



ONE COMPANY | *Many Solutions*<sup>SM</sup>

## **Estado de Veracruz**

Estimado de Inventario de Vehículos Automotores  
e Ingresos Fiscales (2006-2035)

Anteproyecto de Informe Final

**21 de septiembre de 2006**



Risk Analysis • Investment and Finance  
Economics and Policy

**Estado de Veracruz**

**Estimado de Inventario de Vehículos Automotores e Ingresos Fiscales  
(2006-2035)**

**Anteproyecto Informe Final**

**21 de septiembre de 2006**

Elaborado por:

HDR|HLB Decision Economics Inc.

1525 Carling Avenue, Suite 500

Ottawa Ontario K1Z 8R9

Canadá

## **CONTENIDO**

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. TENDENCIAS HISTÓRICAS .....	3
3. ESTRUCTURA Y LÓGICA DEL MODELO DE PRONÓSTICO .....	8

# 1. INTRODUCCIÓN

El estado de Veracruz contrató a HDR|HLB para proporcionar un pronóstico independiente de existencias de vehículos automotores y los ingresos fiscales relacionados durante el período 2006-2035. Para realizar este pronóstico, los funcionarios gubernamentales proporcionaron datos a HDR|HLB. Aunque limitados en algunos aspectos fueron suficientes para llevar a cabo los pronósticos ajustados a riesgos. Debe observarse que todos los supuestos y fuentes para los rangos de insumos están documentados en este informe.

Este informe ofrece la documentación final de anteproyecto como parte del estudio de HDR|HLB. Con base en la realimentación sobre su contenido por parte de las dependencias de clasificación, HDR|HLB procederá con la finalización de esta documentación.

Esta documentación final de anteproyecto está organizada de la siguiente forma. La Sección 2 presenta las tendencias históricas en el inventario de vehículos automotores e ingresos fiscales. La Sección 3 ofrece la estructura y lógica del modelo de establecimiento de pronósticos. La Sección 4 presenta un análisis de riesgo de diversas fuentes. La Sección 5 presenta un análisis de riesgo de los pronósticos de inventarios de vehículos automotores y pronósticos de ingresos fiscales. Los apéndices proporcionan la documentación de respaldo a la cual se hace referencia en el informe.

## 2. TENDENCIAS HISTÓRICAS

### 2.1 Inventario de Vehículos Automotores

Los datos históricos en inventario de vehículos automotores obtenidos del Gobierno de Veracruz incluyen observaciones anuales sobre el inventario de vehículos durante el período 1990-2005. Estos datos se proporcionaron por categorías de: tipo de vehículo (particulares, públicos, motocicletas y camiones) para el período 1998- 2005. Sin embargo, para el período 1990-1997, sólo se proporcionaron datos para el inventario total de vehículos. Con el fin de categorizar el inventario de vehículos por tipo durante 1990-1997, se hizo un supuesto de las mismas participaciones del inventario total que se tenía en 1998.<sup>1</sup>

De la Ilustración 1 a la Ilustración 5 se muestran las gráficas de las series en tiempo para el inventario de vehículos categorizados por tipo, e inventario total, a Diciembre de cada año. La categoría más grande de vehículos está representada por particulares. Esta categoría representa el 93 por ciento del inventario total de vehículos.

Las ilustraciones muestran que el inventario para todos los tipos de vehículos se incrementó entre 1990 y 2005. Por ejemplo, el inventario de vehículos particulares se incrementó de aproximadamente 346,000 en 1990 a aproximadamente 809,000 en 2005. El inventario de motocicletas se incrementó de aproximadamente 6,000 en 1990 a aproximadamente 25,000 en 2005.

Para todos los tipos de vehículos, el inventario se incrementó continuamente durante el período de análisis, salvo por los años 1994 y 2004 cuando se redujo el inventario. Funcionarios del gobierno declararon que las placas se cambian cada 3 o 4 años y 2004 fue el último año en que se cambiaron. HDR|HLB consideró que durante este proceso, algunos vehículos pudieron haberse retirado del inventario debido a falta de pago. Sin embargo, los funcionarios gubernamentales confirmaron que la base de datos del inventario de vehículos no se limpia periódicamente y que el inventario se retira sólo si los propietarios cancelan formalmente<sup>2</sup> su propiedad. Un análisis adicional sugiere que la reducción en el inventario para 2004 no se debió a razones económicas, ya que el crecimiento del PIB en 2003 y 2004 fue relativamente sólido en comparación con otros años<sup>3</sup>. Como resultado, se desconocen las razones de la reducción del inventario de vehículos en 1994 y 2004.

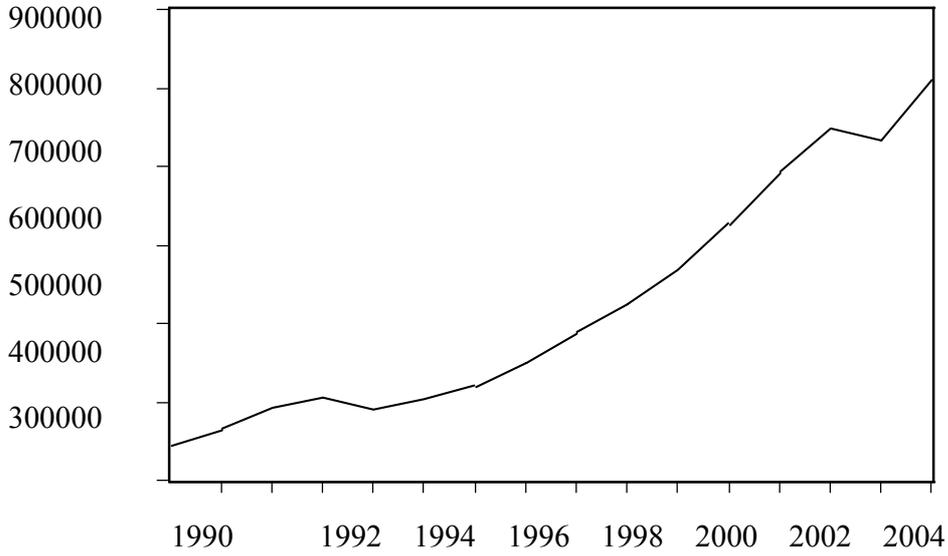
---

<sup>1</sup> En 1998, el desglose de inventario total fue el siguiente: 93% particulares, 4.7% público, 1.6% motocicletas, y 0.7% camiones

<sup>2</sup> Los únicos datos de cancelación proporcionados a HDR|HLB fueron por concepto de ‘cancelaciones debidas a robo’ y fueron insignificantes. Los datos mostraron cancelaciones para estos casos en 59, 483, 739 y 347 en el período 2003-2006 respectivamente.

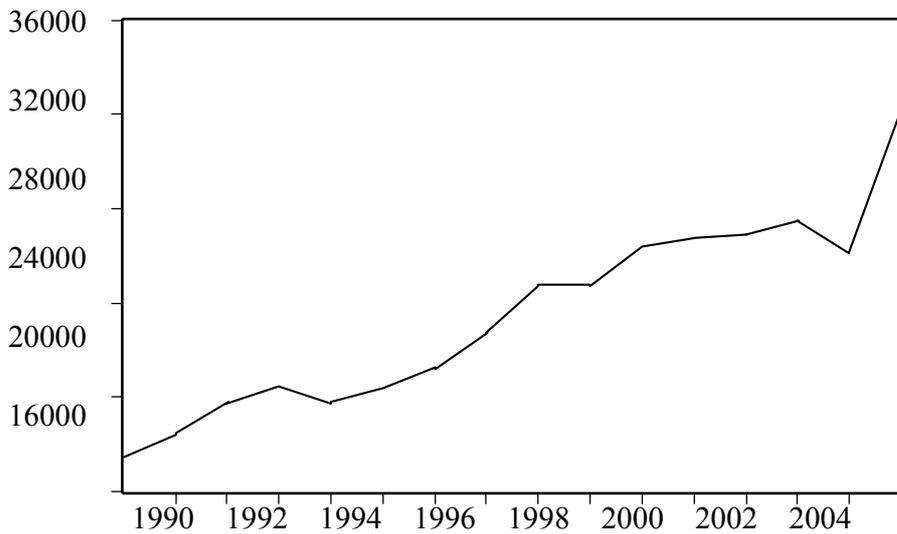
<sup>3</sup> El crecimiento del PIB fue de 2.1% en 2003 y 5.0% en 2004

**Ilustración 1: Inventario de Vehículos Particulares**



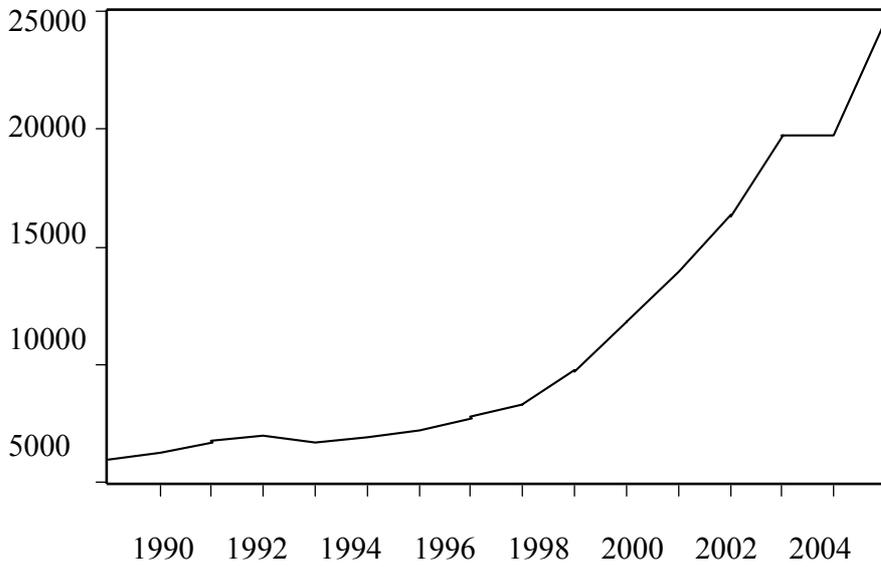
**Fuente: Gobierno de Veracruz**

**Ilustración 2: Inventario de Vehículos Públicos**



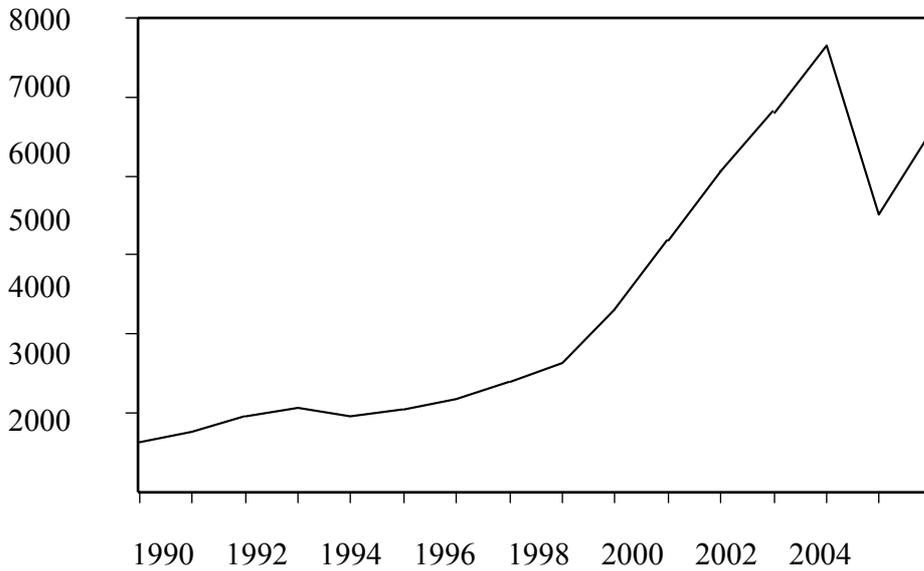
**Fuente: Gobierno de Veracruz**

**Ilustración 3: Inventario de Motocicletas**



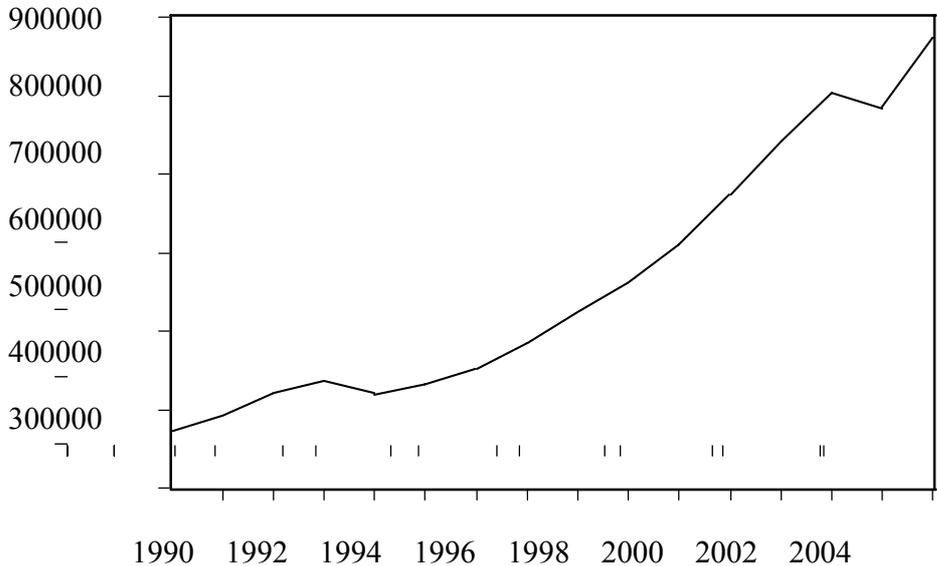
**Fuente: Gobierno de Veracruz**

**Ilustración 4: Inventario de Camiones**



**Fuente: Gobierno de Veracruz**

**Ilustración 5: Inventario Total de vehículos**



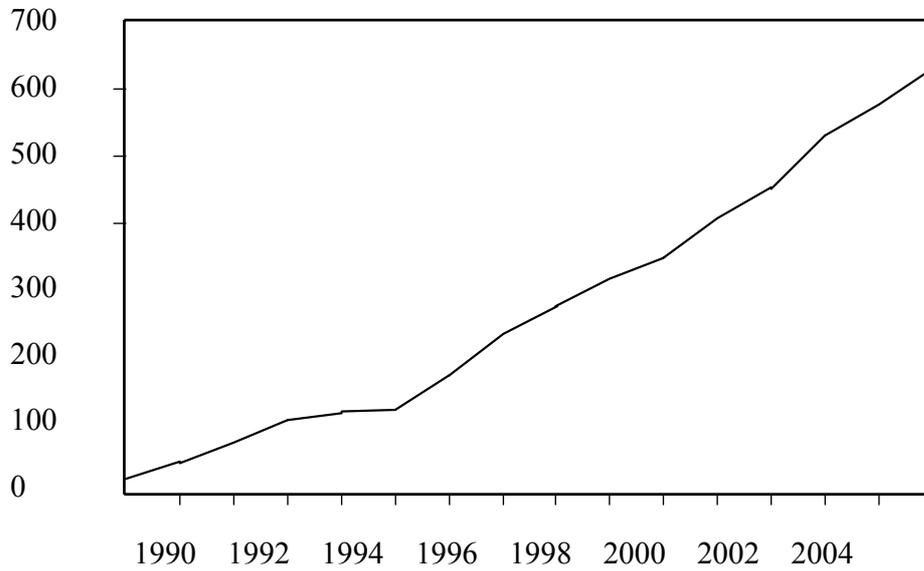
**Fuente: Gobierno de Veracruz**

## 2.2 Ingreso Fiscal por Vehículos Automotores

Los datos históricos sobre ingresos fiscales por vehículos automotores obtenidos del Gobierno de Veracruz incluyen observaciones anuales de recaudación de impuestos en el período 1990-2005. La Ilustración 6 ofrece la gráfica de esta serie de tiempo.

Como lo muestra la ilustración, las recaudaciones de impuestos se incrementaron marcadamente entre 1990 y 2005. Las recaudaciones fueron de aproximadamente \$21 millones de pesos mexicanos (MXP) en 1990, aumentando a \$631 millones de pesos en 2005 (en términos nominales). Esto se generó debido a un fuerte crecimiento del inventario de vehículos durante el período, altas presiones inflacionarias durante la mayor parte de la década de los 90 y otros factores tales como cambios potenciales en la estructura fiscal (es decir, tasas fiscales, actualizaciones, cargos accesorios) etc.

**Ilustración 6: Ingresos Fiscales por Vehículos (\$ millones de pesos nominales)**



**Fuente: Gobierno de Veracruz**

### **3. ESTRUCTURA Y LÓGICA DEL MODELO DE PRONÓSTICO**

Esta sección presenta los modelos de estructura y lógica de alto nivel (“S&L”) que ilustran la metodología de HDR|HLB para hacer el pronóstico de inventario e ingresos de vehículos automotores para el estado de Veracruz. Estos diagramas S&L están diseñados para identificar las variables clave y las relaciones que sustentan el enfoque de modelado.

Se debe observar que HDR|HLB llevó a cabo una revisión jurisdiccional de modelos de pronósticos en un trabajo previo similar, lo cual proporcionó información sobre la identificación de variables clave que pueden utilizarse en el desarrollo de un modelo econométrico de inventario de vehículos para el estado de Veracruz. Puesto que esta información se apalancó en el desarrollo de este modelo de creación de pronóstico, se proporciona como referencia en el Apéndice 1.

#### **Aspectos Generales del Modelo de Pronóstico**

El modelo de pronóstico desarrollado para esta evaluación de análisis de riesgo incluyó los siguientes siete pasos:

- (1) Realizar el pronóstico de tasas de penetración de vehículo, es decir, vehículos por 1000 pobladores (per cápita), por tipo de vehículo;
- (2) Realizar el pronóstico de inventario de vehículos, por tipo de vehículo, con base en proyecciones del Paso (1) pronósticos de población;
- (3) Alinear el pronóstico obtenido del inventario de vehículos con el de tipos de vehículos según se describe en la estructura fiscal;
- (4) Clasificar adicionalmente el inventario de vehículos, por edad del vehículo, de manera que corresponda con la estructura fiscal;
- (5) Hacer una aproximación del impuesto promedio pagado por vehículo cumplido (por tipo y edad) en cada año durante el período de pronóstico;
- (6) Aplicar tasas de cumplimiento de año en curso al resultado del pronóstico del inventario de vehículos; y,
- (7) Realizar el pronóstico de ingresos de vehículos cumplidos sobre el período del pronóstico, incorporando pagos tardíos/sanciones, y realizando el ajuste por pagos de impuestos por vehículos que no cumplieron en años previos.

El modelo de pronóstico por tanto consiste en dos componentes principales: pronóstico del inventario de vehículos y pronósticos de ingresos. Estos dos componentes se desarrollan a continuación.

#### **3.1 Pronóstico del Inventario de Vehículos Automotores**

El enfoque para realizar el pronóstico del inventario de vehículos es el siguiente:

- (1) Realizar el pronóstico de la cantidad de vehículos por cada 1000 pobladores (por tipo de vehículos), y,
- (2) Realizar el pronóstico del inventario de vehículos multiplicando los vehículos pronosticados por cada 1000 pobladores por la población pronosticada.

Para desarrollar este pronóstico, HDR|HLB llevó a cabo análisis de regresión de múltiples variables de inventario de vehículos, por tipo, durante el período 1990-2005. Se examinó el número de vehículos por cada 1000 pobladores como una función de diversos determinantes económicos. Este enfoque se utilizó respecto de todos los tipos de vehículos, es decir, particulares, públicos, motocicletas y camiones.

El estimado resultante de la regresión dio como resultado hasta 12 observaciones después del ajuste para puntos de información faltantes. Se encontró que los precios GSP per cápita y los precios reales de vehículos eran estadísticamente significativos para el inventario de vehículos de todo tipo (salvo que los precios reales de vehículos no fueros estadísticamente significativos para vehículos públicos). Los modelos seleccionados que proporcionaron las bases para la selección de variables explicativas relevantes y los coeficientes modelo resultantes están contenidos en el Apéndice 2. Se debe observar que se encontró que el impacto de los precios de la gasolina fue en general insignificante y no concluyente.

Los pronósticos de vehículos per cápita se hicieron sobre la base de los volúmenes de vehículos de 2005 por cada 1000 pobladores con pronósticos aplicados de tasas de crecimiento de variables explicatorias y elasticidades del inventario de vehículos respecto de estas variables.

Se debe observar que el establecimiento de pronósticos es intrínsecamente desafiante debido a la incertidumbre de los generadores económicos que se utilizan como variables explicatorias, así como la incertidumbre de las características fundamentales del mercado.

En particular, surge la pregunta de si las altas tasas de crecimiento en la propiedad de automóviles pueden respaldarse en el futuro, dentro de 10 o 20 años. Los análisis de tendencias de propiedad de carros en general con frecuencia sugieren un patrón de conformidad con el cual la propiedad de carros inicialmente crece a una velocidad más alta a la cual se incrementa el ingreso pero después se desacelera y se estabiliza a un “nivel de saturación” que es congruente con la penetración de automóviles de aproximadamente 1 a 2 carros por cada hogar.

Esto implica que con el tiempo, la elasticidad de la propiedad de carros respecto del ingreso debe reducirse. Algunas informaciones respecto de la magnitud de una posible reducción se proporcionaron en un análisis realizado por Dargay y Gately (1997).<sup>4</sup> Ellos calcularon un modelo de propiedad de vehículo e ingresos per cápita que permiten cambiar la elasticidad del ingreso a medida que el ingreso se incrementa con el tiempo. Se estimó el modelo con una serie agrupada por tiempo de datos cruzados para 26 países que incluyan países de alto ingreso y de bajo ingreso.<sup>5</sup> <sup>6</sup> Los autores después estimaron la propiedad de automóviles y la elasticidad para diversos países para 1992 y 2015.

La reducción supuesta en elasticidad de ingreso para Veracruz en el modelo de establecimiento de pronóstico se guió por las implicaciones del papel más que referencia a un país específico. En vista de la falta de evidencia directa de la magnitud de una reducción, para automóviles particulares, se tomó el supuesto de una reducción moderada del 6 por ciento anual (con un rango del 4 al 8 por ciento). Para motocicletas y camiones, se tomó el supuesto de una reducción más grande del 10 por ciento (con un

---

<sup>4</sup> Consultar: Joyce Dargay and Dermont Gately, “Income’s Effect on Car and Vehicle Ownership Worldwide: 1960-2015”, C.V. Starr Center for Applied Economics, New York University, Department of Economics, RR#97-33, febrero de 1997.

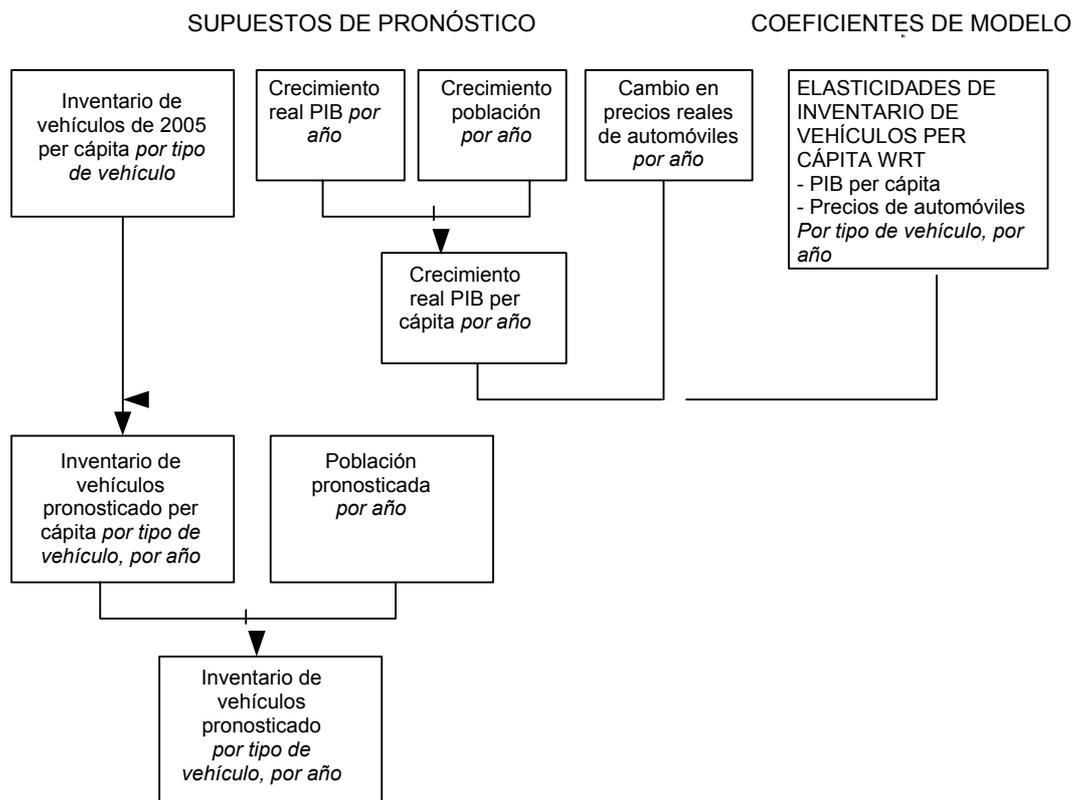
<sup>5</sup> La serie más larga en los datos fue de 1960 a 1992 y la más corta, de 1980 a 1992. En promedio, fueron 27 observaciones anuales por país.

<sup>6</sup> Los autores indicaron que el uso de datos que cubre tanto los países de alto ingreso como los de bajo ingreso fue necesario con el fin de obtener una variedad más amplia de observaciones y permitir un estimado confiable para el modelo.

rango del 7 al 13 por ciento) puesto que la elasticidad del ingreso para estos tipos de vehículos fue mucho más alta que para otros tipos de vehículos<sup>7</sup>. Para el tipo más grande de vehículos, los particulares, esto tuvo como resultado una reducción en la elasticidad del ingreso de un valor de regresión estimado de 2.503 para el año 2005 a 0.454 en el año 2035.

La estructura del establecimiento de un pronóstico de inventario de vehículos se muestra gráficamente en la siguiente Ilustración 7.

**Ilustración 7: Establecimiento de un Pronóstico de Inventario de Vehículos Automotores**



### 3.2 Pronóstico de Ingresos Fiscales por Vehículos Automotores

El enfoque para pronosticar el ingreso fiscal es el siguiente:

- (1) Alinear inventario de vehículos pronosticado con los tipos de vehículos descritos por la estructura fiscal;
- (2) Clasificar adicionalmente el inventario de vehículos, por edad del vehículo de manera que corresponda con la estructura fiscal;
- (3) Hacer un aproximado del impuesto promedio pagado por vehículo cumplido (por tipo y edad) en cada año durante el período de pronóstico;

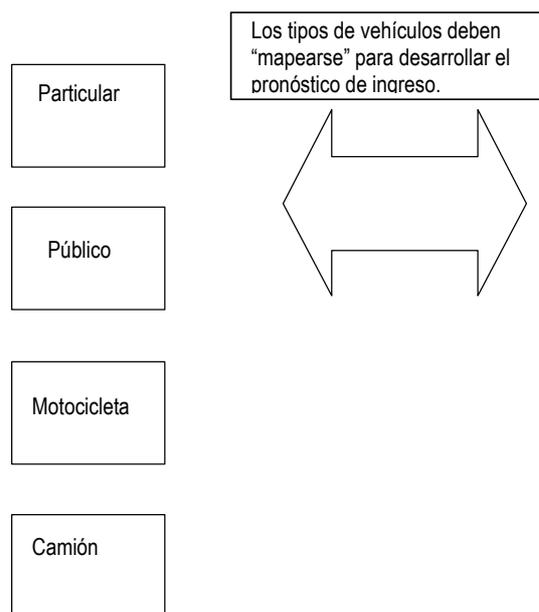
<sup>7</sup> Se debe observar que no se supuso una reducción para 2006, y se supuso un 50% de la reducción para 2007 y 2008 para todo tipo de vehículos

- (4) Aplicar tasas de cumplimiento del año en curso al inventario de vehículos pronosticado; y,
- (5) Pronosticar ingresos de vehículos cumplidos durante el período de pronóstico, incorporando pagos tardíos / sanciones y haciendo el ajuste por pagos de impuestos por parte de los incumplidos de años previos.

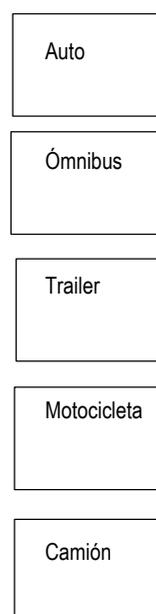
Se entregaron a HDR|HLB dos bases de datos; una que contenía los pagos de impuestos de vehículos automotores para 2005, y otra con pagos de impuestos para parte de 2006 (hasta el 25 de julio de 2006). Sin embargo, hubo un problema con tipos de vehículos que requerían atención especial. Esto se debió al hecho de que no todo el inventario de tipos de vehículos según pronóstico se clasificó en las bases de datos de pagos de impuestos. La Ilustración 8 compara los tipos de vehículos descritos en el inventario de vehículos pronosticado y las bases de datos de pago de impuestos. El primer paso requirió poner en línea el inventario de vehículos pronosticado con las bases de datos de pago de impuestos (es decir, la estructura fiscal de vehículos automotores).

### Ilustración 8: Tipos de Vehículos - Inventario de Vehículos Pronosticado vs. Base de Datos de Pago de Impuestos

#### Inventario de vehículos Pronóstico – Tipos de Vehículos



#### Base de Datos de Pago de Impuestos – Tipos de Vehículos



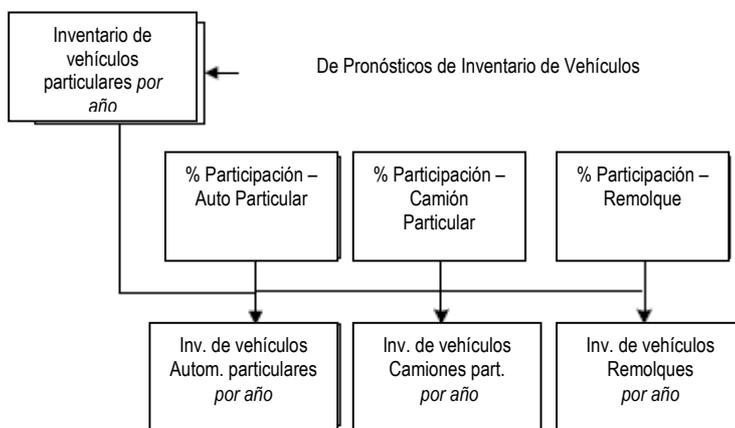
Con base en un análisis de la base de datos de pago de impuestos y otros datos, HDR|HLB desarrolló el mapeo de tipos de vehículos entre el inventario de vehículos pronosticado y la base de datos de impuestos (consultar la Ilustración 9). Este mapeo lo validaron y aprobaron funcionarios gubernamentales. Según se muestra a continuación, las especificaciones de vehículos proporcionan el mapeo entre tipos de vehículos. Las tasas fiscales, según determinación por la estructura fiscal, se aplican al valor de mercado de los vehículos de conformidad con la especificación del vehículo.

### Ilustración 9: Mapeo de Tipos de Vehículo – Base de Datos de Pago de Impuestos vs. Inventario de Vehículos Pronosticado

<u>Tipos de Vehículo - Base de Datos de Pago de Impuestos</u>	<u>Especificación de Vehículos Base de Datos de Pago de Impuestos</u>	<u>Especificación de Vehículos Impuesto sobre el Valor de Mercado de Vehículo</u>	<u>Tipos de Vehículos Inventario de Vehículos Pronosticado</u>
Auto	(1) Estructura de Placa para Automóvil Particular: 3 letras, 4 dígitos. Ejemplo de Placa: YDD1963	3%-19.1%	Particular
	(2) Estructura de Placa de Taxi Público, 4 dígitos, 3 letras. Ejemplo de Placa: 7900XCE	0.245%	
Ómnibus	(1) Estructura de Placa de Ómnibus Público: 1 dígito, 3 letras, 2 dígitos. Ejemplo de Placa: 8XFJ83	0.245%	Public
	(2) Estructura de Placa de Pasaje Público: 6 dígitos, 1 letra. Ejemplo de placa: 776085W	0.245%	
Moto	(1) Estructura de Placa de Motocicleta Privada: 1 letra, 3 dígitos, 1 letra Ó 3 letras, 2 dígitos. Ejemplo de placa: U329F OR TPA01.	3%-16.8%	Motocicleta
Camión	(1) Estructura de Placa de Camión Privado: 2 letras, 5 dígitos. Ejemplo de placa: XP00001	0.245%-0.5%	Camión
	(2) Estructura de Placa de Carga Pública: 1 dígito, 3 letras, 3 dígitos. Ejemplo de placa: 1XDA300	0.245%-0.5%	
	(3) Estructura de Placa de Otros Camiones: todas las placas restantes (es decir, excluyendo camión privado y carga pública)	0.245%-0.5%	
Trailer	Exento de Impuestos		

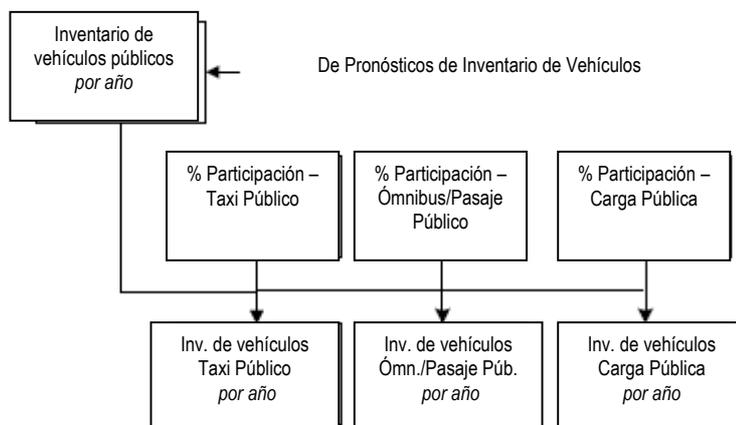
HDR|HLB procedió a atribuir el inventario de vehículos pronosticado a las especificaciones de vehículos que se alinearon con la base de datos de pago de impuestos. Por ejemplo, se atribuyó vehículos particulares a las siguientes especificaciones de vehículos: automóvil particular; camión particular y remolques. Se atribuyó vehículos públicos a taxi público; ómnibus/pasaje público; y carga pública. La Ilustración 10 y la Ilustración 11 ilustran gráficamente esta atribución. Se debe observar que el inventario de vehículos para camiones y motocicletas no requirió atención especial como los tipos de vehículo mapeados directamente entre la base de datos de pago de impuestos y el pronóstico de inventario de vehículos. En estos casos, el inventario de camiones y motocicletas se atribuyeron directamente a la especificación de vehículos de otros camiones y motocicletas particulares, respectivamente.

**Ilustración 10: Atribución de Inventario de Vehículos Particulares a las Especificaciones de Vehículos**



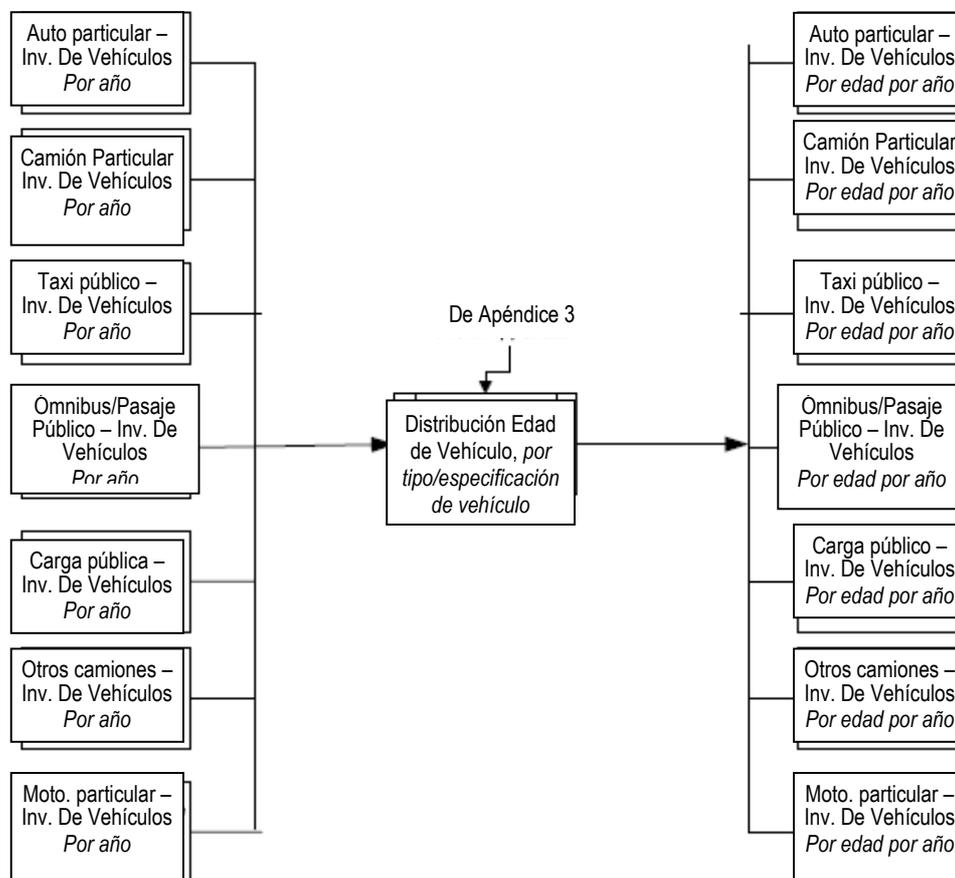
I

**Ilustración 11: Atribución de Inventario de Vehículos Públicos a Especificaciones de Vehículos**



Debido a que la estructura fiscal incorpora la edad del vehículo, las especificaciones de vehículos también se tuvieron que clasificar por edad del vehículo. El Apéndice 3 indica la forma en que HDR|HLB derivó la distribución de edad del inventario de vehículos para 2006. Debido a los datos limitados, se hizo el supuesto de que la distribución de edad del inventario de vehículos permaneció constante durante el período del pronóstico. Según muestra a continuación la Ilustración 12, aplicar la distribución de edad de vehículo a la especificación de inventario de vehículos pronosticado proporcionó la especificación de inventario de vehículo pronosticada, desglosada por edad del vehículo. Se debe observar que los remolques no se clasifican por edad de vehículo debido a que están exentos del pago de impuestos.

**Ilustración 12: Especificaciones de Vehículos – Clasificación por Edad de Vehículo**



Para aproximar el promedio de impuesto pagado por vehículo cumplido (por especificación y edad) en cada año durante el período de pronóstico, HDR|HLB utilizó la base de datos de pagos de impuestos de 2005. Esto se seleccionó a lo largo de la base de datos de pago de impuestos de 2006 debido a que contenía un historial de pago del año completo.

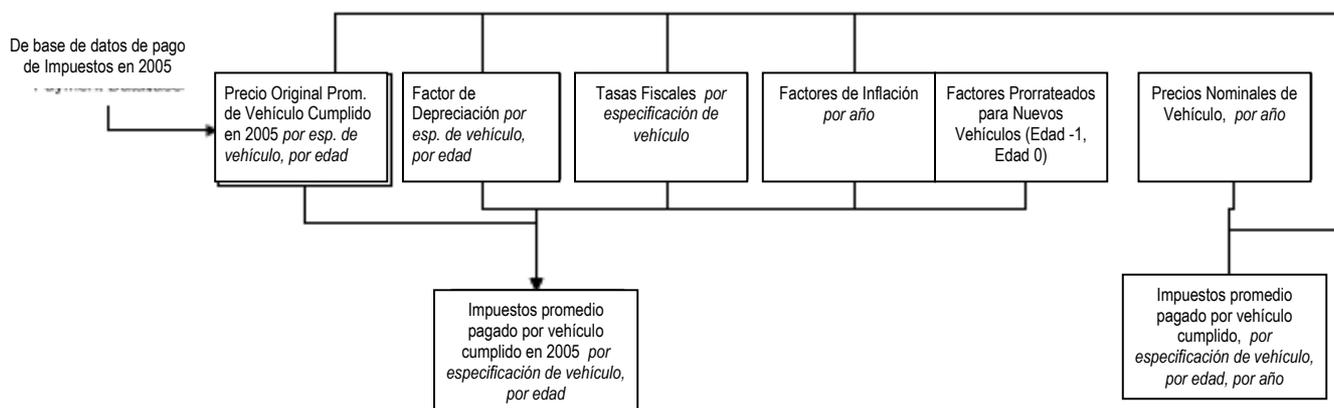
Puesto que el impuesto aplica sólo a vehículos con menos de 10 años de edad y tiene como base el valor de mercado del vehículo (es decir, precio original ajustado por depreciación e inflación), se calculó el precio original promedio de vehículos cumplidos por cada especificación de vehículo, por

edad de vehículo (edad -1 a edad 9) para 2005. Después se aplicaron factores de inflación y depreciación para calcular el promedio del impuesto pagado por vehículo cumplido en 2005 (por especificación y edad).

Para proyectar esta información en años futuros, HDR|HLB simuló el movimiento de vehículos por un marco de cohorte-edad. Por ejemplo, un vehículo de edad 1 en 2005 se convirtió en vehículo de edad 2 en 2006, un vehículo de edad 3 en 2007 y así sucesivamente. El impuesto promedio pagado en un vehículo cumplido de edad 3 en 2007 por tanto depende del precio original promedio de un vehículo cumplido de edad 1 en 2005, ajustado por factores de depreciación e inflación. El precio original promedio de un vehículo cumplido de edad 0 en 2008 tiene como base el precio promedio original de un vehículo cumplido de edad 0 en 2005, ajustado por el cambio en los precios nominales del vehículo en el período 2005-2008. Los vehículos de edad 0 en 2008 se simulan entonces mediante un marco de cohorte de edad para proyectar el promedio de impuesto pagado por vehículo cumplido en años futuros (2009 a 2017). Los factores de inflación y depreciación se incorporaron en el marco de cohorte de edad simulado.

Se debe observar que el impuesto promedio pagador por vehículos cumplidos de edad 0 y edad -1 (vehículos “nuevos”<sup>8</sup>) se prorratea con base en el mes de propiedad. Por ejemplo, si el carro se compró a mitad del año, el propietario sería responsable de pagar el 50 por ciento del impuesto calculado. Como resultado, los factores prorrateados están incluidos en el marco del modelo para vehículos de edad 0 y edad -1. La Ilustración 13 ofrece un resumen a alto nivel del proceso. El Apéndice 4 contiene los factores de depreciación y las tasas fiscales utilizadas. Se han supuesto los mismos factores de depreciación y tasas fiscales durante el período del pronóstico.

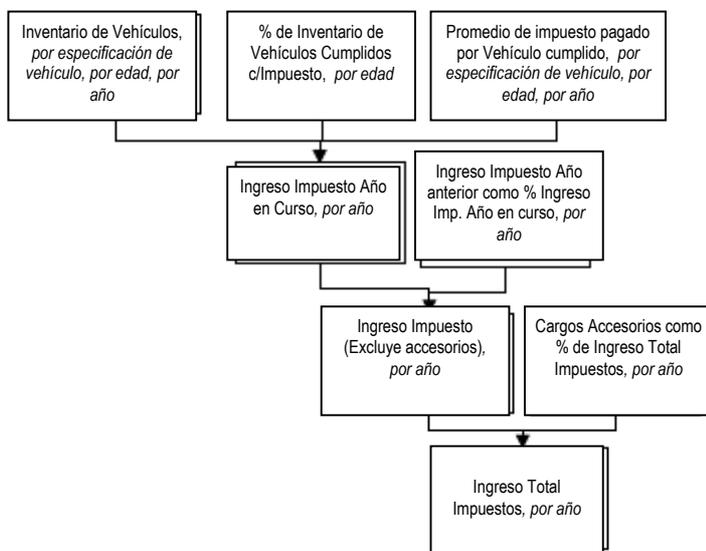
### Ilustración 13: Impuesto promedio pagado por vehículo cumplido



<sup>8</sup> Un vehículo de edad 0 en 2005 sería un modelo 2005. Un vehículo de edad -1 en 2005 sería un modelo del año 2006.

El siguiente paso requería combinar los factores de cumplimiento (es decir, porcentaje del inventario de vehículos que pagaron impuestos en el año en curso) por edad del vehículo, con el inventario de vehículos y promedio de impuesto pagado por vehículo cumplido (tanto por especificación como por edad del vehículo) para determinar el ingreso por impuestos del año en curso para cada año del período de pronóstico. Sin embargo, el ingreso fiscal del año previo también se cobró en el año en curso de los vehículos que no cumplieron en años previos. Incorporar pagos por parte de incumplidos de años previos, y cargos adicionales que serían resultado de la falta de pago del impuesto dentro de los primeros 3 meses del año, da el ingreso total por impuestos. La Ilustración 14 resume esto de manera diagramada. Se debe observar que esta es la forma en que se calculó el ingreso por impuestos para todos los años en el período de pronóstico con excepción de 2006.

**Ilustración 14: Pronóstico de Ingresos por Impuestos de Vehículos Automotores (todos los años en el período de pronóstico, excepto 2006)**

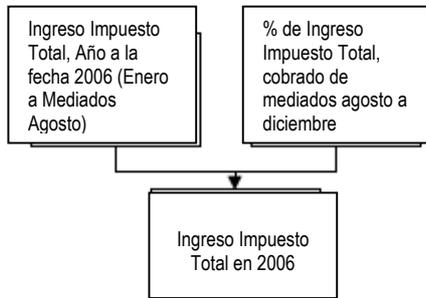


Para calcular el ingreso por impuestos en 2006, HDR|HLB utilizó el ingreso total por impuestos cobrado a la fecha (enero a mediados de agosto)<sup>9</sup>, y se ajustó esta ilustración por datos históricos<sup>10</sup> sobre la participación del ingreso total por concepto de impuestos que se cobra de mediados de agosto a diciembre. La Ilustración 15 resume esto en un diagrama.

<sup>9</sup> Funcionarios gubernamentales indicaron que la cobranza de ingreso por impuestos del 1° de enero al 9 de agosto de 2006 fue de \$675.6 millones de pesos, moneda nacional.

<sup>10</sup> Funcionarios gubernamentales proporcionaron cobranza mensual de ingresos por impuestos durante el período 1993-2005.

**Ilustración 15: Pronóstico de Ingresos por Concepto de Impuestos de Vehículos Automotores (2006)**



## 4. ANÁLISIS DE RIESGO DE VARIABLES DE ENTRADA

El modelo de creación de pronóstico presentado en la Sección 3 se formó con pronósticos de las variables explicativas, incluyendo tasas de crecimiento de PIB, tasas de crecimiento de la población y el cambio en los precios reales de vehículos durante el período 2006-2035. El coeficiente del modelo para pronosticar inventario de vehículos (o elasticidades de variables de entrada utilizadas para pronosticar el inventario de vehículos) se calcularon usando análisis de regresión de variables múltiples y se informa en el Apéndice 2.

La incertidumbre respecto de entradas al modelo se tomó en consideración al especificar una distribución de probabilidad para cada entrada incierta. Típicamente, se adoptó una distribución normal con media igual al pronóstico central o estimado de parámetro de media. En caso necesario, se truncó la distribución a cero para evitar el muestreo de rangos negativo o positivo irrelevantes de una variable determinada. En algunas situaciones, se utilizó una distribución triangular para modelar distribuciones “sesgadas” o anormales.

Esta sección delinea las entradas y fuentes de datos utilizadas en el modelo de creación de pronósticos. Se debe observar que algunas entradas se incorporaron directamente en la lógica del modelo (entradas no de riesgo), y se informan en los apéndices (según referencia en la Sección 3). Estas variables no se informan en esta sección.

Cada entrada se enumera de conformidad con su resultado probabilístico, junto con la fuente. Se informa el valor medio, valores 10 por ciento arriba y 10 por ciento abajo para cada entrada. Este rango de incertidumbre representa un intervalo de confianza del 80 por ciento. Este es el rango dentro del cual existe una probabilidad del 80 por ciento de encontrar el resultado real. La Tabla 1 ofrece una lista de valores y fuentes de entradas. Los valores realizados de elasticidad de entrada (elasticidad respecto del PIB per cápita) con base en las reducciones porcentuales supuestas en la Tabla 1 se informan en el Apéndice 5.

**Tabla 1: Lista de Valores de Entradas y Fuentes**

Entrada #	Entradas	Media	Probabilidad de Exceder		Fuente / Comentario
			90%	10%	
1	Inventario de vehículos, automóviles. Edad 0. 31 dic. 2006	46,023	43,721	48,324	Estimados de media derivados de conformidad con Apéndice 3. Límites superior e inferior del 10% equivalen a +- 5% de estimados de media.
2	Inventario de vehículos, camiones. Edad 0. 31 dic. 2006	18,852	17,910	19,795	
3	Inventario de vehículos, motocicletas. Edad 0. 31 dic. 2006	5,520	5,244	5,796	
4	Inventario de vehículos, ómnibus. Edad 0. 31 dic. 2006	423	402	444	
5	# de meses promedio vehículos de Edad 1 "elegibles" para recaudación (factor prorrateado = # de meses/12)	3.5	3.0	4.0	Estimados medios para fecha de adquisición promedio supuestos a mediados de Septiembre (3.5 meses) con base en análisis de calibración de modelo/base de datos de pago de impuestos 2005. Límites superior e inferior del 10% equivalen a +- 15% de estimados de media.
6	# de meses promedio vehículos de Edad 0 "elegibles" para recaudación (factor prorrateado = # de meses/12)	6.9	6.2	7.6	Media de fecha de adquisición promedio supuesta a mediados de año (6 meses), con ponderación adicional para contabilizar vehículos de edad 0 comprados en el año previo (estos vehículos son elegibles para 100% del impuesto y se estiman a 15% de inventario edad 0 con base en análisis de datos de HDR HLB). Límites superior e inferior del 10% equivalen a +- 10% de estimados de media.

**Tabla 1: Lista de Valores de Entradas y Fuentes**

7	Inflación 2006	3.83%	3.54%	4.12%	Media estimada de BANAMEX (Banco Nacional de México). Límites superior e inferior de 10% derivados con base en desviación estándar de inflación en México en 5 años previos.	
8	Inflación 2007	3.81%	3.02%	4.60%		
9	Inflación 2008	2.73%	1.56%	3.91%		
10	Inflación 2009	2.57%	1.40%	3.75%		
11	Inflación 2010	2.81%	1.64%	3.99%		
12	Inflación 2011	3.07%	1.89%	4.25%		
13	Inflación 2012	3.09%	1.91%	4.27%		
14	Inflación 2013	3.07%	1.89%	4.25%		
15	Inflación 2014 - 2035	3.08%	1.90%	4.26%		
16	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad -1	100%	100%	100%		Estimado de media derivado con base en análisis de base de datos de pago de impuestos de 2005 que representa vehículos cumplidos. Se compararon los vehículos cumplidos con la distribución de inventario por edad en 2005, con tasas de cumplimiento ajustadas para reflejar niveles de 2006 con base en calibración de modelo. Se supuso la misma tasa de cumplimiento sobre el período de pronóstico. Se supuso un rango pequeño en tasas de cumplimiento.
17	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad 0	100%	100%	100%		
18	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad 1	75%	72%	78%		
19	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad 2	75%	72%	78%		
20	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad 3	75%	72%	78%		
21	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad 4	75%	72%	78%		
22	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad 5	75%	72%	78%		
23	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad 6	45%	42%	48%		
24	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad 7	45%	42%	48%		
25	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad 8	45%	42%	48%		
26	Tasa de cumplimiento fiscal. Vehículo Edad 9	45%	42%	48%		

**Tabla 1: Lista de Valores de Entradas y Fuentes**

27	% de Camiones Privados Gravables a 0.245% (Restante a 0.5%)	80%	72%	88%	Estimado de HDR HLB con base en calibración de modelo para 2005 y 2006.
28	% Carga Públicos Gravables a 0.245% (Restante a 0.5%)	80%	72%	88%	
29	% de Camiones Gravables a 0.245% (Restante a 0.5%)	80%	72%	88%	
30	% de Inventario Particulares – Automóviles Privados	63.0%	59.8%	66.1%	<p>Media estimada con base en participación de auto particular del inventario total de auto particulares y camiones particulares (2004-2006). Fuente: Fuente: INEGI, Estudios Regionales 1980-2006.</p> <p>Límites superior e inferior del 10% equivalentes al +- 5% del estimado de la media. Se supuso la misma participación durante el período de pronóstico.</p>
	% de Inventario Particulares – Tráiler	0.75%	0.75%	0.75%	Estimado según Apéndice 3 (Tabla 15), ajustada por participación particular del inventario total (93%).
31	% de Inventario Públicos – Taxi	64.0%	60.8%	67.2%	<p>Media estimada con base en participación de automóvil público del inventario total de vehículos públicos (autos públicos, camiones y autobús de pasajeros públicos) (2004-2006). Fuente: INEGI, Est. Regionales 1980- 2006.</p> <p>Limites superior e inferior del 10% equivalen al +- 5% de estimado de media. La misma participación se asumió para todo el período de pronóstico.</p>

**Tabla 1: Lista de Valores de Entradas y Fuentes**

32	% de Inventario Públicos – Ómnibus	24.0%	21.6%	26.4%	Media estimada con base en participación de autobús público de pasajeros del total de inventario de vehículos públicos (auto público, camión y autobús de pasajeros públicos) (2004-2006). Fuente: Fuente: INEGI, Estudios Regionales 1980-2006. Se tomó el supuesto de la misma participación durante todo el período de pronóstico
33	Accesorios como % de Ingreso Fiscal de Período en Curso / 2007-2035	4.0%	3.0%	5.0%	Media estimada con base en base de datos de pago de impuestos en 2005.  Límites superior e inferior de 10% equivalen a +- 25% de la media estimada. Se tomó el supuesto de la misma participación durante todo el período de pronóstico.
34	Participación Mediados Ago-Dic de Ingreso Total (parra ingreso 2006)	11.3%	9.6%	13.1%	Media estimada con base en participación promedio de mediados de agosto a diciembre de ingreso total durante 2001-2005.  Límites superior e inferior de 10% con base en desviación estándar durante el mismo período
35	Pago Año previo como % de Pagos Año en Curso	13.9%	11.6%	16.5%	Media estimada con base en pagos de año previo como % de pagos de año en curso en 2006, ajustado por tendencia histórica de 2003-2005.

**Tabla 1: Lista de Valores de Entradas y Fuentes**

36	Crecimiento Población / 2006	0.41%	0.11%	0.70%	Media estimada con base en proyecciones de población de CNP.
37	Crecimiento Población / 2007	0.24%	0.07%	0.42%	
38	Crecimiento Población / 2008	0.22%	0.06%	0.38%	Límites superior e inferior del 10% con base en desviación estándar de crecimiento de la población en los últimos 10 años (1996-2005).
39	Crecimiento Población / 2009	0.21%	0.06%	0.35%	
40	Crecimiento Población / 2010	0.19%	0.05%	0.33%	
41	Crecimiento Población / 2011	0.18%	0.05%	0.30%	
42	Crecimiento Población / 2012	0.16%	0.05%	0.28%	
43	Crecimiento Población / 2013	0.15%	0.04%	0.26%	
44	Crecimiento Población / 2014	0.14%	0.04%	0.24%	
45	Crecimiento Población / 2015	0.13%	0.04%	0.22%	
46	Crecimiento Población / 2016	0.12%	0.03%	0.20%	
47	Crecimiento Población / 2017	0.10%	0.03%	0.18%	
48	Crecimiento Población / 2018	0.09%	0.03%	0.16%	
49	Crecimiento Población / 2019	0.08%	0.02%	0.13%	
50	Crecimiento Población / 2020	0.06%	0.02%	0.11%	
51	Crecimiento Población / 2021	0.05%	0.01%	0.08%	
52	Crecimiento Población / 2022	0.03%	0.01%	0.05%	
53	Crecimiento Población / 2023	0.01%	0.00%	0.01%	
54	Crecimiento Población / 2024	-0.01%	-0.02%	0.00%	

**Tabla 1: Lista de Valores de Entradas y Fuentes**

55	Crecimiento Población / 2025	-0.04%	-0.06%	-0.01%	
56	Crecimiento Población / 2026	-0.06%	-0.11%	-0.02%	
57	Crecimiento Población / 2027	-0.09%	-0.15%	-0.02%	
58	Crecimiento Población / 2028	-0.11%	-0.19%	-0.03%	
59	Crecimiento Población / 2029	-0.14%	-0.24%	-0.04%	
60	Crecimiento Población / 2030	-0.17%	-0.29%	-0.05%	
61	Crecimiento Población / 2031	-0.17%	-0.29%	-0.05%	
62	Crecimiento Población / 2032	-0.17%	-0.29%	-0.05%	
63	Crecimiento Población / 2033	-0.17%	-0.29%	-0.05%	
64	Crecimiento Población / 2034	-0.17%	-0.29%	-0.05%	
65	Crecimiento Población / 2035	-0.17%	-0.29%	-0.05%	
67	Crecimiento PIB / 2006	3.10%	3.02%	3.18%	Media estimada para 2007-2010 con base en el Artículo IV Consulta para México 2005 (fecha diciembre 2005). Media estimada para 2011-2035 con base en datos históricos de Veracruz ya que el uso de proyecciones para todo México condujo a incrementos altos no realistas en PIB per cápita.
68	Crecimiento PIB / 2007	3.10%	1.69%	4.51%	
69	Crecimiento PIB / 2008	3.10%	1.08%	5.12%	
70	Crecimiento PIB / 2009	3.10%	1.08%	5.12%	
71	Crecimiento PIB / 2010	3.10%	1.08%	5.12%	
72	Crecimiento PIB / 2011	2.90%	0.88%	4.92%	Límites superior e inferior del 10% con base en desviación estándar de GSP Veracruz (1993 a 2004).
73	Crecimiento PIB / 2012	2.70%	0.68%	4.72%	
74	Crecimiento PIB / 2013	2.50%	0.48%	4.52%	
75	Crecimiento PIB / 2014 – 2035	2.40%	0.38%	4.42%	
76	Crecimiento Real de Precio Vehículo / 2006	-1.37%	-1.95%	-0.79%	Estimados de la media con base en datos históricos.
77	Crecimiento Real de Precio Vehículo / 2007	-1.37%	-3.68%	0.94%	
78	Crecimiento Real de Precio Vehículo / 2008	-1.00%	-3.31%	1.31%	Límites superior e inferior del 10% con base en desviación estándar en los últimos 5 años de datos históricos.
79	Crecimiento Real de Precio Vehículo / 2009	-0.90%	-3.21%	1.41%	
80	Crecimiento Real de Precio Vehículo / 2010	-0.80%	-3.11%	1.51%	
81	Crecimiento Real de Precio Vehículo / 2011	-0.70%	-3.01%	1.61%	
82	Crecimiento Real de Precio Vehículo / 2012	-0.60%	-2.91%	1.71%	
83	Crecimiento Real de Precio Vehículo / 2013 - 2035	-0.50%	-2.81%	1.81%	

**Tabla 1: Lista de Valores de Entradas y Fuentes**

84	Reducción en Elasticidad Ingreso, Particular /2009-2035	6.0%	4.9%	7.1%	Reducción en elasticidad de ingreso con base en Dargay y Gately (1997). Reducción mayor supuesta para motocicletas y camiones. Se debe observar que no hay supuesto de reducción para 2006, 50% de reducción supuesta para 2007 y 2008, y 100% de reducción supuesta en 2009-2035 (para todo tipo de vehículos)	
85	Reducción en Elasticidad Ingreso, Particular /2007-2008	3.0%	2.4%	3.6%		
86	Reducción en Elasticidad Ingreso, Camión /2009-2035	10.0%	8.3%	11.7%		
87	Reducción en Elasticidad Ingreso, Camión /2007-2008	5.0%	4.2%	5.8%		
88	Reducción en Elasticidad Ingreso, Público /2009-2035	6.0%	4.9%	7.1%		
89	Reducción en Elasticidad Ingreso, Público /2007-2008	3.0%	2.4%	3.6%		
90	Reducción en Elasticidad Ingreso, Motocicl. /2009-2035	10.0%	8.3%	11.7%		
91	Reducción en Elasticidad Ingreso, Motocicl. /2007-2008	5.0%	4.2%	5.8%		
92	Elasticidad respecto precios reales vehículos, Particulares	-0.848	-0.967	-0.730		Límites superior e inferior de 10% con base en errores estándar de resultados de regresión, reducido a la mitad para hacer el rango resultante de valores más congruente con estimados empíricos de elasticidades.
93	Elasticidad respecto precios reales vehículos, Camiones	-1.312	-1.495	-1.129		
94	Elasticidad respecto precios reales vehículos, Motocicletas	-1.923	-2.191	-1.655		

## 5. ANÁLISIS DE RIESGO DE INVENTARIO DE VEHÍCULOS E INGRESOS POR IMPUESTOS

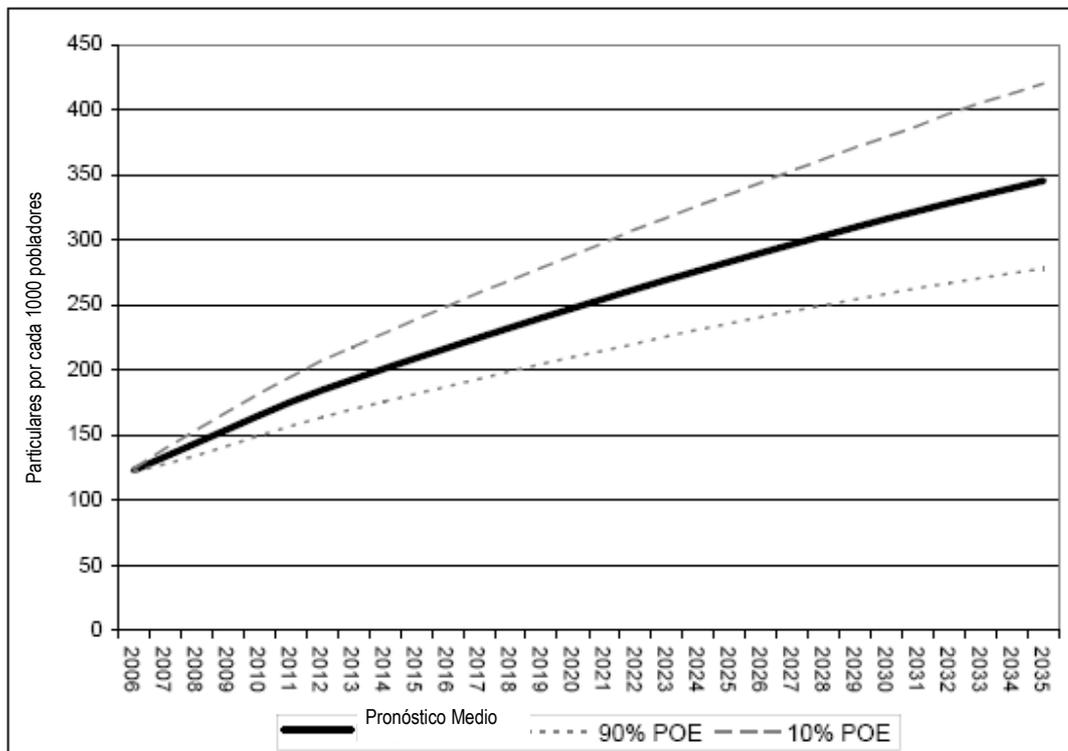
Esta sección informa de los resultados y ofrece un análisis de riesgo de resultados de modelo clave.

### 5.1 Pronóstico de Inventario de Vehículos Automotores

#### 5.1.1. Particulares por cada 1000 Pobladores

La Ilustración 16 muestra el pronóstico ajustado a riesgo de particulares por cada 1000 pobladores hasta 2035, y la Tabla 2 muestra los valores detallados del pronóstico.

**Ilustración 16: Análisis de Riesgo de Particulares por cada 1000 Pobladores, 2006-2035**



**Tabla 2: Pronóstico de Particulares por 1000 Pobladores, 2006-2035**

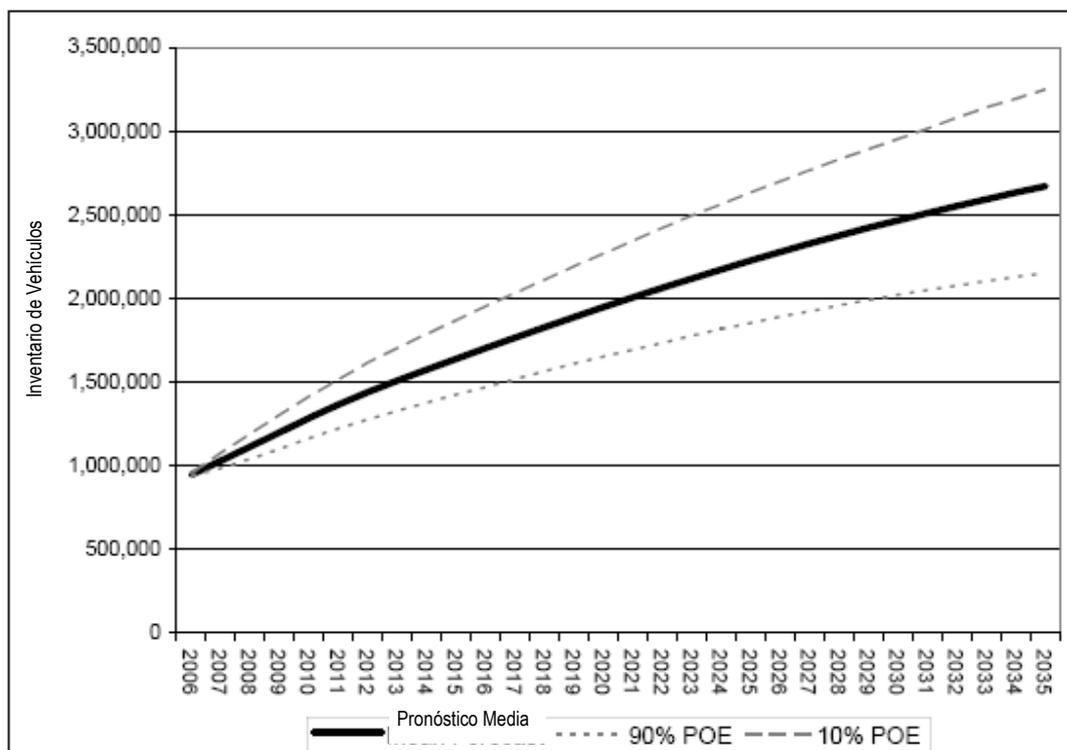
Año	Pronóstico Media	Probabilidad de Exceder	
		90%	10%
2006	123	122	124
2007	133	128	139
2008	144	134	154
2009	155	142	168
2010	165	150	182
2011	175	157	195
2012	185	164	207
2013	193	170	218
2014	201	176	228
2015	209	182	239
2016	217	188	249
2017	225	193	259
2018	233	199	269
2019	240	205	279
2020	248	210	288
2021	255	215	298
2022	262	220	308
2023	269	226	317
2024	276	231	326
2025	283	236	335
2026	290	241	344
2027	297	245	353
2028	303	250	362
2029	310	254	371
2030	316	259	379
2031	322	263	387
2032	328	267	397
2033	334	271	405
2034	340	275	413
2035	345	278	420

A la media del pronóstico, se espera que se incremente la cantidad de particulares por cada 1000 habitantes, de 123 en el año 2006 a 345 en 2035. Existe una probabilidad de 90 por ciento de que la cantidad de particulares por cada 1000 habitantes exceda 278 en el año 2035. También existe una oportunidad del 10 por ciento de que la cantidad de particulares per cápita en ese año exceda 420.

### 5.1.2. Inventario total de vehículos

La Ilustración 17 muestra el pronóstico ajustado a riesgo del inventario total de vehículos hasta 2035, y la Tabla 3 muestra los valores detallados del pronóstico.

**Ilustración 17: Análisis de Riesgo del Inventario total de vehículos. 2006-2035**



**Tabla 3: Pronóstico de inventario total de vehículos, 2006-2035**

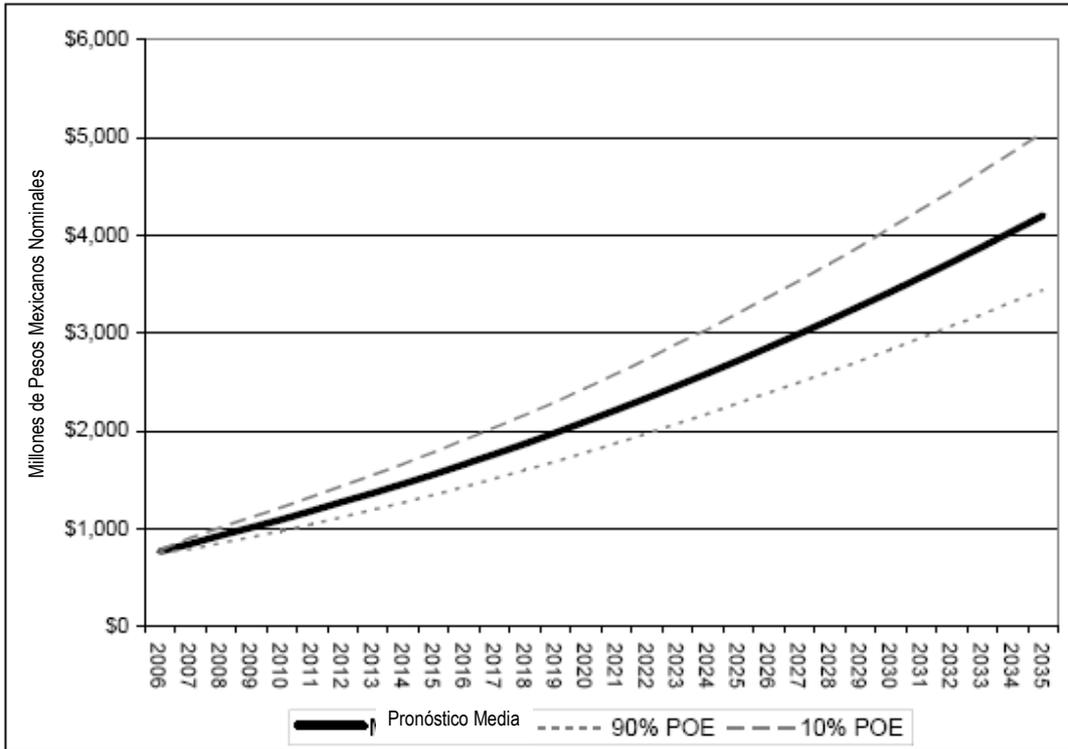
Año	Pronóstico Media	Probabilidad de Exceder	
		90%	10%
2006	947,905	939,124	956,687
2007	1,030,529	986,816	1,075,972
2008	1,114,825	1,040,211	1,192,669
2009	1,200,366	1,101,415	1,304,686
2010	1,286,471	1,165,099	1,414,995
2011	1,367,502	1,223,923	1,517,727
2012	1,442,438	1,278,558	1,618,623
2013	1,510,823	1,329,622	1,704,405
2014	1,576,298	1,377,036	1,788,122
2015	1,641,059	1,425,941	1,871,753
2016	1,704,880	1,472,906	1,954,429
2017	1,767,635	1,519,269	2,033,326
2018	1,829,266	1,566,265	2,112,129
2019	1,890,033	1,611,379	2,192,459
2020	1,949,642	1,654,488	2,269,203
2021	2,007,885	1,694,387	2,344,687
2022	2,064,987	1,735,511	2,422,602
2023	2,120,634	1,777,792	2,495,602
2024	2,174,842	1,819,246	2,564,210
2025	2,227,735	1,853,920	2,635,012
2026	2,279,138	1,892,659	2,699,728
2027	2,328,928	1,924,324	2,768,055
2028	2,377,071	1,959,822	2,833,766
2029	2,423,467	1,991,211	2,893,367
2030	2,468,311	2,022,528	2,954,543
2031	2,511,651	2,051,631	3,015,020
2032	2,553,581	2,075,989	3,080,314
2033	2,594,294	2,104,714	3,144,417
2034	2,633,535	2,130,282	3,194,554
2035	2,671,671	2,152,701	3,250,215

A la media del pronóstico, se espera que el inventario total de vehículos se incremente de 0.94 millones en 2006 a 2.67 millones en 2035. Existe una probabilidad del 90 por ciento de que el inventario total de vehículos exceda 2.15 millones en el año 2035. Existe también una oportunidad del 10 por ciento de que el inventario total de vehículos en ese año exceda los 3.25 millones.

## 5.2 Pronóstico de Ingreso Fiscal por Vehículos Automotores

La Ilustración 18 ilustra el pronóstico ajustado a riesgo de recaudación de impuestos por concepto de vehículos automotores. Este importe incluye cargos accesorios (es decir, recargos por demora) y pagos atrasados para los incumplidos de años previos (es decir, los impuestos debidos de períodos previos que se pagan en el año en curso. La Tabla 4 muestra los valores detallados del pronóstico.

**Ilustración 18: Análisis de Riesgo Ingresos Fiscales por Vehículos Automotores, 2006-2035**



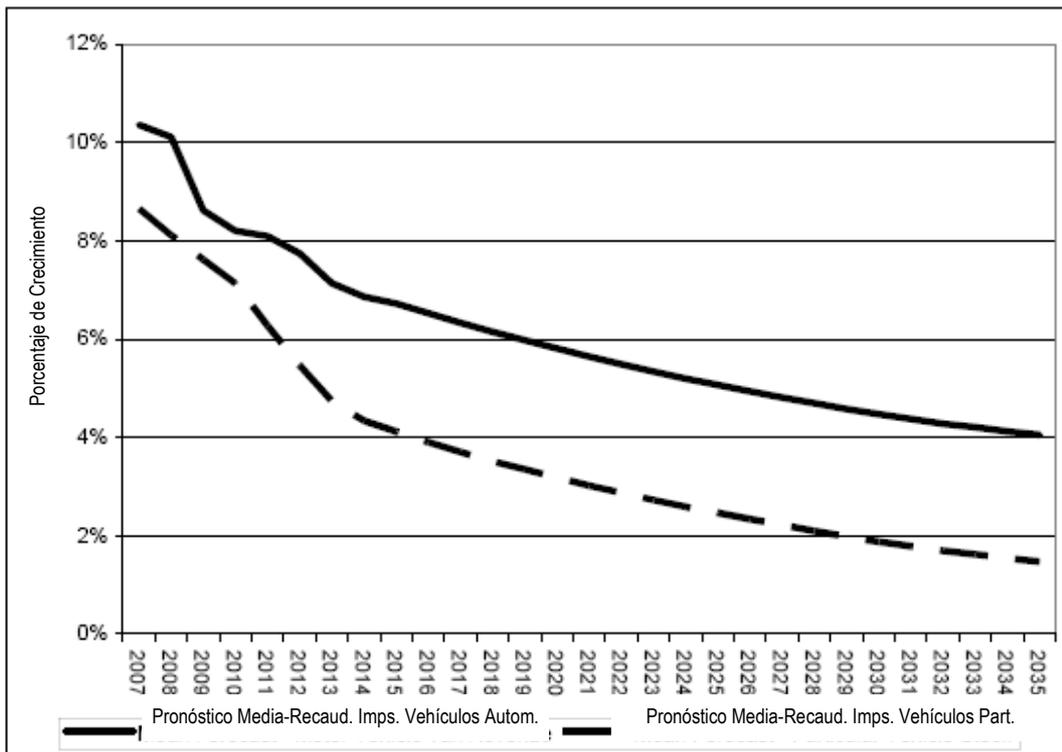
**Tabla 4: Pronóstico de Ingresos Fiscales por Vehículos Automotores, 2006-2035**  
 (\$ millones de pesos mexicanos nominales)

Año	Pronóstico Media	Probabilidad de Exceder	
		90%	10%
2006	\$764.9	\$750.3	\$779.7
2007	\$844.2	\$786.8	\$903.1
2008	\$929.6	\$852.3	\$1,011.0
2009	\$1,009.7	\$912.8	\$1,113.4
2010	\$1,092.6	\$976.8	\$1,215.6
2011	\$1,181.1	\$1,046.6	\$1,324.6
2012	\$1,272.5	\$1,117.7	\$1,436.8
2013	\$1,363.3	\$1,191.8	\$1,546.2
2014	\$1,456.9	\$1,265.4	\$1,660.2
2015	\$1,554.8	\$1,345.6	\$1,779.4
2016	\$1,656.4	\$1,426.4	\$1,904.6
2017	\$1,761.2	\$1,512.1	\$2,033.6
2018	\$1,869.5	\$1,599.0	\$2,162.6
2019	\$1,981.3	\$1,686.9	\$2,293.7
2020	\$2,096.4	\$1,780.1	\$2,437.9
2021	\$2,214.7	\$1,874.4	\$2,582.9
2022	\$2,336.3	\$1,972.5	\$2,731.0
2023	\$2,461.0	\$2,071.9	\$2,891.7
2024	\$2,588.9	\$2,173.8	\$3,038.9
2025	\$2,720.1	\$2,283.6	\$3,203.8
2026	\$2,854.5	\$2,390.1	\$3,368.3
2027	\$2,991.9	\$2,495.9	\$3,533.6
2028	\$3,132.5	\$2,605.7	\$3,709.6
2029	\$3,275.8	\$2,715.1	\$3,886.2
2030	\$3,422.3	\$2,830.7	\$4,077.4
2031	\$3,572.0	\$2,949.6	\$4,266.1
2032	\$3,724.8	\$3,073.3	\$4,449.2
2033	\$3,881.5	\$3,187.5	\$4,651.1
2034	\$4,041.5	\$3,320.8	\$4,850.2
2035	\$4,205.2	\$3,439.8	\$5,054.0

A la media del pronóstico, se espera que la recaudación de impuestos por concepto de vehículos automotores se incremente de \$769.4 millones en 2006 a \$4,205.2 millones en 2035. Existe una probabilidad del 90 por ciento de que la recaudación fiscal por vehículos automotores exceda los \$3,439.8 millones en el año 2035. Existe también una oportunidad del 10 por ciento de que el ingreso fiscal por vehículos automotores en ese año exceda los \$5,054 millones.

La Ilustración 19 contrasta el crecimiento anual pronosticado medio de recaudación de impuestos por concepto de vehículos automotores y el inventario de vehículos particulares. Como se observó previamente, el inventario de particulares representa aproximadamente el 93 por ciento del inventario total de vehículos, y por tanto es el generador clave para la recaudación fiscal por vehículos automotores. Puesto que se ha pronosticado que el crecimiento anual de inventario de particulares se reduzca durante el período de pronóstico, también se realizó una reducción similar correspondiente en el crecimiento de impuestos para vehículos automotores.

**Ilustración 19: Comparación de Crecimiento Anual Pronosticado: Recaudación de Impuestos por Vehículos Automotores vs. Inventario de Vehículos Particulares (Estimados de Media)**



## APÉNDICE 1: REVISIÓN DE MODELOS DE PRONÓSTICO

Este apéndice ofrece un resumen de varios modelos empleados en otras jurisdicciones para pronosticar registros y/o ingresos de vehículo automotor. Los modelos utilizados por las siguientes dependencias estatales de los Estados Unidos se presentan a continuación:

- Departamento de Transporte de Oregon;
- Departamento de Transporte de Arizona;
- Departamento de Transporte de Wisconsin;
- Departamento de Transporte de California; y,
- Departamento de Transporte de Colorado.

La información sobre los modelos utilizados por estas dependencias se ha obtenido de documentos disponibles al público y en algunos casos contacto directo con funcionarios del Departamento de Transporte del estado. Por lo general, la documentación disponible trata sobre los modelos a nivel general y no contiene datos detallados sobre la cantidad de años de datos históricos utilizados en el modelo, los coeficientes de regresión estimados y las pruebas estadísticas relacionadas, adecuados para el modelo y otras medidas similares.

El objetivo principal de esta revisión es facilitar la identificación de variables económicas que pueden influir en el pronóstico del inventario de vehículos automotores y los ingresos por registro. Los resúmenes de modelos a continuación, por tanto, se concentran en identificar las variables explicatorias utilizadas en los modelos de pronóstico usados por las diferentes dependencias antes mencionadas.

### **Departamento de Transporte de Oregon**

El modelo de pronóstico de ingresos desarrollado por el Departamento de Transporte de Oregon contiene los siguientes módulos:

- (a) Módulo de Impuestos de Combustibles de Vehículo Automotor;
- (b) Módulo de Servicios al Conductor y al Vehículo Automotor (DMV, por sus siglas en inglés);
- (c) Módulo de Registro de Peso-Milla y Vehículos Pesados; y
- (d) Módulo de Aviación

Sólo se tratarán (b) y (c) en el presente debido a su relevancia para este estudio.

### **Módulo de Servicios al Conductor y al Vehículo Automotor (DMV)**

El módulo DMV utiliza diversas mezclas de variables socio-económicas/demográficas y operaciones relacionadas con rezagos para desarrollar proyecciones de registros de vehículos de pasajeros y licencias de manejo. El modelo genera pronósticos como una función de operaciones de vehículos y licencias y sus honorarios relacionados. Con base en la información proporcionada directamente por el ODOT, diferentes factores componen las ecuaciones del módulo DMV según se muestra en la Tabla 5, a continuación. Los registros de vehículos se ven influidos de manera muy fuerte por un crecimiento en nuevos títulos a vehículos y títulos de vehículos nuevos para Oregon son los determinantes clave de los cuales existen variables socio-económicas tales como población, empleo e ingreso personal real.

**Tabla 5: Modelo de Pronóstico de Ingreso de ODOT – Registros de Vehículos de Pasajeros**

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Factores de Modelo</b>
Registro vehículos ligeros	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variables binarias para capturar cambios</li> <li>2. Vínculo a títulos de nuevos vehículos</li> <li>3. Vínculo a Títulos de vehículos nuevos para Oregon</li> </ol>
Títulos a nuevos vehículos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gasto en nuevos vehículos ligeros en todo el país</li> <li>2. Gasto en vehículos ligeros arrendados</li> <li>3. Sentimiento del consumidor en todo el país.</li> <li>4. Ingreso personal por inmuebles</li> </ol>
Títulos de vehículos nuevos para Oregon	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso personal por inmuebles</li> <li>2. Población de Oregon</li> <li>3. Inmigración neta</li> <li>4. Total empleo no agrícola estado/país</li> <li>5. CPI regional/nacional</li> </ol>
Títulos usuarios de autos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso personal por inmuebles</li> <li>2. Tasa de interés préstamo auto. Nacional</li> <li>3. Población en Oregon mayor de 16 años</li> <li>4. Precio de nuevos vehículos ligeros</li> </ol>

### **Módulo de Registro Vehículos Pesados**

Este componente del modelo de ODOT se usa para generar pronósticos de ingresos por cuota de registro del vehículo pesado nominal. El crecimiento del proyecto en estas cuotas se relaciona con los factores que se muestran en la siguiente Tabla 6.

**Tabla 6: Modelo de Pronóstico de Ingreso de ODOT – Cuotas de Registro de Vehículos Pesados**

<b>Variables Dependientes</b>	<b>Variables Independientes</b>
<b>Cuotas vehículos pesados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empleo de transporte y almacenamiento</li> <li>2. Sentimiento del consumidor</li> <li>3. Ingreso real personal de Oregon.</li> </ol>

### **Departamento de Transporte de Arizona**

HDR|HLB desarrolló el modelo de pronóstico del Fondo de Ingreso de Usuarios de Carreteras (HURF, por sus siglas en inglés) para el Departamento de Transporte de Arizona. El modelo ofrece proyecciones de ingresos por cuotas de transportistas en vehículos automotores, ingresos por impuestos de licencias de vehículo y otros ingresos de registro.

### **Ingresos por Cuotas de Transportistas Automotores**

La mayoría de cuotas de transportistas automotores se imponen a ciertos transportistas comerciales con base en el peso de vehículo e incluyen impuestos por licencia de transporte motorizado, sanciones por impuestos de transporte motorizado, comisiones e intereses por mora en pagos, impuestos de permiso de transporte motorizado y derechos de solicitud. La Tabla 7 a continuación muestra los factores fundamentales del modelo.

**Tabla 7: Modelo de Ingreso por Cuotas de Transporte Motorizado**

<b>Variables Dependientes</b>	<b>Variables Explicatorias</b>	<b>Forma Funcional</b>
Ingreso por Cuotas de Transporte Motorizado	1. Ingreso personal real per cápita en Arizona 2. Población en Arizona 3. Tasa fiscal ajustada transportista automotor 4. Variables falsas para capturar ajustes por cuota única	Bitácora lineal

Se han identificado otras variables como posibles adiciones al modelo para actualizaciones en el futuro, lo cual incluye:

- Empleo no agrícola en Arizona;
- Inmigración en Arizona;
- Precio de futuros de petróleo; y,
- Cambios en movimiento de carga.

### **Recaudación de Impuesto por Licencia de Vehículo**

Se impone un impuesto de licencia de vehículo en los vehículos registrados en lugar de derechos de propiedad. Las variables fundamentales al modelo se muestran en la Tabla 8 a continuación.

**Tabla 8: Modelo de Recaudación de Impuesto por Licencias a Vehículos**

<b>Variables Dependientes</b>	<b>Variables Explicatorias</b>	<b>Forma Funcional</b>
Ingreso por impuesto de licencia de vehículo	1. Empleo asalariado y con sueldo en Arizona 2. Recaudación de impuestos por licencia de vehículos con un año de rezago	Bitácora lineal

Otras variables que se identificaron como posibles adiciones al modelo incluyen:

- Inmigración en Arizona;
- Precio de futuros de petróleo;
- Modo alternativo de transporte; e
- Ingreso personal per cápita en Arizona

### **Ingreso Total por Registro**

El ingreso total por registro está compuesto de los siguientes tres elementos:

- Registro de Condado. Registro de vehículos comerciales y no comerciales y cuotas de peso comercial;
- Registro Parcializado. Cuotas de registro comercial asignadas de conformidad con millas viajadas en Arizona; y,
- Registro Diverso. Permisos para no residentes, registros no asignados, calcomanías prorrateadas y sanciones de registro.

Los factores que influyen en el ingreso total por registro se muestran en la Tabla 9 a continuación.

**Tabla 9: Modelo de Ingreso por Registro**

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Variable Explicatoria</b>	<b>Forma Funcional</b>
Ingreso total por registro	1. Empleo asalariado y con sueldo en Arizona 2. Recaudación de impuestos por licencia de vehículos con un año de rezago	Bitácora lineal

Las variables potenciales que pueden agregarse al modelo en el futuro incluyen:

- Inmigración en Arizona;
- Precio de futuros de petróleo;
- Cambio en modo de transporte; y
- Ingreso personal per cápita en Arizona.

### **Departamento de Transporte de Wisconsin**

El Departamento de Transporte de Wisconsin emplea un modelo econométrico para pronosticar consumo de gasolina y registros de vehículos trimestralmente. Puesto que el enfoque del presente informe es el de pronosticar sólo ingresos por impuestos de vehículos automotores, el modelo para ingreso por impuestos a la gasolina no se menciona aquí. El modelo se utiliza para pronosticar la cantidad de automóviles registrados (automóviles, mini camionetas y vehículos SUV) y camiones (camiones de trabajo ligero con GVWR entre 4,500 y 8,000 libras se registran como camiones aunque la mayoría se utilice principalmente para transporte personal). La tabla 10 a continuación muestra las variables explicatorias que influyen en el crecimiento proyectado de registros de vehículos.

**Tabla 10: Modelo de Pronóstico de Registro de Automóviles y Camiones**

Variable Dependiente	Variable Explicatoria	Forma Funcional
Registros proyectados de automóviles y camiones	1. Precio real de automóviles 2. Ingreso disponible real per cápita 3. Tasa de desempleo del estado 4. Índice de Confianza del Consumidor	Bitácora lineal

Las variables independientes se convirtieron a valores de bitácora, de manera que los coeficientes se pudieran traducir como elasticidades. Con base en la información recibida del Departamento de Transporte de Wisconsin, los coeficientes para las cuatro variables independientes son superiores a cero y menores de uno (no elásticos). El ingreso disponible y el precio real de los autos son las variables más significativas (coeficientes mayores) y tienen el signo esperado. Para autos, el desempleo no es significativamente diferente a cero. Los pronósticos de ingreso disponible y la tasa de desempleo del estado se reciben del Departamento de Recaudación de Oregon. El pronóstico del precio de automóviles y confianza del consumidor se recibieron del Global Insight Inc. La cantidad pronosticada de autos y camiones se convierten en ingreso mediante la aplicación de una relación de cuotas conocida.

**Departamento de Transporte de California**

El Departamento de Transporte de California desarrolló el modelo Pronóstico de Inventario de Vehículos Automotores, Viaje y Combustible (MVSTAFF, por sus siglas en inglés) para proporcionar pronósticos de:

- Consumo de combustible;
- Número de vehículos registrados;
- Total de millas de viaje; y
- Economía de combustible sobre una base estatal en sus primeras etapas.

Se utiliza un modelo econométrico con base en datos de series de tiempo (20 años, cuando se tuvo disponible la información) para desarrollar los coeficientes para el pronóstico. Se utilizan pronósticos de variables explicativas para proyectar el crecimiento en los resultados del modelo anterior. Las entradas del modelo son la población de todo el estado crecimiento económico (total de ingreso personal per cápita), precios de combustible, tasas de inflación y de interés. Los resultados son el inventario de vehículos automotores (número promedio de vehículos actualmente registrados) por seis tipos de carrocería, dos tipos de combustibles y modelos de 25 años o grupos de edad, la economía de combustible de toda la flotilla y cada flotilla de modelo de año, y el recorrida del vehículo (en millas) y su consumo de combustible para toda la flotilla y cada flotilla de modelo de año.

**Tabla 11: Módulo de Pronóstico de Registro de Vehículos**

Variables Dependientes	Variables Explicatorias	Forma Funcional
Inventario proyectado de vehículos automotores /y propiedad de vehículos)	1. Ingreso personal real; 2. Población del estado; 3. Precios de combustible; 4. Tasas de interés y, 5. Precios de vehículos.	N/A

Con base en información recibida directamente del Departamento de Transporte, las variables más importantes en el contexto del inventario de vehículos automotores son crecimiento de la población e ingreso. Un submodelo relacionado con la propiedad del vehículo incluye otras variables tales como precios de combustible, precios promedio de vehículos y tasas de interés adicionales al ingreso personal. Los resultados del modelo indicaron que con excepción del ingreso, se determinó que las otras variables eran de una importancia relativamente menor en el submodelo.

### **Departamento de Transporte de Colorado**

El modelo lo desarrolló el Departamento de Transporte de Colorado y tiene como base un análisis de regresión múltiple. Pronostica proyecciones de impuestos al combustible para motores y proyecciones de registro de vehículos. Las proyecciones de registro de vehículos tienen como base los factores que se muestran en la siguiente Tabla 12. No existe información adicional sobre el modelo disponible para el público.

**Tabla 12: Pronóstico de Registro de Vehículos en Colorado**

<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>	<b>VARIABLES EXPLICATORIAS</b>	<b>MODELO</b>
Proyecciones de Registro de Vehículos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empleo no agrícola</li> <li>2. Inmigración en Colorado</li> <li>3. Índice de Precios al Consumidor</li> <li>4. Datos previos de registro de vehículos automotores</li> </ol>	N/A

## Resumen de los Modelos

La siguiente tabla resume los elementos clave de los modelos descritos en esta sección.

**Tabla 13: Resumen de Modelos de Pronóstico de Registro de Vehículos Automotores**

Jurisdicción	Variable Dependiente	Variables Independientes	No. de Años de Datos	Forma Funcional
Departamento de Transporte de Oregon	Registros de vehículos ligeros	<p><i>Determinantes de Nuevos Títulos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gasto en nuevos vehículos ligeros a nivel nacional</li> <li>2. Gasto en vehículos ligeros arrendados</li> <li>3. Sentimiento del consumidor en el país</li> <li>4. Ingreso personal real en el estado</li> </ol> <p><i>Determinantes de Títulos Nuevos para Oregon:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso personal real del estado</li> <li>2. Población de Oregon</li> <li>3. Neto inmigración</li> <li>4. Total empleo no agrícola (estado/país)</li> <li>5. CPI (estado/nacional)</li> </ol>	N/A	N/A
	Cuotas vehículos pesados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empleo en transporte y almacenamiento;</li> <li>2. Sentimiento del consumidor; y</li> <li>3. Ingreso personal real de Oregon.</li> </ol>	Para algunas variables independientes, se utilizaron 30 años de datos.	Valores de bitácora

**Tabla 13: Resumen de Modelos de Pronóstico de Registro de Vehículos Automotores**

<b>Departamento de Transporte de Arizona</b>	Ingreso cuotas transporte automotor	1. Ingreso personal real del estado per cápita; 2. Población de Arizona; 3. Tasa fiscal ajustada de transporte automotor.	N/A	Bitácora Lineal
	Recaudación de impuestos por Licencia de Vehículo	1. Empleo asalariado y nómina en Arizona; 2. Ingreso por impuestos de licencias vehiculares con rezago	N/A	Bitácora Lineal
	Ingreso por registro	1. Empleo asalariado y nómina en Arizona; 2. Ingreso por registro con rezago	N/A	Bitácora Lineal
<b>Departamento de Transporte de Wisconsin</b>	Registros de automóvil	1. Precio real de vehículos; 2. Ingreso real disponible; 3. Tasa de desempleo; y, 4. Índice de Sentimiento del Consumidor	N/A	N/A
	Registros de camiones	1. Ingreso personal real; y, 2. Tasa de desempleo.	N/A	N/A
<b>Departamento de Transporte de California</b>	Inventario de vehículos automotores registrados	1. Ingreso personal; 2. Población del estado; 3. Precios de combustible; 4. Tasas de interés; y, 5. Precios de vehículos.	20 años (en caso de contarse con la información)	No Lineal
<b>Departamento de Transporte de Colorado</b>	Registros de Vehículos	1. Empleo no agrícola; 2. Inmigración en Colorado; 3. Índice de Precios al Consumidor; y 4. Datos anteriores de registro de vehículos automotores.	N/A	N/A

## APÉNDICE 2: ESPECIFICACIÓN PARA MODELOS DE REGRESIÓN

Este apéndice ofrece resultados de regresión para el modelo de inventario de vehículos que proporcionó estimados de elasticidades de inventarios de vehículos usadas en el modelo. La codificación y notación de variables se proporciona en la Tabla 14.

**Tabla 14: Codificación de Variables para Modelos de Regresión**

CÓDIGO VARIABLE	DESCRIPCIÓN
	<i>Variables Dependientes</i>
PART_CAP	Inventario de vehículos particulares a diciembre por cada 1000 pobladores del estado
PUBLIC_CAP	Inventario de vehículos públicos a diciembre por cada 1000 pobladores del estado
MOTOR_CAP	Inventario de motocicletas a diciembre por cada 1000 pobladores del estado
TRUCK_CAP	Inventario de camiones a diciembre por cada 1000 pobladores del estado
	<i>Variables Explicatorias</i>
LOG(PART_GSP_CAP)	Elasticidad respecto de PIB real per cápita en Veracruz, particulares
LOG(PUBLIC_GSP_CAP)	Elasticidad respecto de PIB real per cápita en Veracruz, vehículos públicos
LOG(MOTOR_GSP_CAP)	Elasticidad respecto de PIB real per cápita en Veracruz, motocicletas
LOG(TRUCK_GSP_CAP)	Elasticidad respecto de PIB real per cápita en Veracruz, camiones
LOG(PART_RAP)	Elasticidad respecto de precios reales de vehículos, particulares
LOG(MOTOR_RAP)	Elasticidad respecto de precios reales de vehículos, motocicletas
LOG(TRUCK_RAP)	Elasticidad respecto de precios reales de vehículos, camiones
D2004_ALT	Variable "Step Dummy" en incremento de 0 en 1994 a 1 en 2003, y cero de otra forma. <sup>11</sup>

<sup>11</sup> Esta variable se utilizó para ajustar la variable dependiente para la reducción de inventario de vehículos sufrida en 1994 y 2004, y tuvo como resultado una mejora en el desempeño de la regresión. Sin embargo, no cambió de manera importante la magnitud de los coeficientes.

- **Especificación para Particulares**

**Variable Dependiente: LOG (PART\_CAP)**

Método: Mínimos Cuadrados

Fecha: 08/14/06 Hora: 16:12

Muestra (ajustada): 1993 2004

Observaciones Incluidas: 12 después de ajustar puntos finales

Variable	Coefficiente	Error Est.	Estadística t	Prob.
C	2.886021	3.467062	0.832411	0.4293
LOG(PART_GSP_CAP)	2.503064	0.914719	2.73643	0.0256
LOG(PART_RAP)	0.848248	0.369259	- 2.29716	0.0507
D2004_ALT	0.18229	0.06701	2.720338	0.0262
R-cuadrada	0.926032	Var. Dependiente de media		4.335855
R-cuadrada ajustada	0.898294	Var. Dependiente de D. E.		0.221974
E.E. de regresión	0.070791	Criterio de información de Akaike		-2.196978
Suma resid cuadrada	0.040091	Criterio de Schwarz		-2.035343
Probabilidad registro	17.18187	Estadística –F		33.3849
Est. Durbin-Watson	2.045857	Prob. (Estadística –F)		0.000071

- **Especificación para Públicos**

**Variable Dependiente: LOG (PUBLIC\_CAP)**

Método: Mínimos Cuadrados

Fecha: 08/14/06 Hora: 15:41

Muestra (ajustada): 1993 2004

Observaciones incluidas: 12 después de ajustar puntos finales

Variable	Coefficiente	Error Est.	Estadística t	Prob.
C	2.012374	0.558896	-3.600621	0.0057
LOG(PUBLIC_GSP_CAP)	1.490031	0.263191	5.661398	0.0003
D2004_ALT	0.16018	0.028909	5.540876	0.0004
R-cuadrada	0.925029	Var. Dependiente de media		1.247155
R-cuadrada ajustada	0.908369	Var. Dependiente de D. E.		0.103021-
E.E. de regresión	0.031185	Criterio de información de Akaike		3.885433
Suma resid cuadrada	0.008753	Criterio de Schwarz		-3.764207
Probabilidad registro	26.3126	Estadística –F		55.52346
Est. Durbin-Watson	2.187319	Prob(Estadística –F)		0.000009

- **Especificación para Motocicletas**

**Variable Dependiente: LOG (MOTOR\_CAP)**

Método: Mínimos Cuadrados

Fecha: 08/14/06 Hora: 15:39

Muestra (ajustada): 1993 2004

Observaciones incluidas: 12 después de ajustar puntos finales

Variable	Coefficiente	Error Est.	Estadística t	Prob.
C	0.800343	6.684422	0.119733	0.9076
LOG(MOTOR_GSP_CAP)	3.997362	1.763558	2.266646	0.0532
D2004_ALT	0.229933	0.129194	1.77975	0.113
LOG(TRUCK_RAP)	-1.923207	0.711924	-2.701423	0.027
R-cuadrada	0.913835	Var. Dependiente de media		0.416052
R-cuadrada ajustada	0.881523	Var. Dependiente de D. E.		0.396516
E.E. de regresión	0.136483	Criterio de información de Akaike		-0.884034
Suma resid cuadrada	0.149021	Criterio de Schwarz		-0.722399
Probabilidad registro	9.304205	Estadística –F		28.28156
Est. Durbin-Watson	1.748298	Prob. (Estadística –F)		0.000131

- **Especificaciones para Camiones**

**Variable Dependiente4: LOG (TRUCK\_CAP)**

Método: Mínimos Cuadrados

Fecha: 08/14/06 Hora: 15:38

Muestra (ajustada): 1993 2004

Observaciones incluidas: 12 después de ajustar puntos finales

Variable	Coefficiente	Error Est.	Estadística t	Prob.
C	-2.401026	2.802767	-0.856663	0.4166
LOG(TRUCK_GSP_CAP)	3.631734	0.74839	4.852731	0.0013
D2004_ALT	0.563096	0.078764	7.149138	0.0001
LOG(TRUCK_RAP)	-1.311904	0.395578	-3.316422	0.0106
R-cuadrada	0.952508	Var. Dependiente de media		-0.462467
R-cuadrada ajustada	0.934698	Var. Dependiente de D. E.		0.326403
E.E. de regresión	0.083409	Criterio de información de Akaike		-1.868909
Suma resid cuadrada	0.055657	Criterio de Schwarz		-1.707274
Probabilidad registro	15.21346	Estadística –F		53.48314
Est. Durbin-Watson	2.724138	Prob(Estadística –F)		0.000012

## APÉNDICE 3: INVENTARIO DE VEHÍCULOS – COMPOSICIÓN POR EDAD

La Tabla 15 muestra la composición por edad para el inventario de vehículos al 16 de agosto de 2006. Esta información la proporcionaron funcionarios gubernamentales.

**Tabla 15: Composición de Inventario Vehicular (16 de agosto de 2006)**

Edad	Autos	Camiones	Motocicletas	Ómnibus	Remolque
-1	0.131919%	0.054670%	0.000507%	0.001903%	0.000000%
0	3.728241%	1.531151%	0.430133%	0.035136%	0.067101%
1	5.757388%	1.483965%	0.595032%	0.067862%	0.101096%
2	5.221212%	1.332385%	0.552666%	0.073444%	0.097290%
3	4.123745%	1.200338%	0.382058%	0.098939%	0.066340%
4	4.464325%	1.239787%	0.228449%	0.064564%	0.041986%
5	3.977746%	1.150488%	0.145238%	0.062788%	0.041605%
6	2.645362%	1.029224%	0.090568%	0.049216%	0.047948%
7	1.806786%	0.780353%	0.056066%	0.025876%	0.022578%
8	1.908263%	0.996371%	0.032092%	0.019154%	0.025496%
9	1.060935%	0.697016%	0.018773%	0.027018%	0.020803%
10	0.718199%	0.447003%	0.011036%	0.013699%	0.011543%
Más de 10	23.814471%	24.281516%	0.184180%	0.456390%	0.150566%
<b>Total</b>	<b>59.358593%</b>	<b>36.224268%</b>	<b>2.726796%</b>	<b>0.995990%</b>	<b>0.694352%</b>

**Fuente: Gobierno de Veracruz**

Sin embargo, debido a que estos datos no reflejan inventario al final de año, se requirieron ajustes adicionales. Datos adicionales demostraron que el inventario total de vehículos en julio de 2006 fue 925,927. HDR|HLB infló este número para mediados de agosto calculando las adiciones netas mensuales promedio entre enero y julio, y ajustando el inventario de julio de 2006 para reflejar el incremento adicional de medio mes. El inventario total a mediados de agosto de 2006 se calculó en 929,720.

Aplicar las participaciones de la anterior composición del inventario de vehículos (Tabla 15) al estimado del inventario total de vehículos a mediados de agosto de 2006 (929,720), tiene como resultado estimados actualizados de la composición por edad del inventario de vehículos (Consultar Tabla 16).

**Tabla 16: Composición de Inventario Vehicular (16 de agosto de 2006)**

<b>Edad</b>	<b>Autos</b>	<b>Camiones</b>	<b>Motocicletas</b>	<b>Ómnibus</b>
-1	1,226	508	5	18
0	34,662	14,235	3,999	327
1	53,528	13,797	5,532	631
2	48,543	12,387	5,138	683
3	38,339	11,160	3,552	920
4	41,506	11,527	2,124	600
5	36,982	10,696	1,350	584
6	24,594	9,569	842	458
7	16,798	7,255	521	241
8	17,742	9,263	298	178
9	9,864	6,480	175	251
10	6,677	4,156	103	127
Más de 10	221,408	225,750	1,712	4,243
<b>Total</b>	<b>551,869</b>	<b>336,784</b>	<b>25,352</b>	<b>9,260</b>

Sin embargo, estos datos aún no reflejan el inventario de fin de año. Con base en una revisión de la base de datos de pago de impuestos en 2005, HDR|HLB identificó la cantidad de vehículos cumplidos con el pago de impuestos de edad -1, por tipo de vehículo. En 2006, estos vehículos serían ahora de edad año 0. Restando estos vehículos del inventario de edad año a la fecha a mediados de agosto de 2006 (según se muestra en la Tabla 16), se determina un estimado del número de “nuevos” vehículos de edad 0. Al inflar este número para que refleje 4.5 meses adicionales de adiciones netas, y agregando los “antiguos” vehículos de edad 0 (comprados en 2005), se obtiene un estimado del inventario de vehículos de edad 0 en 2006, por tipo al 31 de diciembre de 2006. Entonces se supuso una incertidumbre de más o menos 5 por ciento en el estimado de inventario de vehículos de edad 0.

A continuación se realiza el supuesto de que el inventario de vehículos de edad 1, por tipo, es un porcentaje de inventario de edad 0. Este porcentaje fue diferente para cada tipo de vehículo y se determinó con base en la razón del inventario de edad 1 al inventario de edad 0 de vehículos cumplidos, por tipo, contenido en la base de datos de pago de impuestos en 2005.

HDR|HLB no tuvo datos que indicasen cuántas adiciones netas de vehículos más antiguos (edad diferente de 0 ó -1) ocurrían durante el año, o de un año a otro. Debido a la falta de datos adicionales, se hizo el supuesto que las adiciones netas de vehículos más antiguas (edades diferentes a 0 ó -1) fue de cero para el resto de 2006 (es decir, del 16 de agosto de 2006 al 31 de diciembre de 2006).

La Tabla 17 presenta los estimados de medias realizados por HDR|HLB de la composición del inventario de vehículos por edad al 31 de diciembre de 2006.

**Tabla 17: Composición del Inventario Vehicular (31 de diciembre de 2006) – Estimados  
Media de HDR|HLB**

<b>Edad</b>	<b>Autos<sup>12</sup></b>	<b>Camiones<sup>13</sup></b>	<b>Motocicletas<sup>14</sup></b>	<b>Ómnibus<sup>15</sup></b>
-1	1.4%	1.6%	1.8%	1.2%
0	8.1%	5.5%	20.2%	4.5%
1	9.4%	4.0%	20.2%	6.7%
2	8.5%	3.6%	18.8%	7.2%
3	6.7%	3.2%	13.0%	9.7%
4	7.3%	3.3%	7.8%	6.3%
5	6.5%	3.1%	4.9%	6.2%
6	4.3%	2.8%	3.1%	4.8%
7	2.9%	2.1%	1.9%	2.5%
8	3.1%	2.7%	1.1%	1.9%
9	1.7%	1.9%	0.6%	2.7%
10	1.2%	1.2%	0.4%	1.3%
Más de 10	38.9%	65.3%	6.3%	45.0%
<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

<sup>12</sup> Incluye autos privados y taxis públicos.

<sup>13</sup> Incluye camiones privados, carga pública, otros camiones.

<sup>14</sup> Incluye motocicletas privadas.

<sup>15</sup> Incluye ómnibus/pasaje público.

## APÉNDICE 4: FACTORES DE DEPRECIACIÓN Y TASAS FISCALES

Las Tablas 18 y 19 ofrecen los factores de depreciación utilizados para autos privados y todos los demás vehículos, respectivamente.

**Tabla 18: Autos Privados – Factores de Depreciación**

Edad del Vehículo	Factor de Depreciación
1	85%
2	72.5%
3	60%
4	50%
5	40%
6	30%
7	22.5%
8	15%
9	7.5%

Fuente: Gobierno de Veracruz

**Tabla 19: Todos los Demás Vehículos – Factores de Depreciación**

Edad del Vehículo	Factor de Depreciación
1	90%
2	88.9%
3	87.5%
4	85.7%
5	83.3%
6	80%
7	75%
8	66.7%
9	50%

Fuente: Gobierno de Veracruz

La Tabla 20 muestra las tasas fiscales utilizadas para desarrollar los pronósticos de ingresos. Se debe observar que se incorporó el rango de 0.245%-0.5% mediante el análisis de riesgo de uso (consultar Sección 4 - Tabla 1).

**Tabla 20: Tasas Fiscales – Empleadas por HDR|HLB**

Especificación del Vehículo	Tasa Fiscal sobre Valor de Mercado del Vehículo
Auto Particular	3%
Camión Particular	0.245%-0.5% <sup>1</sup>
Motocicleta Particular	3%
Taxi Público	0.245%
Ómnibus/Pasajero Público	0.245%
Carga público	0.245%-0.5% <sup>1</sup>
Otros camiones	0.245%-0.5% <sup>1</sup>
Remolque	0.0%

<sup>1</sup> 0.245% para vehículos < 15 toneladas. Hasta 0.5% para vehículos > 15 toneladas.

**Fuente: Gobierno de Veracruz**

Se debe observar que la tasa fiscal utilizada para autos privados y motocicletas privadas fue del 3 por ciento. Como muestran las Tablas 21 y 22 a continuación, esto representa el primer límite superior de conformidad con la estructura fiscal de 2006. Se utilizó la tasa del 3 por ciento porque una revisión de la base de datos de pago de impuestos en 2005 demostró que los vehículos en los límites superiores más altos fueron insignificantes en términos de números y participación del total de contribuciones fiscales<sup>16</sup>. Sin embargo, debe observarse que estos vehículos están incluidos, de manera que se incluyen en el cálculo del precio original promedio, y por tanto, el impuesto promedio calculado pagado por vehículo cumplido es marginalmente más alto. Un análisis de la base de datos de pagos fiscales de 2005 indica que este enfoque representa virtualmente todos los pagos de impuestos.

**Tabla 21: Tasas Fiscales para Autos Particulares - Estructura Fiscal (2006)**

Valor de Mercado (Pesos Mexicanos)		Cuota Fija (Pesos Mexicanos)	Tasa Fiscal por Arriba del Límite Inferior
Límite Inferior	Límite Superior		
0	428,768	-	3.0%
428,768	825,141	12,863	8.7%
825,141	1,109,081	47,347	13.3%
1,108,081	1,393,021	85,111	16.8%
1,393,021	Infinito	132,813	19.1%

<sup>16</sup> El primer límite superior en el valor de Mercado para autos particulares es de \$428,768 pesos, Moneda Nacional (CDN \$43,717 el 13 de Septiembre de 2006). El primer límite superior en el valor del mercado para motocicletas particulares es de \$97,826 pesos, Moneda Nacional (CDN \$9,952 el 13 de septiembre de 2006). Con base en esta conversión, es aparente que el primer límite superior está establecido bastante alto en comparación con los precios promedio de vehículos en la mayoría de países en desarrollo (esto se confirmó para Veracruz con base en un precio promedio de vehículo calculado en la base de datos de pago fiscal en 2005). Como resultado, no es sorprendente la razón por la cual virtualmente todas las nuevas compras de vehículos caen por debajo del primer límite superior.

Fuente: Gobierno de Veracruz

**Tabla 22: Tasas Fiscales para Motocicletas Particulares - Estructura Fiscal (2006)**

Valor de Mercado (Pesos Mexicanos)		Cuota Fija (Pesos Mexicanos)	Tasa Fiscal por Arriba del Límite Inferior
Límite Inferior	Límite Superior		
0	97,826	-	3.0%
97,826	188,261	2,935	8.7%
188,261	253,043	10,803	13.3%
253,043	Infinito	19,419	16.8%

Fuente: Gobierno de Veracruz

## APÉNDICE 5: VALORES REALIZADOS DE ELASTICIDAD DE INGRESO

Este apéndice contiene los valores realizados de la elasticidad de ingreso (elasticidad respecto del PIB per cápita) con base en las reducciones porcentuales asumidas según se define en la Sección 4 (Tabla 1).

**Tabla 23: Valores de Entrada Realizados de Elasticidad del Ingreso**

Entrada #	Entradas	Media	Probabilidad de Exceder	
			90%	10%
95	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2006	2.503	2.430	2.576
96	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2007	2.428	1.843	3.013
97	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2008	2.355	1.805	2.906
98	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2009	2.214	1.698	2.732
99	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2010	2.081	1.594	2.569
100	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2011	1.957	1.493	2.418
101	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2012	1.840	1.404	2.279
102	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2013	1.730	1.309	2.145
103	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2014	1.627	1.231	2.022
104	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2015	1.530	1.154	1.908
105	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2016	1.439	1.077	1.800
106	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2017	1.353	1.007	1.699
107	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2018	1.273	0.944	1.607
108	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2019	1.197	0.879	1.515
109	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2020	1.126	0.824	1.431
110	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2021	1.060	0.772	1.352
111	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2022	0.997	0.719	1.277
112	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2023	0.938	0.669	1.210
113	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2024	0.883	0.626	1.148
114	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2025	0.831	0.582	1.081
115	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2026	0.782	0.540	1.025
116	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2027	0.736	0.505	0.978
117	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2028	0.693	0.473	0.921
118	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2029	0.652	0.436	0.874
119	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2030	0.614	0.409	0.828
120	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2031	0.578	0.382	0.784

Entrada #	Entradas	Media	Probabilidad de Exceder	
			90%	10%
121	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2032	0.545	0.355	0.742
122	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2033	0.513	0.330	0.704
123	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2034	0.483	0.309	0.668
124	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Particulares 2035	0.455	0.289	0.636
125	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2006	3.632	3.152	4.111
126	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2007	3.450	3.018	3.882
127	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2008	3.278	2.889	3.672
128	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2009	2.950	2.596	3.305
129	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2010	2.655	2.326	2.983
130	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2011	2.391	2.076	2.702
131	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2012	2.153	1.852	2.455
132	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2013	1.939	1.653	2.228
133	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2014	1.747	1.467	2.029
134	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2015	1.574	1.304	1.849
135	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2016	1.418	1.162	1.681
136	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2017	1.278	1.029	1.536
137	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2018	1.152	0.912	1.406
138	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2019	1.039	0.807	1.286
139	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2020	0.937	0.716	1.173
140	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2021	0.845	0.631	1.074
141	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2022	0.763	0.558	0.981
142	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2023	0.688	0.495	0.898
143	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2024	0.621	0.437	0.826
144	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2025	0.561	0.389	0.756
145	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2026	0.506	0.342	0.692
146	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2027	0.457	0.304	0.631
147	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2028	0.413	0.268	0.580
148	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2029	0.373	0.236	0.532
149	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2030	0.337	0.211	0.485
150	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2031	0.304	0.186	0.447
151	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2032	0.275	0.164	0.410
152	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2033	0.249	0.145	0.375
153	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2034	0.225	0.127	0.343
154	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Camiones 2035	0.203	0.112	0.314
155	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2006	1.490	1.153	1.827
156	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2007	1.445	1.128	1.761

Entrada #	Entradas	Media	Probabilidad de Exceder	
			90%	10%
157	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2008	1.402	1.103	1.700
158	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2009	1.318	1.035	1.597
159	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2010	1.239	0.975	1.504
160	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2011	1.165	0.913	1.418
161	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2012	1.095	0.856	1.332
162	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2013	1.030	0.807	1.254
163	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2014	0.968	0.752	1.185
164	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2015	0.911	0.703	1.116
165	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2016	0.856	0.659	1.056
166	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2017	0.806	0.617	0.996
167	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2018	0.758	0.577	0.939
168	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2019	0.713	0.536	0.891
169	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2020	0.671	0.501	0.839
170	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2021	0.631	0.468	0.796
171	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2022	0.594	0.438	0.749
172	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2023	0.559	0.406	0.709
173	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2024	0.526	0.381	0.671
174	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2025	0.495	0.356	0.638
175	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2026	0.466	0.330	0.604
176	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2027	0.438	0.309	0.573
177	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2028	0.413	0.286	0.542
178	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2029	0.388	0.267	0.513
179	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2030	0.366	0.247	0.491
180	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2031	0.344	0.232	0.463
181	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2032	0.324	0.216	0.438
182	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2033	0.305	0.200	0.417
183	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2034	0.288	0.188	0.395
184	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Públicos 2035	0.271	0.174	0.376
185	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2006	3.997	2.867	5.127
186	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2007	3.797	2.722	4.871
187	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2008	3.608	2.588	4.630
188	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2009	3.247	2.330	4.175
189	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2010	2.923	2.088	3.758
190	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2011	2.631	1.875	3.385
191	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2012	2.369	1.678	3.065
192	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2013	2.135	1.511	2.778

Entrada #	Entradas	Media	Probabilidad de Exceder	
			90%	10%
193	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2014	1.923	1.353	2.509
194	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2015	1.731	1.207	2.271
195	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2016	1.562	1.079	2.072
196	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2017	1.407	0.966	1.875
197	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2018	1.268	0.858	1.702
198	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2019	1.144	0.769	1.558
199	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2020	1.031	0.686	1.411
200	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2021	0.930	0.608	1.283
201	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2022	0.839	0.539	1.170
202	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2023	0.758	0.481	1.074
203	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2024	0.684	0.428	0.970
204	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2025	0.617	0.381	0.894
205	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2026	0.557	0.340	0.809
206	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2027	0.503	0.301	0.738
207	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2028	0.454	0.267	0.678
208	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2029	0.410	0.237	0.618
209	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2030	0.371	0.210	0.564
210	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2031	0.335	0.185	0.514
211	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2032	0.303	0.165	0.470
212	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2033	0.274	0.144	0.430
213	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2034	0.248	0.130	0.397
214	Elasticidad respecto de PIB per cápita – Motocicletas 2035	0.223	0.115	0.359