ámbitos de la economía nacional generaron una situación de crisis general de tal gravedad y magnitud que determinó la sanción de la Ley Nº 25.561, que establece la emergencia pública y la reforma del régimen cambiario, con el objeto de que el PODER EJECUTIVO NACIONAL proceda al reordenamiento, reactivación, crecimiento y reestructuración del sistema económico, financiero, cambiario, social y administrativo del ESTADO NACIONAL.

Que este marco coyuntural afectó profundamente a las empresas de capitales privados que operan como permisionarias del sistema de transporte automotor de pasajeros de larga distancia.

Que, particularmente, los motivos de la crisis arraigada en el sector son, entre otros, la restricción crediticia general que impide el financiamiento de la actividad; el efecto de la devaluación de la moneda que produjo incrementos en los precios y dolarizó el valor de los repuestos, modificando la estructura de costos, por consecuencia; el colapso de las empresas aseguradoras que trasladó los pasivos por indemnizaciones contratadas a las aseguradas; la creación de nuevos impuestos y el aumento de los existentes que incrementó la presión tributaria; la disminución de la demanda de servicios y la proliferación de la oferta de transporte irregular y clandestino, entre otros de menor envergadura.

Que, este panorama tuvo su máxima expresión en el significativo e inédito estado de falencia de las empresas operadoras de estos servicios.

Que en este estado, es necesario declarar en forma expresa la emergencia del sector y, en consecuencia, fijar políticas que coadyuven a compensar los desfasajes existentes viabilizando la continuidad de las empresas prestatarias y, en consecuencia, la prestación de los servicios a los usuarios, como también la conservación de las fuentes de empleo.

Que el Decreto Nº 958 de fecha 16 de junio de 1992 con las modificaciones introducidas por el Decreto Nº 808 de fecha 21 de noviembre de 1995, reglamentarios de la Ley Nº 12.346 aún vigente, reestructuró el ordenamiento en materia de Transporte por Automotor Interurbano de Pasajeros de Jurisdicción Nacional, incorporando criterios de amplia desregulación en materia de prestación y operación de servicios.

Que por imposición del mencionado Decreto Nº 958/92 los servicios de transporte automotor quedaron clasificados en Servicios Públicos, Servicios de Tráfico Libre, Servicios de Transporte para el Turismo y Servicios Ejecutivos, cada uno con sus características y requisitos particulares.

Que, en relación a la explotación del Servicio Público, la misma fue otorgada por un plazo de DIEZ (10) años, conforme el procedimiento previsto en la citada normativa, plazo que ha vencido, en la gran mayoría de las líneas permisionadas, el 18 de junio de 2002.

Que, respecto al aludido vencimiento, la normativa establece que los permisos serán renovados en forma automática por igual período, salvo que la Autoridad de Aplicación considere fundadamente que existen causales vinculadas al desempeño del permisionario que aconsejen la no renovación del mismo.

Que, en el contexto de emergencia del sistema de transporte, reflejado en la ecuación económico-financiera alarmante que presentan las empresas, el concurso preventivo y quiebra en la que se encuentran inmersas muchas de ellas, el riesgo existente del colapso de los servicios de transporte de larga distancia para los usuarios y de la pérdida de los puestos de trabajo que detenta el área, si bien se encuentran prorrogados por un plazo de DIEZ (10) años de conformidad a lo establecido por el Artículo 23 del Decreto Nº 958/92, resulta conveniente realizar los ajustes indispensables, tal como lo establece la presente medida y dentro de los límites que plantea la emergencia del sector.

Que, en tal sentido, corresponde instrumentar los mecanismos para adecuar las condiciones técnico-operativas y económico-financieras de dichos permisos a las exigencias de la realidad imperante, compensando los efectos de la crisis que afecta a los permisionarios del sistema del transporte.

Que, por otra parte, respecto a los distintos servicios que establece el Decreto Nº 958/92, cabe reseñar que los Servicios de Tráfico Libre, cuya adopción en momentos de desregulación económica se estructuró sin restricciones en lo que respecta a itinerarios, frecuencias, horarios, tarifas, características de los vehículos y condiciones o modalidades de tráfico, redundó en una suerte de competencia desleal normativamente establecida.

Que, en efecto, como consecuencia de la flexibilidad para operar nuevos servicios la oferta verificó un incremento sustancial con la particularidad de que los nuevos Servicios de Tráfico Libre y Ejecutivos no modificaron la estructura de la red de servicios pretérita, constituida por los Servicios Públicos, lo que acentuó la competencia interempresaria.

Que las líneas en operación aumentaron más del doble desde el dictado del Decreto Nº 958/92, pasando de SETECIENTAS NUEVE (709) líneas en el año 1992 a MIL TRESCIENTAS CINCUENTA Y CINCO (1.355) líneas en la actualidad.

Que, la Autoridad de Aplicación a partir de septiembre de 1998 viene suspendiendo la recepción de solicitudes de inscripción y modificación de estos permisos en el REGISTRO NACIONAL DEL TRANSPORTE DE PASAJEROS POR AUTOMOTOR creado por el Decreto Nº 958/92, con las excepciones establecidas en la Resolución Nº 140 de fecha 7 de noviembre de 2000 de la SECRETARIA DE TRANSPORTE del entonces MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA.

Que, es de destacar que dichas suspensiones se sustentaron con el objetivo de alcanzar una sana competencia que debía contemplar la proporcionalidad de las prestaciones entre los Servicios Públicos de carácter interurbano con los otros segmentos de servicios de mayor nivel de desregulación, extremo que no se encontraba debidamente reflejado entre los distintos operadores del sistema, por lo que para lograr dicho propósito se debían profundizar las medidas adoptadas hasta entonces.

Que, asimismo, y si bien en la generalidad de los corredores las frecuencias establecidas en los permisos de explotación del servicio público exceden largamente la actual demanda de transporte que se encuentra en proceso de decrecimiento, las frecuencias fijadas por los Servicios de Tráfico Libre y Servicios Ejecutivos han generado una mayor sobreabundacia de servicios para un mismo corredor con un costo de arduo sostenimiento.

Que, en otro orden de ideas, en el marco de estas distintas clases de servicios mencionadas, se advierte la existencia de un significativo universo de prestaciones diferenciales ofrecidas a los usuarios con diversos tipos de vehículos, variadas comodidades y una amplia gama de servicios a bordo que no cuentan con claras categorizaciones, ni con tarifas que le sean acordes.

Que con el objeto de practicar un ordenamiento de este sistema de transporte en emergencia y viabilizar la sana competencia del mercado, resulta relevante modificar la modalidad de prestación de los Servicios de Tráfico Libre y Servicios Ejecutivos, regulándolos en lo referente a frecuencias, tarifas y tipos de vehículos en igualdad de condiciones que las que posee el Servicio Público.

Que, en este marco, se hace necesario proceder a una recategorización de los servicios modificando las categorías existentes y creando nuevas según los avances tecnológicos incorporados en el parque móvil, como así también, a la adaptación de las tarifas a cada una de ellas.

Que la nueva categorización de los servicios debe ser clara y de fácil comprensión para los usuarios, de manera que puedan seleccionar el tipo de servicio, acorde con sus posibilidades económicas, en forma precisa entre las distintas opciones, por lo que debe preveer la incorporación de las correspondientes leyendas y símbolos en el exterior de la carrocería.

Que, a su vez, realizado el relevamiento de los costos medios de la actividad, se ha observado que los mismos han sufrido importantes incrementos, entre los cuales merecen destacarse por su gran incidencia dentro del cálculo de costos el precio del gas oil, que ha sufrido un incremento del orden del CIENTO SETENTA Y OCHO POR CIENTO (178 %) desde octubre de 1994 a la fecha y el de los repuestos, que en su gran mayoría deben ser satisfechos en dólares estadounidenses.

Que, asimismo, dichos costos no guardan una relación lineal con las distancias de los viajes, motivado por el mejor aprovechamiento de los recursos humanos y del material rodante que se obtiene en los viajes de mayor longitud.

Que, en ese sentido, resulta aconsejable la fijación de bandas tarifarias que consideren los límites mínimos y máximos de los precios para cada nueva categoría de servicio, dentro de la cual las operadoras se puedan mover libremente en función a la demanda observada y las distancias de los viajes.

Que, asimismo, el establecimiento de bandas tarifarias de rango significativamente menor, en la mayoría de los casos, a la Tarifa de Referencia establecida por la Resolución Nº 1008 de fecha 23 de agosto de 1994 del entonces MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS procura impedir, por una parte, la fijación de precios depredatorios en el transporte con la secuela inevitable de endeudamientos o "dumping" y, por otra parte, posibilita al público usuario la utilización del servicio con erogaciones inferiores a los niveles fijados en el año 1994.

Que, en otro marco, existe un importante número de trazas de servicios públicos que fueron encomendadas, en forma precaria y provisoria y hasta tanto se procediera al llamado a licitación pública de las mismas, con el objeto de cubrir las necesidades de movilidad de los usuarios generadas por la caducidad o abandono de los permisos.

Que en este sentido, resulta menester prorrogar estos permisos por un período que permita efectivizar el proceso aludido y otorgarlos en legal forma, todo lo cual, debe ser realizado bajo la condición de no afectar, bajo ningún concepto la situación de cada trabajador especialmente con relación a salario, antigüedad y demás beneficios convencionales.

Que por otro lado, los empresarios del transporte de larga distancia afrontan el elevado costo que implica el pago de las tarifas que imponen las distintas terminales de ómnibus en las jurisdicciones nacionales, provinciales y municipales a las que concurren en tránsito, al solo efecto de realizar el ascenso y descenso de pasajeros, tarifas que son fijadas sin responder a un criterio ecuánime.

Que, en este marco, cabe considerar que la Ley Nº 12.346, en su Artículo 3º, establece que "Las provincias y municipalidades podrán reglamentar el tráfico de pasajeros, encomiendas o cargas en servicios locales cuyos puntos terminales estén situados dentro de su territorio, cualesquiera que sean los caminos que utilice, pero esas reglamentaciones no podrán afectar los transportes interprovinciales regidas por la presente ley y sus disposiciones reglamentarias.

Que, por lo tanto, encontrándose las empresas que prestan servicios de transporte interprovinciales afectadas por las aludidas tarifas, corresponde establecer una adecuación entre el monto que se pretende y el servicio brindado por cada terminal, de modo tal, que adopten sus precios razonablemente y sin afectar a este sector.

Que, como otra forma de compensación frente a los desequilibrios derivados de la actual coyuntura y el mencionado estado de emergencia del sector, se propicia adicionar un CUARENTA POR CIENTO (40 %) al descuento previsto en el Artículo 10, inciso b) del Decreto Nº 802 de fecha 15 de junio de 2001, respecto de la tarifa de peaje por el uso de la Red Vial Nacional.

Que, consecuentemente, y a fin de no afectar la ecuación económico financiera de los concesionarios viales que perciben los mencionados peajes, es conveniente establecer que los mismos queden a cargo del SISTEMA VIAL INTEGRADO (SISVIAL) creado por el Decreto Nº 976 de fecha 31 de julio de 2001, el cual, a través de las disposiciones emanadas del Decreto Nº 652 de fecha 19 de abril de 2002, ha visto incrementado sus recursos por el aumento efectivo de la Tasa Sobre el Gas Oil.

Que, asimismo, se considera pertinente brindar la posibilidad a las empresas operadoras de estos servicios de transporte de realizar presentaciones voluntarias ante el órgano de control a fin de reconocer las multas e infracciones adeudadas, para luego proceder a un pago programado con una quita establecida, a efectos de que éstas regularicen su situación y se disminuya el nivel de morosidad existente.

Que una vez entrado en vigencia el presente decreto se dará a la COMISION NACIONAL DE REGULACION DEL TRANSPORTE organismo descentralizado en jurisdicción del MINISTERIO DE ECONOMIA la intervención que le compete en virtud de lo establecido por el Anexo I del Decreto Nº 1388 de fecha 29 de noviembre de 1996.

Que la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS del MINISTERIO DE ECONOMIA ha tomado la intervención que le compete.

Que la naturaleza excepcional de la situación planteada hace imposible seguir los trámites ordinarios previstos por la CONSTITUCION NACIONAL, para la sanción de las leyes.

Que el presente acto se dicta en virtud de las facultadas que otorga el Artículo 99, inciso 3 de la CONSTITUCION NACIONAL.

Por ello,
EL PRESIDENTE DE LA NACION ARGENTINA EN ACUERDO GENERAL DE MINISTROS
DECRETA:

Artículo 1º — Declárase el estado de emergencia del transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional que se desarrolla en todo el territorio de la Nación por operadores sujetos a la competencia de la Autoridad Nacional.

Art. 2º — Los permisionarios que contaren con permisos para la explotación de los servicios de transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional, concedidos en virtud de las prescripciones de los Decretos Nros. 958 de fecha 16 de junio de 1992, 808 de fecha 21 de noviembre de 1995 y sus modificatorios, prorrogados por un plazo de DIEZ (10) años de conformidad a lo establecido por el artículo 23 del Decreto Nº 958/1992 , deberán dar cumplimiento a lo previsto en el siguiente artículo.

Art. 3º — La SECRETARIA DE TRANSPORTE dependiente del MINISTERIO DE LA PRODUCCION, con anterioridad al 31 de diciembre de 2002, fijará las condiciones técnico-operativas y económico-financieras, dentro de los límites que plantea la emergencia, a las que deberán ajustarse los permisionarios para continuar con la vigencia de los permisos indicada en el Artículo 2º del presente decreto.

La SECRETARIA DE TRANSPORTE dependiente del MINISTERIO DE LA PRODUCCION tendrá a su cargo el REGISTRO NACIONAL DEL TRANSPORTE DE PASAJEROS POR AUTOMOTOR, creado por el Decreto Nº 958/92 y procederá a su actualización.

Una vez que las empresas hayan cumplimentado las condiciones referenciadas en el primer párrafo del presente artículo, la SECRETARIA DE TRANSPORTE dependiente del MINISTERIO DE LA PRODUCCION suscribirá los contratos de permiso.

Art. 4º — La Autoridad de Aplicación podrá disponer la adecuación de las condiciones de operación de los permisos prevista en el Artículo 19 del Decreto Nº 958/92, modificado por el Decreto Nº 808/95, en caso de que algún permisionario lo requiera y fundadas razones de necesidad pública lo justifiquen.

Art. 5º — Apruébase el REGIMEN TRANSITORIO DE FRECUENCIAS DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE AUTOMOTOR DE PASAJEROS POR CARRETERA DE CARACTER INTERJURISDICCIONAL QUE SE DESARROLLA EN TODO EL TERRITORIO DE LA NACION que como Anexo I forma parte integrante del presente decreto, el cual mantendrá su vigencia por el plazo establecido por la Ley Nº 25.561 y podrá ser modificado por la Autoridad de aplicación de acuerdo a las nuevas necesidades que se planteen.

La implementación de esta medida no podrá, de modo alguno, afectar la situación de empleo y la cuantía salarial del personal dependiente de las empresas de transporte.

*(**Nota Infoleg:** Por art. 2° de la Resolución N°95/2003 de la Secretaría de Transporte B.O. 21/1/2003 se posterga hasta el día 15 de marzo de 2003 la implementación del Régimen REGIMEN TRANSITORIO DE FRECUENCIAS DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE AUTOMOTOR DE PASAJEROS POR CARRETERA DE CARACTER INTERJURISDICCIONAL QUE SE DESARROLLA EN TODO EL TERRITORIO DE LA NACION.)*

Art. 6º — Apruébanse las NORMAS Y CARACTERISTICAS GENERALES RELATIVAS A LA RECATEGORIZACION DE LOS VEHICULOS Y A LA APLICACION DE BANDAS TARIFARIAS DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE AUTOMOTOR DE PASAJEROS POR CARRETERA DE CARACTER INTERJURISDICCIONAL QUE SE DESARROLLA EN TODO EL TERRITORIO DE LA NACION conforme surge de lo estipulado en el Anexo II, que forma parte integrante del presente decreto y en el marco de emergencia que se establece en el Artículo 1º del presente decreto. La Autoridad de Aplicación podrá modificar estas normas en el supuesto que fundadas razones de interés público lo requieran.

Art. 7º — Suspéndese a partir del día siguiente a la publicación en el Boletín Oficial del presente acto y hasta el 31 de diciembre de 2003 la recepción de solicitudes de inscripción y modificación de permisos de Servicios de Tráfico Libre y Servicios Ejecutivos, con excepción de las contenidas en el presente artículo y en el Artículo 2º de la Resolución Nº 140 de fecha 7 de noviembre de 2000

de la SECRETARIA DE TRANSPORTE del entonces MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA, en el REGISTRO NACIONAL DEL TRANSPORTE DE PASAJEROS POR AUTOMOTOR creado por el Decreto Nº 958/92.

Los Servicios de Tráfico Libre y Ejecutivos, durante la vigencia de la suspensión prevista en el primer párrafo del presente artículo, en lo relativo a frecuencias, tarifas, y características de los vehículos deberán ajustarse a lo establecido en los Anexos I y II, que forman parte integrante del presente decreto.

Art. 8º — Prorróganse, por el plazo de CIENTO OCHENTA (180) días a partir de la entrada en vigencia del presente decreto, los permisos encomendados en forma precaria y provisoria de Transporte por Automotor de Pasajeros por Carretera de Carácter Interjurisdiccional, a fin de que, dentro dicho plazo, la SECRETARIA DE TRANSPORTE dependiente del MINISTERIO DE LA PRODUCCION, convoque a licitación pública de los mismos y con asistencia de la SUBSECRETARIA DE TRANSPORTE AUTOMOTOR dependiente de la SECRETARIA DE TRANSPORTE del MINISTERIO DE LA PRODUCCION, elabore los pliegos de bases y condiciones para iniciar dicho proceso.

La licitación pública de los citados permisos deberá incluir como exigencia primordial, la garantía de absorción de la totalidad del personal en relación de dependencia afectado a cada encomienda precaria.

Art. 9º — Al porcentaje previsto por el inciso b) del Artículo 10 del Decreto Nº 802 de fecha 15 de junio de 2001, relativo al pago del peaje por el uso de la Red Vial Nacional, que beneficia a los permisionarios de los servicios de transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional, se le adicionará un CUARENTA POR CIENTO (40 %), a partir del dictado de los actos previstos en el Artículo 10 del presente decreto, con cargo al SISTEMA VIAL INTEGRADO (SISVIAL).

Art. 10. — Instrúyese a la SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS dependiente de la PRESIDENCIA DE LA NACION, para que, en el plazo de NOVENTA (90) días contados a partir de la entrada en vigencia del presente decreto, proceda al dictado de los actos administrativos necesarios con el objeto de instrumentar el mecanismo de compensación tarifaria a los concesionarios viales nacionales pertenecientes a la Red Vial Nacional, con los fondos provenientes de la Tasa Sobre el Gas Oil determinada por el Decreto Nº 652 de fecha 19 de abril de 2002 que se asignen al SISTEMA VIAL INTEGRADO (SISVIAL) conforme surge del Artículo 7º del citado decreto, por el incremento de la compensación de peaje autorizada por el artículo anterior.

Art. 11. — Establécese, dentro del marco del Artículo 3º de la Ley Nº 12.346, que las empresas que prestan servicios de transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional están sometidas exclusivamente al régimen jurídico establecido por los permisos para la explotación de dichos servicios.

Las terminales de todo el país destinadas a concentrar las salidas, llegadas y tránsito que utilizan las empresas de transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional, no podrán, por la contraprestación de servicios a las empresas de transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional superar el límite superior tarifario que surge del producto de multiplicar por CUARENTA (40), la tarifa de referencia (BASE TARIFARIA) para

líneas interurbanas para camino con pavimento, establecida en la Resolución Nº 1008 de fecha 23 de agosto de 1994 del entonces MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.

*(**Nota Infoleg:** por art. 1º de la Resolución Nº 8/2003 de la Secretaría de Transporte B.O. 10/01/2003, se aclara que "el término ´tarifa de referencia`, […] es la resultante del promedio aritmético simple entre la Tarifa Unitaria base pasajero/kilómetro para camino con pavimento y la tarifa terminal, previstas en el punto 2.1. y punto 1, respectivamente, del Anexo I de la Resolución N° 1008/94 del ex-MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.)*

Art. 12. — Sustitúyese el Artículo 9º del Decreto 1395 de fecha 22 de noviembre de 1998, el que quedará redactado de la siguiente manera: "ARTICULO 9º. — Autorízase a la SECRETARIA DE TRANSPORTE dependiente del MINISTERIO DE LA PRODUCCION a aprobar un régimen de presentación voluntaria para los operadores de servicios de transporte automotor de pasajeros de jurisdicción nacional con relación a las multas aplicadas impagas y a las presuntas infracciones constatadas con anterioridad al 30 de junio de 2002. La referida Secretaría establecerá las condiciones para la presentación voluntaria, así como los modos y plazos de pago. La presentación exigirá el reconocimiento de la infracción de que se trata y generará una quita de hasta el OCHENTA POR CIENTO (80 %) del monto de la multa correspondiente.

Este porcentaje, se aplicará también a las multas que se generen desde la publicación del presente decreto, durante la vigencia de la Ley Nº 25.561.

Art. 13. — Facúltase a la SECRETARIA DE TRANSPORTE dependiente del MINISTERIO DE LA PRODUCCION a dictar las normas complementarias de lo dispuesto por el Decreto Nº 958/ 92, sus modificatorios y complementarios, y lo establecido en el presente decreto.

Art. 14. — La SECRETARIA DE TRANSPORTE dependiente del MINISTERIO DE LA PRODUCCION será la Autoridad de Aplicación del presente decreto.

Art. 15. — Derógase el Artículo 23 del Decreto Nº 958/92, la Resolución Nº 415 de fecha 4 de agosto de 1987 del entonces MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, la Resolución Nº 355 de fecha 18 de agosto de 1992 de la SECRETARIA DE TRANSPORTE del entonces MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS y toda otra normativa que se oponga al presente decreto.

Art. 16. — El presente decreto entrará en vigencia a partir del día de su publicación en el Boletín Oficial.

Art. 17. — Dése cuenta al HONORABLE CONGRESO DE LA NACION.

Art. 18. — Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. — DUHALDE. — Alfredo N. Atanasof. — Aníbal D. Fernández. — José H. Jaunarena. — Juan J. Alvarez. — Jorge R. Matzkin. — Graciela Camaño. — Carlos F. Ruckauf.

ANEXO I

REGIMEN TRANSITORIO DE FRECUENCIAS DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE AUTOMOTOR DE PASAJEROS POR CARRETERA DE CARACTER INTERJURISDICCIONAL QUE SE DESARROLLA EN TODO EL TERRITORIO DE LA NACION

ARTICULO 1º — El presente Anexo tendrá como ámbito de aplicación sólo a los Servicios de Transporte Automotor de Pasajeros de Carácter Interjurisdiccional que se desarrollan en todo el territorio de la Nación, quedando expresamente excluidos los de carácter internacional.

ARTICULO 2º — Disminúyense las frecuencias de los permisos vigentes para la prestación de los servicios citados en el artículo anterior del presente Anexo, de acuerdo con los porcentajes y modalidades que se establecen en los artículos siguientes.

ARTICULO 3º. — Invítase a los operadores permisionarios de los referidos servicios a que, en el término de DIEZ (10) días de entrada en vigencia del presente decreto, concerten un acuerdo unánime acerca del porcentaje de disminución de frecuencias necesario para cada uno de los corredores de transporte existentes. El mismo deberá ser comunicado a la SECRETARIA DE TRANSPORTE del MINISTERIO DE LA PRODUCCION dentro de los CINCO (5) días subsiguientes, mediante nota suscripta por la totalidad de los prestatarios de servicios del corredor de que se trate.

ARTICULO 4º — Los acuerdos, cuya disminución propuesta sea igual o menor al QUINCE POR CIENTO (15 %) de las frecuencias de los permisos vigentes, para aquellos servicios que cuenten con UNA (1) frecuencia diaria o menos, o igual o menor al TREINTA POR CIENTO (30 %) para aquéllos de más de UNA (1) frecuencia diaria, serán automáticamente autorizados al momento de la presentación de la comunicación a la SECRETARIA DE TRANSPORTE del MINISTERIO DE LA PRODUCCION.

En el caso de que la disminución de frecuencias acordada supere dichos porcentajes, la SECRETARIA DE TRANSPORTE del MINISTERIO DE LA PRODUCCION dentro los TREINTA (30) días de presentada la comunicación prevista en el artículo anterior, deberá expedirse acerca de la modificación solicitada en lo que exceda al QUINCE POR CIENTO (15 %) o al TREINTA POR CIENTO (30 %), según corresponda, si considera que con dicha disminución de frecuencias se verían afectadas las necesidades de los usuarios en dicho corredor.

Para el caso de aquellos corredores que no hayan logrado concertar el acuerdo unánimemente, en el plazo de DIEZ (10) días establecido en el Artículo 3º del presente Anexo, las frecuencias quedarán automáticamente disminuidas en un QUINCE POR CIENTO (15 %).

ARTICULO 5º. — Los permisionarios que consideren que la disminución de frecuencias afecta la debida prestación de sus servicios en relación a la demanda existente podrán, en forma individual, solicitar a la SECRETARIA DE TRANSPORTE del MINISTERIO DE LA PRODUCCION la adecuación de las mismas. A tal efecto deberán presentar una comunicación donde propongan las frecuencias que requieren junto con un informe debidamente fundado. La SECRETARIA DE TRANSPORTE del MINISTERIO DE LA PRODUCCION, luego de haber corrido vista a todos los permisionarios del corredor en cuestión a fin de que se expidan acerca de la oportunidad de dicha modificación, dentro de los TREINTA (30) días de presentada dicha comunicación, deberá expedirse al respecto.

ARTICULO 6º — Autorízase la consolidación de DOS (2) o más servicios en UNO (1) o más servicios públicos y/o tráficos libres solamente en el caso que se verifiquen las siguientes circunstancias:

a) Que con una anticipación previa de UNA (1) hora exista un servicio de un prestatario que tenga vendido menos del QUINCE POR CIENTO (15 %) de su capacidad.

b) Que exista UNO (1) o más servicios del mismo prestatario o de otro con capacidad remanente y cuyo horario de salida no exceda, de acuerdo con la distancia del servicio, el lapso que se detalla a continuación:

I. Hasta UNA (1) hora para los servicios de distancia inferior a SETECIENTOS KILOMETROS (700 km.):

II. Hasta DOS (2) horas para los servidos de más de SETECIENTOS KILOMETROS (700 km.).

A tal efecto, el prestatario sujeto a las condiciones mencionadas en el inciso a) del presente artículo podrá reubicar a los pasajeros en los servicios mencionados en el inciso b) del mismo. Si la empresa receptora de los pasajeros es de la misma titularidad que la que los reubica, no podrá ubicarlos en un servicio de categoría superior, y si es de distinta titularidad, podrá hacerlo sin derecho a adicionar recargo alguno al pasajero. No se podrá reubicar a los pasajeros en un servicio de categoría inferior cualquiera fuera la titularidad de las empresas que consolidan los servicios.

La empresa deberá informar junto a la información estadística periódica los servicios que consolidó en el período.

ARTICULO 7º. — Las medidas previstas en el presente Anexo, en ningún caso y bajo ningún concepto, podrán alterar la situación de empleo y/ o el salario del personal dependiente de los operadores del sistema.

ARTICULO 8º. — Las empresas operadoras deberán presentar a la SECRETARIA DE TRANSPORTE del MINISTERIO DE LA PRODUCCION, dentro de los CINCO (5) días de autorizadas las modificaciones de frecuencias en cada permiso, la adecuación del mismo. La citada Secretaría deberá, en igual plazo, comunicarlo a la COMISION NACIONAL DE REGULACION DEL TRANSPORTE organismo descentralizado en jurisdicción del MINISTERIO DE ECONOMIA.

ARTICULO 9º. — La COMISION NACIONAL DE REGULACION DEL TRANSPORTE organismo descentralizado en jurisdicción del MINISTERIO DE ECONOMIA verificará la aplicación del presente Anexo en cada uno de los acuerdos realizados por los operadores y el cumplimiento esctricto de lo acordado o decidido por la misma en su caso

ANEXO II

NORMAS Y CARACTERISTICAS GENERALES RELATIVAS A LA RECATEGORIZACION DE LOS VEHICULOS Y A LA APLICACION DE BANDAS TARIFARIAS DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE AUTOMOTOR DE PASAJEROS POR CARRETERA DE CARACTER INTERJURISDICCIONAL QUE SE DESARROLLA EN TODO EL TERRITORIO DE LA NACION

ARTICULO 1º. — Los servicios se prestarán en las categorías denominadas "Común", "Común con Aire", "Semicama", "Cama-Ejecutivo" y "Cama Suite".

ARTICULO 2º. — Los servicios se realizarán con vehículos que respondan al "REGLAMENTO PARA LA HABILITACION DE VEHICULOS DE AUTOTRANSPORTE DE PASAJEROS" aprobado por Resolución Nº 606 del 18 de diciembre de 1975 de la ex-SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS y sus modificatorias, Resolución Nº 395 del 23 de junio de 1989 de la ex-SECRETARIA DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS del ex-MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS y sus modificatorias, y demás disposiciones de aplicación vigentes, debiendo cumplir, además, con los requisitos que se establecen en el Artículo 3º del presente Anexo.

ARTICULO 3º. — Las especificaciones técnicas para cada una de las categorías mencionadas en el Artículo 1º del presente Anexo son las siguientes:

a) SERVICIO COMUN: No tiene requisitos adicionales a los expresados en el artículo anterior.

b) SERVICIO COMUN CON AIRE:

I. Los vehículos deberán cumplir lo establecido para los Servidos Comunes y estarán provistos obligatoriamente de sistema de calefacción y refrigeración.

II. Podrán estar dotados de un compartimiento aislado de los pasajeros, destinado a gabinete sanitario.

III. Podrán contar con un equipo que permita el autoservicio de bebidas, denominado "minibar" (café/té y jugos).

IV. La cantidad de pasajeros a transportar no podrá exceder la cantidad de asientos disponibles por vehículo, quedando prohibido, en consecuencia, llevar pasajeros de pie V. Contará con un cartel exterior identificatorio del servicio de fácil visualización y comprensión para los usuarios.

c) SERVICIO SEMICAMA:

I. Los vehículos estarán dotados de CUATRO (4) hileras de asientos.

II. Los asientos serán individuales, con respaldos reclinables, apoyabrazos fijos o rebatibles a ambos lados de la banqueta. Su relleno se confeccionará con gomapluma o material similar y tendrán las siguientes dimensiones mínimas:

1. Distancia interior entre apoyabrazos: CUARENTA Y CINCO CENTIMETROS (45 cm.).
2. Profundidad de la banqueta: CUARENTA Y CINCO CENTIMETROS (45 cm.).
3. Ancho de los apoyabrazos: CUATRO CENTIMETROS (4 cm.).
4. Distancia entre la parte posterior en posición normal y anterior —en máxima reclinación— de los respaldos de los asientos consecutivos, medida en horizontal, a nivel del borde de la banqueta: SETENTA Y CINCO CENTIMETROS (75 cm.).
5. Angulo del respaldo en máxima reclinación: CUARENTA GRADOS (40°).

6. Para el acompañante se dispondrá asiento individual, separado de los destinados a los pasajeros, orientado en el sentido de la marcha del vehículo.
7. Los asientos poseerán apoyapiernas y apoyapiés integrados, de tal forma que favorezcan el descanso de las extremidades inferiores del cuerpo; deberán estar revestidos de cuero, telas, plásticos u otros materiales similares que no destiñan y acolchados de tal forma que cumplan su cometido.
8. Los apoyapiernas serán rebatibles y deberán estar ubicados de tal forma que una vez reclinado el asiento, en su máximo ángulo, se inserten con él inmediatamente debajo del borde anterior de la banqueta.
III. Poseerán alternativa o conjuntamente:
1. Un compartimiento aislado de los pasajeros, para la prestación de servicios de bar, con armarios y/o anaqueles, alacenas para el transporte de comestibles, un refrigerador y dispositivos para el suministro de bebidas calientes.
2. Un equipo que permita el autoservicio de bebidas frías o calientes (jugos, café/té)

IV. La dotación del vehículo estará compuesta por personal de conducción los cuales vestirán uniformes de la empresa.

V. Contará con un cartel exterior identificatorio del servicio de fácil visualización y comprensión para los usuarios

VI. Cumplirán con las disposiciones de los Apartados II, III, VIII, IX, y Xl definidos en el inciso siguiente para el servicio "Cama-Ejecutivo".

d) SERVICIO CAMA-EJECUTIVO:

I. Los vehículos estarán dotados de TRES (3) hileras de asientos, ubicadas DOS (2) de ellas sobre un lateral del vehículo y la restante sobre el otro lateral.

II. El motor estará ubicado bajo el piso o en la parte posterior del vehículo.

III. La suspensión será neumática o de comodidad equivalente.

IV. Los asientos serán individuales, con respaldos reclinables y apoyabrazos fijos o rebatibles a ambos lados de la banqueta. Su relleno se confeccionará con gomapluma o material similar y tendrán las siguientes dimensiones mínimas:

1. Distancia interior entre apoyabrazos: CINCUENTA CENTIMETROS (50 cm.)
2. Profundidad de la banqueta: CUARENTA Y SEIS CENTIMETROS (46 cm.)
3. Ancho del apoyabrazos: SEIS CENTIMETROS (6 cm.).
4. Distancia mínima entre la parte posterior en posición normal y anterior en máxima reclinación de los respaldos de asientos consecutivos, medida en horizontal, a nivel del borde superior delantero de la banqueta: OCHENTA Y SEIS CENTIMETROS (86 cm.).
5. Altura del respaldo (medida desde su intersección con la banqueta hasta el borde superior de la parte tapizada): SETENTA Y CINCO CENTIMETROS (75 cm.).
6. Ancho del respaldo (en su altura media): SESENTA Y DOS CENTIMETROS (62 cm.)
7. Paso entre asientos: UN METRO CON CATORCE CENTIMETROS (1,14 cm.).
8. Angulo mínimo del respaldo en máxima reclinación: CINCUENTA Y CINCO GRADOS (55°).

V. Los asientos poseerán apoyapiernas y apoyapiés integrados que deberán estar revestidos de cuero, telas, plásticos u otros materiales similares que no destiñan y ser acolchados.

1 Los apoyapiernas serán rebatibles y deberán estar ubicados de tal forma que una vez reclinado el asiento, en su máximo ángulo, se inserten con él inmediatamente debajo del borde anterior de la banqueta.

2. Los apoyapiernas deberán estar acotados entre las siguientes dimensiones mínimas:
    2.1 Ancho en su parte inferior: CUARENTA Y CINCO CENTIMETROS (45 cm.).
    2.2 Ancho en su parte superior: TREINTA Y DOS CENTIMETROS (32 cm.).
    2.3 Longitud: CINCUENTA Y CINCO CENTIMETROS (55 cm.).
3. Los apoyapiés tendrán las siguientes dimensiones mínimas:
    3.1 Alto del apoyapiés: VEINTISEIS CENTIMETROS (26 cm.).
    3.2 Altura libre del apoyapiés: TREINTA CENTIMETROS (30 cm.).
    3.3 Ancho del apoyapiés: CUARENTA Y CINCO CENTIMETROS (45 cm.).

VI. El pasillo interior tendrá un ancho mínimo de CUARENTA CENTIMETROS (40 cm.).

VII. Los cristales de las ventanillas serán tonalizados.

VIII. Los vehículos estarán dotados de sistema de calefacción y refrigeración.

IX. En correspondencia con cada asiento se instalarán bocas de salida de aire individuales accionables por los pasajeros.

X. Poseerán alternativa o conjuntamente:

1. Un compartimiento aislado de los pasajeros, para la prestación de servicios de bar, con armarios y/o anaqueles, alacenas para el transporte de comestibles, un refrigerador y dispositivos para el suministro de bebidas calientes.

2. Un equipo que permita el autoservicio de bebidas frías o calientes (jugos, café/té).

XI. Los vehículos tendrán un compartimiento aislado de los pasajeros destinados a gabinete sanitario, el cual cumplirá en lo que corresponda, con las disposiciones del Manual de Especificaciones Técnicas aprobado por Resolución Nº 395 de fecha 23 de junio de 1989 de la ex-SECRETARIA DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS, salvo los aspectos que se mencionan a continuación:
1. Area interior mínima, medida a nivel superior del lavabo: OCHENTA CENTIMETROS CUADRADOS (80 cm2.).
2. Largo y ancho mínimo, entre paredes, medido en la condición anterior: SETENTA Y CINCO CENTIMETROS (75 cm).
3. Ancho útil mínimo de la puerta (paso libre), en cualquier posición de la misma: CUARENTA Y CINCO CENTIMETROS (45 cm).
4. Separación mínima entre el inodoro y cualquier artefacto o elemento ubicado delante de él: CUARENTA CENTIMETROS (40 cm.).
4.1 Opcionalmente podrá tener DOS (2) compartimientos aislados de los pasajeros destinados a gabinete sanitario bajo las condiciones establecidas en el "Manual de Especificaciones Técnicas"

para vehículos de Transporte por automotor de pasajeros (Capítulo Vl, Punto 4, Inciso 2), en cuyo caso uno de estos compartimientos podrá carecer de inodoro.

XII. El asiento destinado al conductor relevante, cuando la prestación del servicio exija el empleo de dicho personal, deberá ser igual al destinado a los pasajeros respondiendo a las pautas especificadas en el "Manual de Especificaciones Técnicas", en lo relativo a "Asientos Adicionales" (Capítulo IV, Punto 1, Inciso 9, Apartado 4) y "Cabinas de Conducción" (Capítulo Vl, Inciso 4, Punto 4). Podrá optativamente ser análogo a los asientos destinados a los pasajeros en la categoría "Semicama".

XIII. Podrá contar con la instalación de equipos de comunicaciones, radio y televisión conforme a lo establecido en el "Manual de Especificaciones Técnicas", en lo referido a "Equipos de Comunicaciones, Radio y Televisión" (Capítulo Vl, Punto 3).

XIV. En caso de brindar el servicio con auxiliar de pasaje, se dispondrá de un asiento individual, orientado en el sentido de marcha del vehículo, ubicado en la zona del bar, de similares características a los asientos destinados a los pasajeros en los Servicios Semicama.

XV. En caso de brindar el servicio con auxiliar de pasaje, se instalará un dispositivo individualizador de llamada, ubicado en el lugar destinado al asiento del auxiliar de pasaje o sobre el asiento desde el cual se efectúa el llamado.

XVI. La dotación de personal de conducción y auxiliar de los vehículos estará uniformada.

XVII. La cantidad de pasajeros a transportar no podrá exceder la cantidad de asientos disponibles por vehículo, quedando prohibido, en consecuencia, llevar pasajeros de pie.

XVIII Contará con un cartel exterior identificatorio del servicio de fácil visualización y comprensión para los usuarios

e) SERVICIO CAMA SUITE:

Los vehículos deberán cumplir lo establecido para la categoría SERVICIO CAMA-EJECUTIVO excepto lo previsto en Artículo 3º, inciso d), Apartado IV, Punto 8 del presente anexo, el que deberá cumplir los siguientes extremos: Angulo mínimo del respaldo en máxima reclinación: OCHENTA Y CINCO GRADOS (85º) y podrán disponer de algún tipo de separación entre los asientos, en sentido longitudinal.

ARTICULO 4º. — Los Servicios Ejecutivos definidos en el Artículo 17 del Decreto Nº 958/92 responderán a las mismas especificaciones técnicas que las previstas para el servicio "Cama-Ejecutivo" que figura en el inciso d) del Artículo 3º del presente anexo.

ARTICULO 5º. — El boleto de viaje entregado a los usuarios deberá contener en forma clara y legible la siguiente información:

a) Categoría del servicio correspondiente al pasaje vendido.
b) Origen - destino del viaje.
c) Fecha de emisión del pasaje.

d) Fecha y horario del viaje a realizar.
e) Tarifa cobrada.
f) Si contempla opcionales.
g) Clave Unica de Identificación Tributaria.

ARTICULO 6º. — La información estadística requerida a las empresas prestatarias por la SECRETARIA DE TRANSPORTE dependiente del MINISTERIO DE LA PRODUCCION deberá presentarse desagregada por categoría de servicios.

ARTICULO 7º. — El Régimen Tarifario de aplicación para cada una de las categorías definidas en el Artículo 1º del presente Anexo, se estructurará a partir de la Tarifa de Referencia resultante de la aplicación de los índices establecidos por la Resolución Nº 1008 de fecha 23 de agosto de 1994 del ex-MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, o la que eventualmente la reemplace en el futuro, a los que se les adicionará un CUARENTA POR CIENTO (40 %), con los adicionales y deducciones que se detallan a continuación y pasan a constituir las Bandas Tarifarias:

a) ADICIONALES

I. Servicios Comunes con Aire: hasta un VEINTE POR CIENTO (20 %) sobre la Tarifa de Referencia.

II . Servicios Semicama: entre VEINTE POR CIENTO (20 %) y CUARENTA POR CIENTO (40 %) sobre la Tarifa de Referencia.

III. Servicios Cama-Ejecutivo: entre CUARENTA POR CIENTO (40 %) y SESENTA POR CIENTO (60 %) sobre la Tarifa de Referencia

IV. Servicios Cama Suite: entre SESENTA POR CIENTO (60 %) y OCHENTA Y CINCO POR CIENTO (85 %) sobre la Tarifa de Referencia.

V. En caso de brindar servicio gastronómico, hasta un DIEZ POR CIENTO (10 %) sobre la Tarifa de Aplicación, que resulta de la modalidad definida en el primer párrafo del presente artículo. La tarifa resultante no podrá superar la Tarifa Máxima de cada categoría.

b) DEDUCCIONES

Las empresas prestatarias podrán realizar deducciones, las cuales se computarán sobre los valores máximos autorizados para cada categoría y se deducirán de dichos valores máximos para determinar la tarifa mínima, las cuales variarán según los rangos de distancia que a continuación se detallan:
I. Para las categorías COMUN y COMUN CON AIRE ACONDICIONADO hasta CINCUENTA POR CIENTO (50%) para cualquier distancia.
II Para la Categoría SEMICAMA hasta CINCUENTA Y UN POR CIENTO (51 %) para cualquier distancia.
III. Para las categorías CAMA EJECUTIVO y CAMA SUITE hasta CINCUENTA Y DOS POR CIENTO (52%) para cualquier distancia.

Los vehículos que simultáneamente estén dotados de dos categorías distintas, dentro de las mencionadas en el Anexo I, aplicarán para cada una la tarifa que le corresponde.

ARTICULO 8º. — Los operadores de servicios deberán presentar ante la COMISION NACIONAL DE REGULACION DEL TRANSPORTE organismo descentralizado en jurisdicción del MINISTERIO DE ECONOMIA una planilla detallando la adecuación a la categoría y denominación de los servicios que actualmente se encuentran prestando, conforme la clasificación efectuada en el presente Anexo, dentro de los CINCO (5) días posteriores a la publicación en el Boletín Oficial del presente acto, así como los cuadros tarifarios correspondientes para cada uno de ellos, con sus correspondientes descuentos, en carácter de Declaración Jurada.

ARTICULO 9º. — Los operadores podrán variar las tarifas dentro de los límites mínimos y máximos establecidos en el presente Anexo.

ARTICULO 10. — La modificación de categoría se considerará formalizada luego de la presentación prevista en el Artículo 8º del presente Anexo, tras constatarse la presentación de la siguiente documentación:

a) Certificado de cumplimiento de estadísticas y seguros.
b) Libre deuda de Tasa Nacional de Fiscalización del Transporte.
c) Libre deuda de multas.

ARTICULO 11. — El incumplimiento de las disposiciones del presente Anexo dará lugar a la aplicación de las sanciones previstas por el REGIMEN DE PENALIDADES POR INFRACCIONES A LAS DISPOSICIONES LEGALES Y REGLAMENTARIAS EN MATERIA DE TRANSPORTE POR AUTOMOTOR DE JURISDICCION NACIONAL aprobado por el Decreto Nº 253 de fecha 3 de agosto de 1995 modificado por su similar Nº 1395 de fecha 27 de noviembre de 1998. En el caso específico de inobservancia del régimen tarifario contenido en el presente Anexo, deberán ser de aplicación las medidas preventivas previstas en el Artículo 74 del Régimen de Penalidades mencionado.

ARTICULO 12. — Las equivalencias existentes entre los servicios autorizados por la Resolución Nº 415 de fecha 4 de agosto de 1987 del ex-MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, la Resolución Nº 165 de fecha 12 de diciembre de 1991 de la entonces SECRETARIA DE TRANSPORTE del ex-MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS y la Resolución Nº 355 de fecha 18 de agosto de 1992 del ex-MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS y los que se aprueban por el presente decreto se detallan en el cuadro que sigue:

RESOLUCION M.O. y S.P. Nº 415/87 **RESOLUCION S.T. Nº 165/91** **RESOLUCION M.E. y O.S.P Nº 355/92**	**NUEVA CLASIFICACION ADOPTADA**
Servicio Común	Servicio Común
Servicio Común con Aire Acondicionado	Servicio Común con Aire
Servicio Diferencial Clase "B"	Servicio Semicama
Servicio Diferencial Clase "A" Servicios Ejecutivos	Servicio Cama-Ejecutivo
.	Servicio Cama Suite

10.1.2 Resolución 257/2009

Establécense nuevos valores de referencia para cada una de las categorías de servicios de transporte público interurbano de pasajeros por el modo automotor, según lo establecido en el Decreto Nº 2407/02.

Bs. As., 24/11/2009

VISTO el Expediente Nº S01:0076430/2009 del Registro del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, el Decreto Nº 2407 de fecha 26 de noviembre de 2002 y la Resolución Nº 726 de fecha 26 de septiembre de 2008, y

CONSIDERANDO:

Que mediante el Decreto Nº 2407 de fecha 26 de noviembre de 2002 se declaró el estado de emergencia del transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional que se desarrolla en todo el territorio de la Nación por operadores sujetos a la competencia de la Autoridad Nacional.

Que por el Artículo 6º del mencionado decreto se aprobaron las "NORMAS Y CARACTERISTICAS GENERALES RELATIVAS A LA RECATEGORIZACION DE LOS VEHICULOS Y A LA APLICACION DE BANDAS TARIFARIAS DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE AUTOMOTOR DE PASAJEROS POR CARRETERA DE CARACTER INTERJURISDICCIONAL QUE SE DESARROLLA EN TODO EL TERRITORIO DE LA NACION" y se dispuso que la SECRETARIA DE TRANSPORTE del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, en su carácter de Autoridad de Aplicación conforme lo estatuido en el Artículo 14 del Decreto Nº 2407/02, puede modificar estas normas en el supuesto que fundadas razones de interés público lo requieran.

Que a través de las resoluciones Nros. 608 de fecha 1º de agosto de 2006, 498 de fecha 21 de agosto de 2007 y 726 de fecha 26 de septiembre de 2008, todas ellas de la SECRETARIA DE TRANSPORTE, se estableció la aplicación de valores adicionales a la tarifa de referencia dispuesta por el Artículo 7º del Anexo II del Decreto Nº 2407/02.

Que sin perjuicio de lo precedentemente expuesto por la Resolución Nº 726/08 se consignó la necesidad de profundizar el análisis de la metodología de precios con estudios específicos para la aplicación futura de las tarifas de referencia de larga distancia, de manera tal de que se puedan trasladar beneficios de la competencia a corredores no competitivos y evitar conductas predatorias de precios que podrían afectar la prestación del servicio.

Que a tales efectos se instruyó a la COMISION NACIONAL DE REGULACION DEL TRANSPORTE organismo descentralizado actuante en el ámbito de la SECRETARIA DE TRANSPORTE del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, para que efectúe el relevamiento de las tarifas medias en mercados competitivos, comportamiento estacional y competencia por corredor y a partir del mismo eleve para intervención de esta autoridad la estructura tarifaria que, a su criterio, permita la aplicación de la tarifa media del mercado y su traslado en caso de corresponder a la tarifa de referencia resultante.

Que además se le encomendó, en concordancia con lo mencionado en el considerando precedente, la elevación de la propuesta de metodología que permita racionalizar la aplicación de lo establecido por el Artículo 7º Inciso b) del Anexo II del Decreto Nº 2407/02, referido a las deducciones que pueden realizar las empresas prestatarias, y el Punto V del Inciso a) relacionado a los adicionales por la prestación de los servicios gastronómicos.

Que en el marco de dicho mandato la COMISION NACIONAL DE REGULACION DEL TRANSPORTE presentó el Informe obrante en el Expediente citado en el Visto, mediante el cual expone los aspectos técnicos, económicos y jurídicos que motivaron el mecanismo propuesto por ella y por el que se logra capturar los precios medios generados por la competencia, beneficiando a los usuarios actuales y futuros, sobre la base de principios de tarifación eficiente.

Que entre las precisiones mencionadas en dicho Informe cabe señalar la relacionada a la caracterización del transporte de larga distancia, el cual posee una capacidad instalada, es decir ómnibus puestos a disposición del servicio, que permiten canalizar los picos de demanda estacionales, sean viernes, sábados y domingos, períodos vacacionales o fines de semana largos.

Que en función de ello, entre los pasajeros de temporada alta existe una elevada proporción de viajeros poco frecuentes, contrariamente a lo que sucede en temporada baja donde hay una mayor proporción de viajeros frecuentes.

Que esto conlleva a mencionar que la estacionalidad constituye un importante parámetro del sector y si bien la tarifa por kilómetro es un elemento que permite calcular la adecuada cobertura de los costos de viaje, correspondería adicionársele un factor corrector que contemple la mayor inversión que enfrenta el aumento estacional de la oferta a ser aplicado sólo en períodos estacionales, por cuanto si dicho coeficiente se utilizara en períodos no estacionales se estaría en presencia de una tarifa superior, que incluiría los costos de la mayor inversión señalada, y serían los usuarios más frecuentes los que cargarían los costos de capacidad necesarios para los períodos estacionales, lo cual no resulta justo.

Que la nueva estructura tarifaria permitirá la aplicación de la base media del mercado, a partir de la determinación de la tarifa media, por kilómetro y categoría de mercado, obtenida de los valores de tarifa del conjunto de los corredores competitivos que conformen una determinada muestra relevada.

Que se considera pertinente a los fines de evitar tarifas predatorias, que el descuento a aplicar para obtener la tarifa mínima de cada categoría de servicio no resulte superior al QUINCE POR CIENTO (15%), o el que en un futuro se determine, y que la tarifa máxima de la banda no exceda el valor de la tarifa media relevada con los adicionales por categoría en un DIEZ POR CIENTO (10%), racionalizándose de esta manera los alcances del Inciso b) y el Punto V del Inciso a) del Artículo 7º del Anexo II del Decreto Nº 2407/02.

Que por todo lo expuesto, corresponde aprobar una nueva metodología que redundará en la aplicación de tarifas que reflejen el verdadero costo económico de la prestación del servicio y donde no existe transferencia de ingresos entre los diferentes actores del sistema, en un claro cumplimiento del principio de justicia que debe primar como objetivo de la regulación, además de velar por el interés público comprometido.

Que la SUBSECRETARIA DE COORDINACION Y CONTROL DE GESTION del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS ha asumido la intervención previa prevista en la Resolución Nº 2000 de fecha 19 de diciembre de 2005 del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS.

Que la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS dependiente de la SUBSECRETARIA LEGAL del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS ha tomado la intervención de su competencia.

Que la presente medida se dicta en virtud de las atribuciones conferidas por los artículos 6º y 14 del Decreto Nº 2407/02.

Por ello,
EL SECRETARIO DE TRANSPORTE
RESUELVE:

Artículo 1º — Determínase que la Tarifa de Referencia prevista por el Artículo 7º del Anexo II del Decreto Nº 2407 de fecha 26 de noviembre de 2002 se calculará en función de la Base Tarifaria de Aplicación (BTA) que surja de la tarifa media por KILOMETRO (Km) relevada conforme lo dispuesto en el ANEXO I que forma parte integrante de la presente resolución y la metodología que se aprueba por el artículo siguiente.

Art. 2º — Apruébase como metodología de cálculo para el relevamiento de las tarifas medias de los servicios de transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional el procedimiento que como ANEXO II forma parte integrante de la presente resolución.

Art. 3º — Instrúyese a la COMISION NACIONAL DE REGULACION DEL TRANSPORTE, organismo descentralizado actuante en el ámbito de la SECRETARIA DE TRANSPORTE del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS para que, trimestralmente y en concordancia con lo dispuesto en los artículos precedentes, proponga la Base Tarifaria de Aplicación (BTA) y eleve para intervención de esta autoridad el informe pertinente.

Art. 4º — Las empresas operadoras de los servicios de transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional, comprendidos en el Anexo II del Decreto Nº 2407 de fecha 26 de noviembre de 2002, deberán aplicar las tarifas que surjan en virtud de lo establecido por la presente resolución, bajo apercibimiento de la aplicación de las sanciones que pudieren corresponder. Sin perjuicio de ello, la COMISION NACIONAL DE REGULACION DEL TRANSPORTE deberá informar a esta autoridad respecto de los incumplimientos en que incurrieren las empresas en relación con la presente a los fines de disponer la disminución o suspensión de la asignación de cupo de combustible a precio diferencial a las empresas involucradas.

Art. 5º — Instrúyese a la COMISION NACIONAL DE REGULACION DEL TRANSPORTE para que, realice un estudio de las tarifas de otras modalidades de transporte, a los efectos de elevar a la SECRETARIA DE TRANSPORTE la propuesta de coordinación tarifaria que evite competencias que puedan afectar las condiciones económicas de los servicios de transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional.

Art. 6º — La presente resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el Boletín Oficial.

Art. 7º — Notifíquese a las Entidades Representativas del Transporte Automotor de Pasajeros. Cumplido, gírese a la COMISION NACIONAL DE REGULACION DEL TRANSPORTE.

Art. 8º — Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. — Juan P. Schiavi.

ANEXO I

TARIFA DE REFERENCIA

I. ESTRUCTURA TARIFARIA

La Tarifa de Referencia prevista por el Artículo 7º del Anexo II del Decreto Nº 2407 de fecha 26 de noviembre de 2002 se calculará en función de la Base Tarifaria de Aplicación (BTA) que surja de la tarifa media por KILOMETRO (Km) relevada a partir de los siguientes pasos:

a) Determinación de la tarifa media del mercado

Obtenidos los valores de tarifa del conjunto de los corredores competitivos que conformen la muestra relevada, se calculará la tarifa media por KILOMETRO (Km) y por categoría de servicio.

b) Traslado a la Base Tarifaria de Aplicación

Se tomará como base tarifaria media a la tarifa media por KILOMETRO (Km) del mercado, correspondiente a la categoría de servicio con mayor participación en el mercado en cantidad de servicios relevados.

c) Modificación de la Base Tarifaria de Aplicación

Cuando la base tarifaria media relevada para la categoría de mayor participación en el mercado en cantidad de servicios, supere en un CINCO POR CIENTO (5%) el valor de la base tarifaria de aplicación vigente, corresponderá considerar la procedencia de su modificación.

Cuando esta situación se produzca en los meses que contienen períodos estacionales, se considerará tal efecto.

d) Límites inferiores

Se considera pertinente que el descuento a aplicar para obtener la tarifa mínima de cada categoría de servicio, no resulte superior al CINCO POR CIENTO (5%), de lo contrario se presume estar frente a tarifas predatorias. Sin perjuicio de ello, este porcentaje se determinará teniendo en cuenta las condiciones de competencia existentes. *(Inciso sustituido por art. 1° de la Resolución N° 181/2010 de la Secretaría de Transporte B.O. 17/9/2010. Vigencia: a partir de su publicación en el Boletín Oficial)*

e) Factor de estacionalidad

Representa el valor a considerar sólo en períodos estacionales que afectan la base tarifaria. Dicho valor no podrá ser superior a UNO COMA DIEZ (1,10) hasta tanto los estudios permanentes de la demanda determinen el comportamiento real de la variación estacional y el mismo se irá especificando en función del comportamiento del consumo que determina la estacionalidad. Superado el momento en el que se verifique el pico de demanda, las empresas deberán retrotraer la tarifa a la existente previamente a la aplicación del factor por estacionalidad.

f) Adicionales autorizados

Las tarifas podrán ser afectadas por un valor fijo por pasaje representativo de servicios adicionales y/o costos relacionados a prestaciones específicas.

II. BASE TARIFARIA DE APLICACION (BTA)

La Base Tarifaria de Aplicación (BTA) se calcula afectando a la Base Tarifaria Media (BTM) del mercado con el Factor de Estacionalidad (Fe) en los períodos en que se verifican picos estacionales de demanda, de la siguiente manera:

$BTA = BTM * F_e$

El Factor de estacionalidad (Fe) es el valor a considerar sólo en períodos estacionales que afectan la Base Tarifaria Media. Dicho valor no podrá ser superior a UNO COMA DIEZ (1,10) hasta tanto los estudios permanentes de la demanda determinen el comportamiento real de la variación estacional y el mismo se irá especificando en función del comportamiento del consumo que determina la estacionalidad. Superado el momento en el que se verifique el pico de demanda, las empresas operadoras de los servicios de transporte automotor de pasajeros deberán retrotraer la tarifa a la existente previamente a la aplicación del coeficiente por estacionalidad. El valor inicial de Fe es de UNO COMA DIEZ (1,10).

Para calcular las tarifas de cada categoría se aplicará la siguiente fórmula:

Tarifa máxima$_i$: $Tmax_i = [BTA (1 + D_i)] * d * F_{max} + AA$

Tarifa mínima$_i$: $Tmin_i = [BTA (1 + D_i)] * d * F_{mín} + AA$

Donde: BTA = Base Tarifaria de Aplicación

D_i = Diferencia porcentual entre los adicionales establecidos para la categoría i y la categoría base adoptada.

d = Distancia en KILOMETROS (Kms) entre las localidades entre las que se desplaza el usuario, será la estrictamente necesaria para el traslado del usuario desde el origen de su viaje hasta el destino del mismo, sin considerar los ingresos y egresos a las localidades intermedias del recorrido.

F_{max} = Factor de variación correspondiente a la tarifa máxima = 1,10

Fmín = Factor máximo de variación correspondiente a la tarifa mínima < o = 0,95" *(Factor sustituido por art. 2° de la Resolución N° 181/2010 de la Secretaría de Transporte B.O. 17/9/2010. Vigencia: a partir de su publicación en el Boletín Oficial)*

AA = Adicionales autorizados que afectan a las tarifas a través de un valor fijo por pasaje representativo de servicios adicionales y/o costos relacionados a prestaciones específicas.

En el cálculo de la tarifa no se admiten adicionales por tipo, planimetría ni localización de camino.

Sobre estas tarifas de referencia se adicionará los cargos de terminal y de seguridad, cuando la tarifa se refiera a servicios cuyos orígenes tengan lugar de partida estaciones terminales que hayan implementado programas de seguridad y control aprobados.

CUADRO DE DIFERENCIAS EN ADICIONALES

Inciso a) Artículo 7º del Anexo II del Decreto Nº 2407/2002 - Base Categoría semicama

CATEGORIA	Adicionales (A_j) Decreto 2407/02	Diferencias (D_j) en base semicama
	Max	Max
Común:	0%	-29%
Común c/aire acondicionado	20%	-15%
Semi-Cama	40%	0%
Cama-Ejecutivo	60%	14%
Cama-Suite	85%	32%

ANEXO II

PROCEDIMIENTO PARA EL RELEVAMIENTO DE TARIFAS

1. Selección de mercados

La actividad del transporte automotor de pasajeros por carretera de carácter interjurisdiccional se verifica en los denominados corredores de tráfico. Un corredor es una franja geográfica que sigue

un flujo de tránsito direccional general y que conecta generadores importantes de viaje. Habida cuenta que se requiere definir cuales son los mercados que resultan competitivos, la C.N.R.T. deberá analizar los distintos corredores a efectos de determinar en qué casos debe considerarse que se está en presencia de un mercado competitivo.

Los criterios de clasificación deben incluir la consideración de los siguientes parámetros:
1. Población servida
2. Infraestructura utilizada
3. Volumen de tráfico
4. Concurrencia de empresas y grupos empresarios operadores
5. Características estacionales

La verificación del cumplimiento de las premisas que permiten efectuar la clasificación de los corredores para obtener la muestra se realizará conjuntamente con el relevamiento de las tarifas.

2. Relevamiento de tarifas

Una vez definidas las características de los corredores, se deberá realizar la recolección de los valores de la tarifa en los mismos, para todos los servicios presentes, identificando a estos con su categoría, horario de prestación y características adicionales tales como las características del catering y de la existencia de personal auxiliar a bordo.

El relevamiento puede efectuarse en las distintas bocas de expendio de los pasajes, que incluyen:
1. Boletería
2. Internet
3. Consulta telefónica
4. Solicitud de boletos al abandono del servicio.
3. Tratamiento de los datos: Criterio de selección de corredores para la determinación de un mercado competitivo.

El corredor es una franja geográfica que sigue un flujo de tránsito direccional general y que conecta generadores importantes de viaje.

Los criterios refieren al estudio de las localidades servidas, de las vinculaciones viales consideradas y de las características del tráfico intercambiado entre pares, como sigue:

a. Clasificación de los centros urbanos

Para esta tarea, interesan la población de los centros urbanos y su jerarquía en el ordenamiento político jurisdiccional.
a) Por población
Según el estudio PNUD 92/002, los centros urbanos se dividen en:
• Primarios: cuya población es mayor de CIENTO CINCUENTA MIL (150.000) habitantes.
• Secundarios: cuya población está entre CIENTO CINCUENTA MIL (150.000) y CINCUENTA MIL (50.000) habitantes.
• Terciarios: cuya población es menor a CINCUENTA MIL (50.000) habitantes.
b) Por división política (distrito):
Según este criterio, las posibilidades son:

• Primarios: son las capitales de provincia.
• Secundarios: son las cabeceras de departamento o partido.
• Terciarios: conjunto de centros urbanos no comprendidos en las definiciones anteriores.

b. Clasificación de la infraestructura utilizada

En este caso, se asume que la calidad de los caminos es homogénea, por lo que sólo se considerará la distancia entre centros urbanos. Así las vinculaciones pueden ser:
a) Corta distancia: longitud de la vinculación inferior a QUINIENTOS KILOMETROS (500 Km).
b) Media distancia: longitud de la vinculación comprendida entre QUINIENTOS y MIL KILOMETROS (500 Km) y MIL (1.000 Km).
c) Larga distancia: longitud de la vinculación superior a MIL KILOMETROS (1.000 Km).

c. Clasificación del tráfico entre centros urbanos

a) Volumen de tráfico:
De acuerdo a la oferta total medida en frecuencias semanales medias ponderadas anuales de servicios de transporte de pasajeros por automotor de jurisdicción nacional.
• Primarios: las frecuencias semanales superan los QUINIENTOS (500) servicios semanales.
• Secundarios: las frecuencias semanales se ubican entre los QUINIENTOS (500) y los CIEN (100) servicios semanales.
• Terciarios: comprende el resto de las vinculaciones.
b) Concurrencia de empresas operadoras:
De acuerdo a la cantidad de operadores existentes en cada corredor, según dos criterios:
• Nominal: se considera cada Empresa operadora por separado
• Grupal: se agrupan las empresas operadoras según el grupo empresario al que respondan.
Así, un corredor podría ser considerado según el criterio grupal:
ü En plena competencia, operan CUATRO (4) o más grupos empresarios.
ü En competencia restringida, operan entre TRES (3) y DOS (2) grupos empresarios.
ü Monopolio: opera sólo grupo empresario o empresa.
De acuerdo a la distribución de la oferta total entre los operadores existentes en cada corredor, según el criterio nominal:
• En plena competencia: ninguna de las participaciones porcentuales de los grupos presentes en la oferta supera el TREINTA Y CINCO POR CIENTO (35%).
• En competencia restringida, alguna de las participaciones porcentuales de los grupos presentes en la oferta se encuentra entre el TREINTA Y CINCO POR CIENTO (35%) y el SETENTA Y CINCO POR CIENTO (75%).
• Monopolio: La participación de uno solo de los grupos empresarios supera el SETENTA Y CINCO POR CIENTO (75%).
A los fines estadísticos, en caso de observarse mayor concentración se eliminará parte del universo del sector concentrado.
d. Clasificación de los corredores
A su vez, los corredores se dividen según:
a) Población:
• Troncales: vinculan centros urbanos primarios entre sí.
• Secundarios: vinculan centros urbanos primarios y secundarios entre sí.
• Terciarios: comprende el resto de los vínculos probables: centros urbanos secundarios y terciarios y terciarios entre sí.

b) Oferta de categorías de servicio:
De acuerdo a la cantidad de categorías de servicio diferentes existentes en cada corredor:
• No categorizado: sólo incluye una categoría
• Categorizado: incluye dos o más categorías
c) Características estacionales:
De acuerdo al comportamiento estacional de la oferta, referida en general al componente turístico del propósito de los viajes involucrados:
• Estacional: La variación de oferta supera el VEINTICINCO POR CIENTO (25%) entre las temporadas alta y baja.
• No estacional: La variación de oferta no supera el VEINTICINCO POR CIENTO (25%) entre las temporadas alta y baja.

d) Condiciones de elegibilidad

Los corredores que integran el panel a controlar deben reunir las siguientes condiciones:
• Por población: Troncal.
• Por distancia: Se considera un conjunto de servicios cuya distancia media sea similar a la registrada para el sector en su conjunto.
• Por concurrencia: en plena competencia.
• Por estacionalidad: se considera un conjunto de servicios cuya estacionalidad sea similar a la registrada para el Sector en su conjunto.

4. Publicidad

Los datos relevados estarán a disposición de los actores y usuarios del sistema.

5. Mecanismos de control

Los mecanismos de control constituyen un conjunto de incentivos negativos, que tienen como objetivo desalentar posibles conductas entre los operadores que desnaturalicen el presente mecanismo, y que incluyen:
i. Evitar extremos no deseados
Para calcular el valor de la Base Tarifaria Media (BTM) del mercado que integre la Base Tarifaria de Aplicación (BTA) se utilizará la distribución normal u otra alternativa que permita eliminar valores extremos, evitando de esta forma la distorsión de los valores medios.
ii. Temporalidad del mecanismo. Período de revisión tarifaria.
El presente mecanismo de determinación de la tarifa media podrá variar si la situación del mercado competitivo genera distorsiones significativas que afecten el método estadístico.

10.2 Anexo B: Obtención y análisis de datos

10.2.1 Tabla Origen-Destino para Composición de la flota

Origen	Destino
Córdoba, Córdoba	San Fernando del Valle de Catamarca, Catamarca
Córdoba, Córdoba	San Luis, San Luis

Córdoba, Córdoba	Villa Mercedes, San Luis
Córdoba, Córdoba	San Miguel de Tucumán, Tucumán
Córdoba, Córdoba	General Alvear, Mendoza
Córdoba, Córdoba	Cipolletti, Río Negro
Córdoba, Córdoba	General Roca, Río Negro
Córdoba, Córdoba	General Acha, La Pampa
Córdoba, Córdoba	Olavarría, Buenos Aires
Córdoba, Córdoba	Junín, Buenos Aires
Córdoba, Córdoba	Rawson, Chubut
Córdoba, Córdoba	El Bolsón, Río Negro
Córdoba, Córdoba	Merlo, San Luis
Córdoba, Córdoba	San Martín de los Andes, Neuquén
Córdoba, Córdoba	Centenario, Neuquén
Córdoba, Córdoba	Viedma, Río Negro
Córdoba, Córdoba	Resistencia, Chaco
Córdoba, Córdoba	San Ignacio, Misiones
Córdoba, Córdoba	Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Córdoba, Córdoba	Oberá, Misiones
Córdoba, Córdoba	Bahía Blanca, Buenos Aires
Córdoba, Córdoba	Necochea, Buenos Aires
Córdoba, Córdoba	Venado Tuerto, Santa Fe
Córdoba, Córdoba	Rafaela, Santa Fe
Córdoba, Córdoba	Reconquista, Santa Fe
Córdoba, Córdoba	Cañada de Gomez, Santa Fe
Córdoba, Córdoba	Concordia, Entre Ríos
Córdoba, Córdoba	Chajari, Entre Ríos
Córdoba, Córdoba	General Villegas, Buenos Aires
Córdoba, Córdoba	Azul, Buenos Aires
Córdoba, Córdoba	Paraná, Entre Ríos
Córdoba, Córdoba	Santa Rosa, La Pampa
Córdoba, Córdoba	Pergamino, Buenos Aires
Córdoba, Córdoba	General Pico, La Pampa
Córdoba, Córdoba	Realicó, La Pampa
Córdoba, Córdoba	Trelew, Chubut
Córdoba, Córdoba	Esquel, Chubut
Córdoba, Córdoba	Tandil, Buenos Aires
Córdoba, Córdoba	Corrientes, Corrientes
Córdoba, Córdoba	Federación, Entre Ríos
Córdoba, Córdoba	Posadas, Misiones
Córdoba, Córdoba	San Lorenzo, Corrientes

Córdoba, Córdoba	Mendoza, Mendoza
Córdoba, Córdoba	Curuzú Cuatiá, Corrientes
Córdoba, Córdoba	Esquina, Corrientes
Córdoba, Córdoba	Mar del Plata, Buenos Aires
Córdoba, Córdoba	Neuquén, Neuquén
Córdoba, Córdoba	Libertador General San Martín, Jujuy
Córdoba, Córdoba	San Salvador de Jujuy, Jujuy
Córdoba, Córdoba	Santa Fe, Santa Fe
Córdoba, Córdoba	Puerto Iguazú, Misiones
Córdoba, Córdoba	Puerto Madryn, Chubut
Córdoba, Córdoba	Salta, Salta
Córdoba, Córdoba	Las Varillas, Córdoba
Córdoba, Córdoba	Carlos Paz, Córdoba
Córdoba, Córdoba	Villa María, Córdoba
Córdoba, Córdoba	Bariloche, Río Negro
Córdoba, Córdoba	Rosario, Santa Fe
Córdoba, Córdoba	Paso de los Libres, Corrientes
Córdoba, Córdoba	Villa La Angostura, Neuquén
Córdoba, Córdoba	Santa Rosa Conlara, San Luis
Córdoba, Córdoba	Río Cuarto, Córdoba
Córdoba, Córdoba	San Rafael, Mendoza
Córdoba, Córdoba	Río Gallegos, Santa Cruz
Córdoba, Córdoba	Sierra Grande, Río Negro
Córdoba, Córdoba	Comodoro Rivadavia, Chubut
Córdoba, Córdoba	La Rioja, La Rioja
Córdoba, Córdoba	Chilecito, La Rioja
Córdoba, Córdoba	Santiago del Estero, Santiago del Estero
Córdoba, Córdoba	Río Hondo, Santiago del Estero
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Bahía Blanca, Buenos Aires
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Cañada de Gomez, Santa Fe
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	General Roca, Río Negro
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	El Bolsón, Río Negro
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Sierra Grande, Río Negro
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Comodoro Rivadavia, Chubut
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Río Gallegos, Santa Cruz
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	General Alvear, Mendoza
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	San Rafael, Mendoza
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	San Miguel de Tucumán, Tucumán
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	La Rioja, La Rioja
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Chilecito, La Rioja

Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Santiago del Estero, Santiago del Estero
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Río Hondo, Santiago del Estero
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	San Fernando del Valle de Catamarca, Catamarca
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	San Salvador de Jujuy, Jujuy
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Libertador General San Martín, Jujuy
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Tartagal, Salta
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Concepción, Tucumán
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Viedma, Río Negro
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Cipolletti, Río Negro
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Concordia, Entre Ríos
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Chajari, Entre Ríos
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Federación, Entre Ríos
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Corrientes, Corrientes
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Paso de los Libres, Corrientes
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Esquina, Corrientes
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Curuzú Cuatiá, Corrientes
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	San Lorenzo, Corrientes
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Posadas, Misiones
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Oberá, Misiones
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	San Ignacio, Misiones
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Resistencia, Chaco
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Villa La Angostura, Neuquén
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	San Martín de los Andes, Neuquén
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Centenario, Neuquén
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	San Luis, San Luis
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Villa Mercedes, San Luis
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Puerto Madryn, Chubut
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Puerto Iguazú, Misiones
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Santa Fe, Santa Fe
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Neuquén, Neuquén
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Mendoza, Mendoza
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Mar del Plata, Buenos Aires
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Tandil, Buenos Aires
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Santa Rosa, La Pampa
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Paraná, Entre Ríos
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Azul, Buenos Aires
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Necochea, Buenos Aires
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Olavarría, Buenos Aires
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Junín, Buenos Aires

Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	General Villegas, Buenos Aires
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Pergamino, Buenos Aires
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	General Pico, La Pampa
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Realicó, La Pampa
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	General Acha, La Pampa
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Esquel, Chubut
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Trelew, Chubut
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Rawson, Chubut
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Bariloche, Río Negro
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Villa María, Córdoba
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Carlos Paz, Córdoba
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Las Varillas, Córdoba
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Venado Tuerto, Santa Fe
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Rafaela, Santa Fe
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Reconquista, Santa Fe
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Córdoba, Córdoba
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Merlo, San Luis
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Santa Rosa Conlara, San Luis
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Río Cuarto, Córdoba
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Rosario, Santa Fe
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Trenque Lauquen, Buenos Aires
Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Salta, Salta
Rosario, Santa Fe	Río Gallegos, Santa Cruz
Rosario, Santa Fe	San Fernando del Valle de Catamarca, Catamarca
Rosario, Santa Fe	Merlo, San Luis
Rosario, Santa Fe	Villa Mercedes, San Luis
Rosario, Santa Fe	San Luis, San Luis
Rosario, Santa Fe	Chajari, Entre Ríos
Rosario, Santa Fe	Federación, Entre Ríos
Rosario, Santa Fe	Santa Rosa Conlara, San Luis
Rosario, Santa Fe	Río Cuarto, Córdoba
Rosario, Santa Fe	Villa María, Córdoba
Rosario, Santa Fe	Carlos Paz, Córdoba
Rosario, Santa Fe	Las Varillas, Córdoba
Rosario, Santa Fe	Venado Tuerto, Santa Fe
Rosario, Santa Fe	Rafaela, Santa Fe
Rosario, Santa Fe	Reconquista, Santa Fe
Rosario, Santa Fe	Cañada de Gomez, Santa Fe
Rosario, Santa Fe	Concordia, Entre Ríos

Rosario, Santa Fe	Posadas, Misiones
Rosario, Santa Fe	San Lorenzo, Corrientes
Rosario, Santa Fe	Curuzú Cuatiá, Corrientes
Rosario, Santa Fe	Esquina, Corrientes
Rosario, Santa Fe	General Pico, La Pampa
Rosario, Santa Fe	Realicó, La Pampa
Rosario, Santa Fe	San Salvador de Jujuy, Jujuy
Rosario, Santa Fe	Tartagal, Salta
Rosario, Santa Fe	Comodoro Rivadavia, Chubut
Rosario, Santa Fe	Cipolletti, Río Negro
Rosario, Santa Fe	General Roca, Río Negro
Rosario, Santa Fe	El Bolsón, Río Negro
Rosario, Santa Fe	Sierra Grande, Río Negro
Rosario, Santa Fe	Pergamino, Buenos Aires
Rosario, Santa Fe	Paso de los Libres, Corrientes
Rosario, Santa Fe	Corrientes, Corrientes
Rosario, Santa Fe	Esquel, Chubut
Rosario, Santa Fe	San Ignacio, Misiones
Rosario, Santa Fe	Resistencia, Chaco
Rosario, Santa Fe	General Villegas, Buenos Aires
Rosario, Santa Fe	Junín, Buenos Aires
Rosario, Santa Fe	Olavarría, Buenos Aires
Rosario, Santa Fe	Santiago del Estero, Santiago del Estero
Rosario, Santa Fe	Río Hondo, Santiago del Estero
Rosario, Santa Fe	Libertador General San Martín, Jujuy
Rosario, Santa Fe	General Acha, La Pampa
Rosario, Santa Fe	Chilecito, La Rioja
Rosario, Santa Fe	Villa La Angostura, Neuquén
Rosario, Santa Fe	San Martín de los Andes, Neuquén
Rosario, Santa Fe	Centenario, Neuquén
Rosario, Santa Fe	Viedma, Río Negro
Rosario, Santa Fe	General Alvear, Mendoza
Rosario, Santa Fe	San Miguel de Tucumán, Tucumán
Rosario, Santa Fe	La Rioja, La Rioja
Rosario, Santa Fe	Oberá, Misiones
Rosario, Santa Fe	Rawson, Chubut
Rosario, Santa Fe	Trelew, Chubut
Rosario, Santa Fe	Santa Rosa, La Pampa
Rosario, Santa Fe	Paraná, Entre Ríos
Rosario, Santa Fe	Azul, Buenos Aires

Rosario, Santa Fe	Necochea, Buenos Aires
Rosario, Santa Fe	Bahía Blanca, Buenos Aires
Rosario, Santa Fe	Tandil, Buenos Aires
Rosario, Santa Fe	Mendoza, Mendoza
Rosario, Santa Fe	Neuquén, Neuquén
Rosario, Santa Fe	Santa Fe, Santa Fe
Rosario, Santa Fe	Puerto Iguazú, Misiones
Rosario, Santa Fe	Puerto Madryn, Chubut
Rosario, Santa Fe	Salta, Salta
Rosario, Santa Fe	Córdoba, Córdoba
Rosario, Santa Fe	Bariloche, Río Negro
Rosario, Santa Fe	Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Rosario, Santa Fe	Mar del Plata, Buenos Aires
Rosario, Santa Fe	San Rafael, Mendoza

10.2.2 Composición de la flota semanal

Número de unidades en servicio semanalmente. Se muestra la distribución según la terminal de origen: Retiro, Rosario, Córdoba.

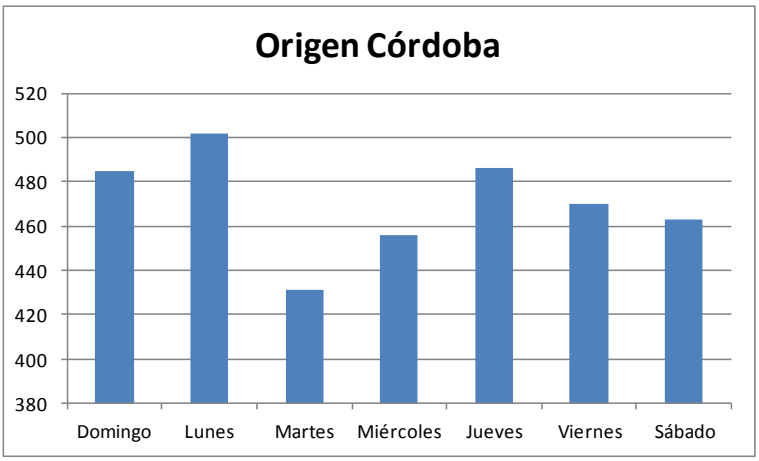


Gráfico 18. Cantidad de servicios diarios a lo largo de una semana con origen Córdoba.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma10 20-11-2012.

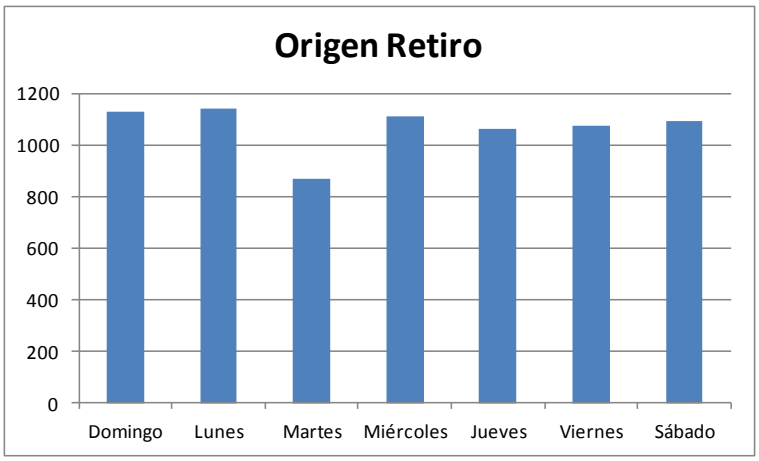


Gráfico 19. Cantidad de servicios diarios a lo largo de una semana con origen Retiro.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma10 20-11-2012.

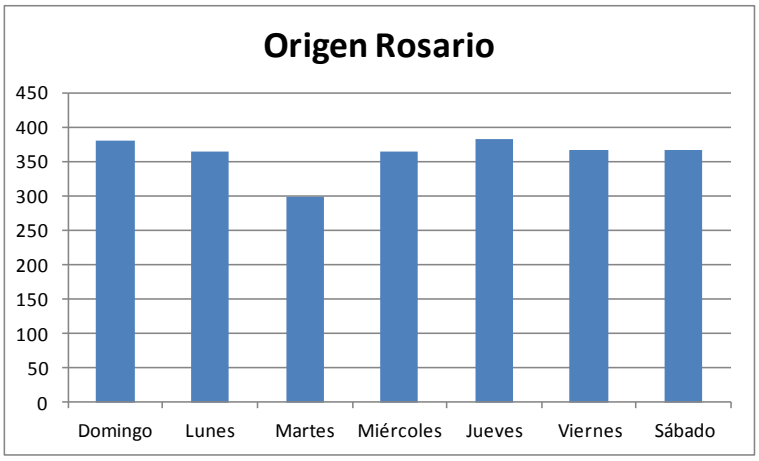


Gráfico 20. Cantidad de servicios diarios a lo largo de una semana con origen Rosarios.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Plataforma10 20-11-2012.

10.3 Anexo C: Modelo de simulación

10.3.1 Código del modelo de simulación

```
int clientType=client.get(client.size()-1);
if (clientType==0){
        if (semiCamaAsigandos<semiCamaMax){
                semiCamaAsigandos++;
                pasaje.add(0);                  //asigno semi-cama
                clientSM++;
                pasajeSM++;
                beneficioRM+=precioSemiCama;
        }else if (semiCamaLS>0){                //prueba primero que haya disponibilidad en semi-cama
                if (camaEjecutivoAsignados<camaEjecutivoMax){
                        camaEjecutivoAsignados++;
```

```
                        semiCamaLS--;
                        pasaje.add(1);      //asigno cama-ejecutivo
                        clientSM++;
                        pasajeCE++;
                        sc_ce++;
                        beneficioRM+=precioSemiCama;
                }else if (camaSuiteAsignados<camaSuiteMax){
                        camaSuiteAsignados++;
                        semiCamaLS--;
                        pasaje.add(2);
                        clientSM++;
                        pasajeCS++;
                        sc_cs++;
                        beneficioRM+=precioSemiCama;
                }else{
                        pasaje.add(4);
                        rechazadosSM++;
                }
        }
} else if (clientType==1){
        if (camaEjecutivoAsignados<camaEjecutivoMax){
                camaEjecutivoAsignados++;
                pasaje.add(1);
                clientCE++;
                pasajeCE++;
                beneficioRM+=precioCamaEjecutivo;
        }else if (camaEjecutivoLS>0 && camaSuiteAsignados<camaSuiteMax){
                camaSuiteAsignados++;
                camaEjecutivoLS--;
                pasaje.add(2);
                clientCE++;
                pasajeCS++;
                ce_cs++;
                beneficioRM+=precioCamaEjecutivo;
        }else{
                pasaje.add(4);
                rechazadosCE++;
        }
} else {
        if (camaSuiteAsignados<camaSuiteMax){
                camaSuiteAsignados++;
                pasaje.add(2);
                clientCS++;
                pasajeCS++;
                beneficioRM+=precioCamaSuite;
        }else{
                pasaje.add(4);
                rechazadosCS++;
        }
}
if (pasaje.get(pasaje.size()-1)!=4){
        pasajesVendidos++;
}
```