



---

---

# **IMPACTO DEL PRECIO DEL DIÉSEL Y OTROS INSUMOS EN LOS COSTOS DE OPERACIÓN DEL AUTOTRANSPORTE DE CARGA**

José Elías Jiménez Sánchez

**Publicación Técnica No. 536  
Sanfandila, Qro. 2018**



---

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**  
**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**

**Impacto del precio del diésel y otros insumos en los  
costos de operación del autotransporte de carga**

**Publicación Técnica No. 536**  
**Sanfandila, Qro. 2018**

---



Este trabajo fue realizado por el Dr. José Elías Jiménez Sánchez en el Laboratorio Nacional de Sistemas de Transporte y Logística de la Coordinación de Integración de Transporte. Se agradece a la empresa desarrolladora del *Trucking Cost Drivers Softwaer*® (truckig.cost.drivers@gmail.com), y en particular al Ing. Orlando Torres Córdoba, por facilitar el uso de su herramienta, que resultó por demás interesante y muy precisa para definir los parámetros del costo y la estructura tarifaria, con lo cual se llevaron a cabo el análisis de los costos de operación. De igual manera, se reconoce el apoyo de Rosa Andrea Fonseca González, tesista de la Licenciatura de Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, y a Luis Vallejo Estrada, tesista de la carrera de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico de Irapuato, quienes apoyaron con la búsqueda y procesamiento de datos durante su Estancia Profesional en este Instituto Mexicano del Transporte. Asimismo, el autor agradece los atinados comentarios que hiciera el Dr. Carlos Martner Peyrelongue, Coordinador del área, a partir de la lectura de este documento.

Como citar esta fuente:

Jiménez, Elías. (2018). Impacto del precio del diésel y otros insumos en los costos de operación del autotransporte de carga. Publicación Técnica No. 536. Instituto Mexicano del Transporte. México.

---

---



# Índice

---

## Tabla de contenido

Índice de figuras	iv
Índice de cuadros	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
Resumen ejecutivo	x
1 Introducción	1
1.1 Fundamentos teóricos	1
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo general	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 Alcance	3
1.4 Metodología	4
1.5 Revisión bibliográfica	4
Capítulo 2 Formación del precio del servicio del autotransporte de carga	7
2.1 Competencia perfecta en el sector del autotransporte	7
2.2 El precio de equilibrio del autotransporte de carga	8
2.3 Los costos del autotransporte de carga	12
Capítulo 3 Variación del precio de los insumos del autotransporte	17
3.1 Canasta básica del autotransporte de carga y su INPP	18
3.2 Diésel	23
3.3 Neumáticos/Llantas	26
3.4 Aceites y lubricantes	31
3.5 Fabricación de motores y autopartes	34
3.6 Fabricación de camiones y carrocerías	36
3.7 Mantenimiento unidades de transporte	38

3.8 Seguros	38
3.9 Renta de oficinas y locales	40
3.10 Peaje	41
3.11 Sueldos y salarios	43
3.12 Gastos administrativos	46
Capítulo 4 Estructuras de costos operativos	49
4.1 Metodología	50
4.2 La estructura de costos y su evolución	51
4.2.1 Rutas	52
4.2.2 Datos de entrada	52
4.2.3 Los costos de operación	54
4.2.4 Estructura de costos	55
Capítulo 5 Efecto de las variaciones del precio de los insumos del autotransporte	63
5.1 Análisis de las variaciones del precio de los insumos	63
5.2 Metodología de cálculo del efecto de la variación del precio de los insumos	67
5.3 Cálculo del impacto de las variaciones del precio de los insumos en los costos de operación	70
5.4 Cálculo de la elasticidad de los costos de operación	77
5.5 Pronóstico de la inflación de los costos de operación	79
Capítulo 6 Conclusiones	83
6.1 Conclusiones sobre las preguntas de investigación	83
6.1.1 Pregunta de Investigación 1	83
6.1.2 Pregunta de investigación 2	84
6.1.3 Conclusiones sobre el problema de investigación	85
6.1.4 Implicaciones para la teoría, política y prácticas	85

6.1.5 Limitaciones e implicaciones para investigaciones posteriores	86
Referencias	87

# Índice de figuras

---

Capítulo 2	Formación del precio del servicio del autotransporte de carga	7
Figura 2.1	Tipo de cambio: pesos por dólar .....	9
Figura 2.2	Curvas de demanda del autotransporte de carga.....	10
Figura 2.3	Curva de demanda que enfrenta una sola empresa perfectamente competitiva.....	12
Figura 2.4	Dimensiones de la estructura organizacional de una empresa de autotransporte de carga.....	13
Figura 2.5	Curva del costo fijo .....	14
Figura 2.6	Costo fijo y costos variables .....	15
Figura 2.7	Tarifarias reales de transporte diferentes transportistas.....	16
Capítulo 3	Variación del precio de los insumos del autotransporte	17
Figura 3.1	Índices Nacionales de Precios del Consumidor (INPC), Productor (INPP) y de Servicios del Autotransporte de Carga (ISAC) .....	23
Figura 3.2	Variación anual de precios del diésel 2007-2017 .....	24
Figura 3.3	Variación del precio del diésel 2016-2017 .....	25
Figura 3.4	Cambio anual del precio de la tarifa .....	25
Figura 3.5	Variación del INPP Fabricación y revitalización de llantas para camiones de carga .....	27
Figura 3.6	Costo por kilómetro de la llanta de camión.....	29
Figura 3.7	Producción total de lubricantes y grasas .....	31
Figura 3.8	Valor de las importaciones y exportaciones lubricantes terminados.....	32
Figura 3.9	Variación del INPP Aceites lubricantes .....	33
Figura 3.10	Ventaja de costo en relación con Estados Unidos (%) .....	35
Figura 3.11	Variación del INPP fabricación de motores y autopartes.....	35
Figura 3.12	Variación del INPP fabricación de camiones y carrocerías.....	36
Figura 3.13	Variación del INPP mantenimiento unidades de transporte .....	39
Figura 3.14	Variación del INPP renta de oficinas y locales .....	41
Figura 3.15	Variación del incremento de los peajes en carreteras de cuota (muestra exploratoria).....	42

---

Figura 3.16	Costo por kilómetro del peaje en carreteras de cuota (muestra exploratoria).....	43
Figura 3.17	Incremento promedio de los sueldos por nivel jerárquico....	44
Figura 3.18	Remuneraciones obrero patronales para trabajadores del autotransporte de carga.....	45
Figura 3.19	Variación Salario Básico de Cotización (SBC) .....	46
Figura 3.20 y 3.21	INPP Servicios Administrativos.....	47
Capítulo 4	Estructuras de costos operativos	49
Figura 4.1	Rutas utilizadas para el cálculo de los costos operativos ....	52
Figura 4.2	Tasa de crecimiento anual de los Costos de Operación del servicio de autotransporte de carga (no incluye utilidad, ni peajes).....	55
Figura 4.3	Estructura costos operativos: camión C2 y C3.....	59
Figura 4.4	Estructura costos operativos: camión T3S2 y T3S3 .....	59
Figura 4.5	Estructura de costos operativos: camión T3S2R4.....	59
Figura 4.6	Comparativo costo de operación por kilómetro principales factores.....	60
Figura 4.7	Comparativo costo de operación por kilómetro factores secundarios .....	61
Capítulo 5	Efecto de las variaciones del precio de los insumos del autotransporte	63
Figura 5.1	Impacto en el costo de operación del autotransporte por un incremento del precio de sus insumos .....	74
Figura 5.2	Participación del combustible y otros insumos en el impacto total sobre los costos de operación (camión C2 y C3).....	75
Figura 5.3	Participación del combustible y otros insumos en el impacto total sobre los costos de operación (camión T3S2 y T3S3).....	76
Figura 5.4	Participación del combustible y otros insumos en el impacto total sobre los costos de operación (camión T3S2R4) .....	76
Figura 5.5	Precio pronosticado del diésel.....	79

# Índice de cuadros

---

Cuadro 3.1	Variación porcentual anual y acumulada de precios de los productos que utiliza el autotransporte de carga 2007 - 2017*	22
Cuadro 3.2	Costos por kilómetro similares para precios y rendimientos de llantas diferentes.....	29
Cuadro 3.3	Número de llantas por tipo de configuración vehicular autorizada en la NOM-012-SCT-2-2017 .....	30
Cuadro 4.1	Precio de los insumos del autotransporte utilizados para calcular la estructura de costos.....	53
Cuadro 4.2	Costo de operación por kilómetro del camión de carga tipo C2.....	56
Cuadro 4.3	Costo de operación por kilómetro del camión de carga tipo C3.....	56
Cuadro 4.4	Costo de operación por kilómetro del camión de carga tipo T3S2.....	57
Cuadro 4.5	Costo de operación por kilómetro del camión de carga tipo T3S3.....	57
Cuadro 4.6	Costo de operación por kilómetro del camión de carga tipo T3S2R4 .....	58
Cuadro 5.1	Transportistas que actualizaron su tarifa por el incremento del diésel .....	64
Cuadro 5.2	Incremento % de los insumos investigados (dic 2016- nov 2017) .....	71
Cuadro 5.3	Impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte (C2) .....	71
Cuadro 5.4	Impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte (C3) .....	72
Cuadro 5.5	Impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte (T3-S2) .....	72
Cuadro 5.6	Impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte (T3-S3) .....	73
Cuadro 5.7	Impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte (T3-S2-R4) .....	73
Cuadro 5.8	Resumen impacto porcentual en los costos de operación del autotransporte por un incremento del precio de sus insumos.....	75
Cuadro 5.9	Elasticidad costos de operación del autotransporte: Camión C2 .....	77

---

Cuadro 5.10	Elasticidad costos de operación del autotransporte: Camión C3 .....	77
Cuadro 5.11	Elasticidad costos de operación del autotransporte: Camión T3-S2 .....	78
Cuadro 5.12	Elasticidad costos de operación del autotransporte: Camión T3-S3 .....	78
Cuadro 5.13	Elasticidad costos de operación del autotransporte: Camión T3-S2-R4 .....	78
Cuadro 5.14	Elasticidades diésel (resumen) .....	80
Cuadro 5.15	Estimación del impacto de la inflación del diésel en los costos de operación del autotransporte de carga 2018 .....	80
Cuadro 5.16	Estimación del impacto de la inflación del diésel en los costos de operación del autotransporte de carga 2019 .....	81

# Resumen

---

Los estudios para evaluar el impacto de las variaciones del precio del diésel y otros insumos sobre los costos de operación y la tarifa del autotransporte de carga son muy escasos; regularmente, éstos se enfocan al análisis de la elasticidad de la demanda o los volúmenes de ventas. Debido al incremento constante de los precios de sus insumos, frecuentemente los transportistas ven disminuidos sus ingresos y se les dificulta establecer cuánto deben actualizar sus tarifas para no verse afectados en su utilidad. Por tal razón, el objetivo de esta investigación se enfocó a conocer ¿Cómo se ven afectados los costos de operación del servicio de transporte por las variaciones del precio del diésel y otros insumos? ¿y qué tipo de elasticidad presentan dichos costos? Para las cinco configuraciones vehiculares de camiones de carga más predominantes en México, se encontró que los costos de operación se incrementaron en un rango de 9.9 a 11.5% anual durante 2017, detectándose que el mayor impacto se presentó para las configuraciones vehiculares más grandes, donde el diésel representó 67% para el camión más ligero (C2) y 82% para el camión más pesado (T3-S2-R4). Cálculos similares se hicieron para estimar el impacto para 2018 y 2019; sin embargo, el hallazgo más importante de esta investigación, es que los costos de operación tienen un comportamiento del tipo inelástico ante los cambios de precio del diésel y otros insumos, es decir, la variación de los costos de operación es menor a la variación de los precios de los insumos.

# Abstract

---

The research to evaluate the impact of the variations in the price of diesel and other inputs parameters on the tariff of cargo transportation are very scarce. Normally, the focus is on the analysis of demand elasticity or sales volume. Due to the constant increase in the input parameters, often the carriers see their income decreased, and it is difficult for them to establish their tariffs based on the operational costs. For this reason, the objective of this research is to know how the operational costs of transportation are affected by variations in the price of diesel and other parameters. It is also essential to evaluate what kind of elasticity do the operating costs present? For the five most common load configurations for trucks in Mexico, it was found that operating costs increased by 9.9 to 11.5%, with the highest impact on the larger configurations. Diesel cost represents 67% for the lightest truck (C2) and 82% for the heavier truck (T3S2R4). Similar calculations were made to estimate the impact for 2018 and 2019; however, the most important finding for the sector is that operating costs have an inelastic behavior for any changes in the price of diesel and other inputs, i.e. the variation in operating costs is less than the variation in the prices of inputs.

# Resumen ejecutivo

---

En términos generales, la determinación de la tarifa obedece a diversos factores que interactúan entre sí para establecer el precio de mercado, tal y como se plantea en el Capítulo 1 de la Introducción. Dichos factores se clasifican en internos y externos a las empresas de transporte (Capítulo 2). Dentro de los factores internos, la tarifa involucra la logística de producción del servicio y el margen de beneficio deseado. En efecto, los costos de producción del servicio se ven afectados por la eficiencia de la organización logística, administrativa, y de las operaciones empresariales, teniendo en cuenta la calidad, especialidad (tipo de producto que se moviliza) y prestaciones asociadas al servicio de transporte (GPS, reporte en tiempo real, seguridad, etc.); entre mayor nivel tenga la eficiencia, las empresas de autotransporte tendrán más posibilidades de reducir sus costos y maximizar sus ganancias. Utilizando una base administrativa bien dimensionada y con actuaciones correctas, tenderá a minimizar el costo por tonelada movilizada (costo fijo), por un lado; y por el otro, con una buena planeación logística de su sistema operativo para la producción y ejecución del servicio, tenderán a reducir su costo por tonelada-kilómetro movilizada (costo variable). Por lo que respecta a los factores externos, se establece que la tarifa se ve afectada por las fuerzas de la oferta y la demanda que descansan en las prácticas de la competitividad y en los procesos económicos. Por una competitividad mal entendida, algunos actores de este sector establecen sus tarifas por debajo de sus costos de operación para “ganar” el viaje; y por el lado de la economía, las constantes variaciones de precios al alza que sufren los insumos del autotransporte, las tarifas se rezagan afectando la utilidad de estas compañías. En tal virtud, las presiones inflacionarias que presenta el costo de los materiales o insumos que utilizan permiten delinear la siguiente hipótesis de análisis:

“Los costos de operación y la tarifa del autotransporte de carga se encuentran en una envolvente donde la variación de su tasa de incremento podría estar por debajo de los niveles porcentuales del aumento de los precios de sus insumos, afectando de manera importante las utilidades y, por tanto, la subsistencia de las empresas menos eficientes”.

Por todo lo anterior, muchas empresas de autotransporte hacen un gran esfuerzo por conocer el costo de operación de sus servicios de transporte, y con ello “armar” la mejor estructura de costos que les permita establecer una tarifa acorde a la economía de mercado; sin embargo, la constante variación de los precios de sus insumos frecuentemente les mueve el “tapete”, pues desconocen con precisión cuál

es el impacto de dicha variación en sus costos de operación, o dicho de otra manera, desconocen el precio de circular, poniéndolos en desventaja para lograr una adecuada actualización y negociación de sus tarifas.

Desde luego, el transportista percibe muy bien el aumento de precios, y logra identificar cuáles son los que más le impactan, pero no sabe con exactitud cuánto afectan a su estructura de costos. Por ejemplo, el súbito incremento del 16.5% del precio del diésel en enero de 2017 desdibujó de manera considerable la estructura que tenía en mente el transportista. Un incremento de esta naturaleza causó alerta y preocupación en el gremio, obligando la renegociación inmediata de las tarifas, pero solo teniendo como referencia el mismo 16.5%.

Regularmente, el incremento tarifario de los servicios se eleva “a ciegas” cuidando no salirse del mercado, sin saber si están en lo correcto o si están por debajo de lo real. En una encuesta exploratoria vía telefónica a 70 empresas de autotransporte, se les preguntó si después del 16.5% de incremento del diésel en diciembre de 2016, tuvieron un aumento en sus tarifas y de qué porcentaje fue éste, logrando distinguir que 14% de los entrevistados no habían negociado un aumento; 10% logró una mejora de 4%; 21% incrementó sus tarifas 6%; y cerca de 29% la subieron 8%. Esto significa que alrededor de 75% de los transportistas entrevistados, renegociaron su tarifa hasta 8%; otro 8% de ellos subieron su tarifa entre 9 y 10%; mientras que el restante 17% lograron negociar por arriba del 11%, y en muy pocos casos la aumentaron 15% o más.

Amén de que existen otros factores como las características propias de los productos (naturaleza, densidad económica, etc.), el diseño de la cadena de suministro (rutas y plan de distribución), la estacionalidad y el volumen de mercancías a mover, provocan que el precio de transporte se disperse alrededor de la tarifa de referencia del transportista o precio real del mercado. Por este motivo, en esta investigación se planteó conocer ¿Cómo se reflejará en los costos de operación del autotransporte el incremento del precio de los insumos de este sector?, ¿Cuál es el tipo de elasticidad de los costos de operación dado un aumento de los precios de los insumos? ¿Qué tan diferente puede resultar el impacto de la inflación entre las distintas configuraciones vehiculares?; ¿Cuánto debe aumentar su tarifa el transportista?; ¿Cuál es el comportamiento económico de los principales insumos que afectan en mayor medida el nivel tarifario del sector del autotransporte de carga?, ¿Cuál ha sido el comportamiento de los costos de operación en los últimos años? y ¿cuál es el insumo que mayor impacto tiene en dichos costos de operación?

Cuantificar el efecto de la variación del precio de los bienes y servicios utilizados como insumos para la producción de servicios de autotransporte de carga es de

suma importancia, debido a que el cambio de precios tendrá un efecto directo y generalizado sobre los productos que se transportan, sin embargo, es justo destacar que todo ello, también tendrá un impacto importante en la competitividad en los mercados. En tal virtud, un aumento de los costos de operación del transporte y su tarifa, pueden disminuir los márgenes de utilidad de los usuarios; o viceversa, pueden reducir la utilidad del transportista si no se actualiza su tarifa o no se mejoran sus procesos.

En términos generales, 2017 fue un año difícil para la economía mexicana, tanto para los consumidores como para los diversos productores/proveedores de insumos del autotransporte de carga que vivieron graves problemas de inflación, derivado del aumento de los combustibles, pero también de las fluctuaciones que presentó el tipo de cambio en México.

De acuerdo con las cifras publicadas por el INEGI, sobre las variaciones del precio de los insumos del autotransporte (revisadas en el Capítulo 3) pudo observarse que algunos proveedores sobrellevaron tasas de inflación en la elaboración de sus productos muy por arriba del INPP (4.9%), por ejemplo: refinación de diésel (22.0%), transmisiones (15.6%), radiadores (13.4%), y motores adicionales al sistema eléctrico automotriz (10.6%). Otros insumos que estuvieron un poco más arriba del nivel de INPP fueron la fabricación y revitalización de llantas, bandas de hule, amortiguadores, con tasas de 6.4, 6.1, 8.3% respectivamente. En contra parte, los siguientes sectores redujeron sus costos de producción: fabricantes de tractocamiones (-5.7%); fabricantes de camiones (-3.0%); fabricantes de motores automotrices (-7.9%); partes para motores automotrices (-10.1%); ejes de tracción (-7.3%), entre otros. Cabe señalar que estos últimos sectores los precede un año atípico (2016), con tasas de inflación en sus costos de producción entre 17 y 23%, con una inflación global de 8.3% en 2016.

El comportamiento general del precio de los insumos de los proveedores del autotransporte y la inestabilidad de los mercados en 2017, terminaron por llevar a 8.3% de incremento el precio de producción de los servicios de autotransporte, o sea 80% más que el INPP generalizado de este año (4.9%), según cifras publicadas por el INEGI. Dicho aumento, pudo deberse a que algunos negocios de llantas anunciaron haber subido el costo de sus productos en 6.4%; los concesionarios hicieron esfuerzos por no subir el precio de las unidades, sin embargo, si hubo una variación de 3.0% para camiones, y 1.5% en semirremolques, sobre todo, por el efecto del tipo de cambio; respecto al salario de la base trabajadora, en promedio, cambio 4.6%; el pago del chofer varió conforme al flete, debido a que está en función del porcentaje de comisión; los servicios de mantenimiento se incrementaron en

3.4%; y algunas aseguradoras manifestaron haber aumentado sus precios en 8.0%, mientras que los gastos generales de administración subieron 2.0% en promedio.

Con la ayuda del *Trucking Cost Driver Software*® y los incrementos porcentuales de los insumos considerados, en el Capítulo 4 y 5 se logró conocer la estructura de costos y medir la elasticidad (impacto) de los costos de operación respectivamente, debido al cambio de precio de los insumos que utilizan para las configuraciones vehiculares C2, C3, T3S2, T3S3, T3S2R4 en la modalidad de caja seca. Los resultados arrojaron que los costos de operación se incrementaron en un rango de 9.9 a 11.5%, observándose que el mayor impacto se presentó para las configuraciones vehiculares más grandes; comparando esos resultados con el 8.3% que el INEGI reporta como incremento del costo de producción de los servicios de autotransporte, puede apreciarse que éste valor se encuentra por debajo de los resultados calculados. Ciertamente, esta información constituye referencias más precisas sobre las que el transportista debe negociar el incremento de sus tarifas. Para este caso en particular, las tarifas negociadas por debajo de estos porcentajes de incremento de los costos operativos, posiblemente apenas lograron cubrir sus costos operativos y su utilidad; siendo mayor, el cliente pudo haber pagado un sobre costo, mientras que el transportista vio incrementado su margen un poco más.

Los resultados también permitieron corroborar que el diésel provoca el impacto más importante en los costos de operación del autotransporte, sin embargo, lo relevante es que impacta de manera diferente para cada configuración vehicular. Entre más grande es el camión, se observa un impacto mayor, lo cual conlleva un importante problema de costo por la dependencia que existe de este combustible, y más aún, por las continuas variaciones que se presentan durante el año. En general, el diésel representa alrededor de 67% del total para el camión más ligero (C2) y 82% para el camión más pesado (T3-S2-R4); o sea, el resto de los insumos contribuyen al impacto de los costos de operación en alrededor del 33 y 17%, respectivamente. La segunda instancia cambia según el tipo de vehículo. Por ejemplo, para los camiones ligeros (C2 y C3), la variación del precio del operador tiene mayor impacto; en tanto, las llantas tienen mayor impacto para los camiones más pesados (T3-S2, T3-S3, y T3-S2-R4).

Por lo que respecta a la elasticidad de los costos de operación del autotransporte, se encontró que éstos tienen un comportamiento del tipo inelástico, es decir, la variación de los costos de operación es menor a la variación de los precios de los insumos.

Con base en este resultado, y como conclusiones generales, puede decirse que se comprueba la hipótesis planteada en esta investigación, toda vez que los costos de operación y tarifa del autotransporte de carga para los casos estudiados en esta

ocasión, se encuentran en una envolvente donde la variación de su tasa de incremento se encuentra por debajo de los niveles porcentuales del aumento de los precios de sus insumos; en principio esto podría verse grave, sin embargo la inelasticidad de sus costos de operación ayuda un poco a atenuar dicho problema. Lo verdaderamente alarmante, es que el transportista negocie sus tarifas por debajo del impacto del incremento del precio de sus insumos, lo cual implica un efecto negativo importante en las utilidades y, por tanto, la subsistencia de las empresas, sobre todo en las menos eficientes.

En términos generales, investigaciones de este tipo escasean en este sector, donde la demanda de conocimiento es muy amplia. En el mercado mexicano, existen alrededor de 140 mil empresas, y muchas de ellas buscan metodología para determinar sus tarifas. En la práctica es muy común que el transportista en México no cuente con una referencia de costo que le apoye a determinar o negociar su tarifa, y muchos no son capaces de generar su propio sistema de referencia. El conocimiento de los costos de operación es determinante, no sólo para la competitividad, sino para la supervivencia de la empresa y para evitar el deterioro del sector.

Como en muchas cosas en la vida, esta investigación tiene limitaciones de alcance. Las actividades de investigación se diseñaron en torno a un par de empresas que proporcionaron su información de costos. Los resultados obtenidos no pueden generalizarse al sector, y solo deben ser considerados como una referencia para la toma de decisiones. En la práctica cada empresa tiene una estructura organizacional y una logística específica que determina su nivel de costos y por tanto su tarifa. Por este motivo, una de las mayores implicaciones para investigaciones posteriores, debe contemplar la posibilidad de incluir un mayor número de empresas para establecer estándares de referencia, sin menoscabo a afirmar que las mejores referencias de costos para una empresa, son los de la misma empresa; es decir, ninguna empresa es igual a otra, cada cual tiene su costo de operación propio.

# 1 Introducción

---

En este capítulo se presentan los fundamentos teóricos que justifican la pertinencia de este proyecto, así como los objetivos que se pretenden alcanzar. Incluye la descripción de los alcances y el planteamiento de la metodología utilizada en el mismo. Se complementa con una revisión bibliográfica sobre el tema en cuestión.

## 1.1 Fundamentos teóricos

A partir de la liberación del autotransporte de carga mexicano (DOF, 1989), en el ámbito de la administración pública se cancelan las centrales de servicios de carga y la supresión de los comités de ruta que evaluaban y otorgaban las concesiones, eliminando con ello la exclusividad de carreteras y rutas (DGAF, 1981), permitiendo a los transportistas cargar y descargar en cualquier región del país. Como resultado de todo esto, surge un esquema administrativo de permisos que sustituye el régimen de concesiones. De esta manera, desaparece la consideración del autotransporte de carga como servicio público propio del Estado, creándose una atmósfera de competitividad a través de la tarifa, que ya no sería establecida y controlada por el Estado, sino que ésta se derivaría de la libre acción del mercado, a fin de fijar un precio real y competitivo como producto de la negociación de las partes y diferenciada por la calidad de los servicios.

En el ámbito de la producción de los servicios, dicha liberación fue la “llave mágica” para la aparición de nuevos actores; cambio en los paradigmas del pensamiento organizacional; las empresas ofrecen mayor diversidad y a su vez una alta especialización; se incrementa la gama de servicios y surgen nuevos modelos para la gestión logística del autotransporte, dando paso a una intensa competitividad por los mercados de este sector, impactando en el nivel tarifario de los servicios.

Como consecuencia de lo anterior, y por la naturaleza propia del autotransporte de carga, la determinación de la tarifa obedece a diversos factores que interactúan entre sí para establecer el precio de mercado. Los factores pueden clasificarse de índole interno y externo a las empresas de transporte. En los primeros, la tarifa involucra la logística de producción del servicio y el margen de beneficio deseado. En efecto, los costos de producción del servicio se ven afectados por el nivel de organización logística, administración y eficiencia de las operaciones empresariales, teniendo en cuenta la calidad, especialidad (tipo de producto que se moviliza) y prestaciones asociadas al servicio de transporte (GPS, reporte en tiempo real, seguridad, etc.). Entre mayor sea dicho nivel, las empresas de autotransporte tendrán más posibilidades de reducir sus costos y maximizar sus ganancias.

Utilizando una base administrativa bien dimensionada y con actuaciones correctas, tenderá a minimizar el costo por tonelada movilizada (costo fijo), por un lado; y por el otro, con una buena planeación logística de su sistema operativo para la producción y ejecución del servicio, tenderán a reducir su costo por tonelada-kilómetro movilizada (costo variable),

Por lo que respecta a los segundos, la tarifa se ve afectada por las fuerzas de la oferta y la demanda que descansan en las prácticas de la competitividad y en los procesos económicos. Por una competitividad mal entendida, se establecen tarifas por debajo del precio real del servicio en origen para “ganar” el mercado, o en destino para “cubrir” los gastos de regreso; o bien cuando el transportista desconoce sus costos de operación por falta de asesoramiento técnico; o simplemente por la imposición de la tarifa por parte de los usuarios o embarcadores con mayor poder de negociación, todo ello tiene un impacto directo en la distorsión tarifaria; por el lado de la economía, las constantes variaciones de precios al alza que sufren los insumos del autotransporte, las tarifas pueden llegar a rezagarse afectando la utilidad de estas compañías. En tal virtud puede delinearse la siguiente hipótesis de análisis:

“Los costos de operación y la tarifa del autotransporte de carga se encuentran en una envolvente donde la variación de su tasa de incremento podría estar por debajo de los niveles porcentuales del aumento de los precios de sus insumos, afectando de manera importante las utilidades y, por tanto, la subsistencia de las empresas menos eficientes”.

Evidentemente, durante la producción de los servicios de transporte se consumen bienes y servicios finales y de uso intermedio, por tanto, el precio del servicio o tarifa del autotransporte de carga se ve influenciado por las presiones inflacionarias que presenta el costo de los materiales o insumos que utilizan; esto es, tanto el precio de los insumos del transporte como su nivel de inflación tenderán a convertirse en un factor clave de inestabilidad tarifaria, ya sea por el alza constante del precio del combustible; el incremento del precio y tasas de interés de vehículos nuevos; las refacciones afectadas por el tipo de cambio; las llantas, los servicios de mantenimiento; entre otros ejemplos.

Amén de que existen factores tales como las características propias de los productos (naturaleza, densidad económica, etc.), el diseño de la cadena de suministro (rutas y plan de distribución), la estacionalidad y el volumen de mercancías a mover, provocan que el precio de transporte se disperse alrededor de la tarifa de referencia del transportista o precio real del mercado. Para tratar de ser

más específicos, en este trabajo resulta de interés conocer ¿Cómo se reflejará en los costos de operación del autotransporte el incremento del precio de los insumos de este sector?, ¿Cuál es el tipo de elasticidad de los costos de operación dado un aumento de los precios de los insumos? Estas preguntas de investigación deberán resolver otros cuestionamientos colaterales, tales como: ¿Qué tan diferente puede resultar el impacto de la inflación entre las distintas configuraciones vehiculares?; ¿Cuánto debe aumentar su tarifa el transportista?, ¿Cuál es el comportamiento económico de los principales insumos que afectan en mayor medida el nivel tarifario del sector del autotransporte de carga?, ¿Cuál ha sido el comportamiento de los costos de operación en los últimos años? y ¿Cuál es el insumo que mayor impacto tiene en dichos costos de operación?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Medir el efecto que experimentan los costos de operación por las variaciones de precio (inflación) de los insumos que consume el autotransporte de carga, a través del análisis específico de la estructura de costos, con el propósito de identificar el tipo de elasticidad que impera en este sector.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- 1.2.1 Identificar y definir los factores que influyen en la inflación tarifaria.
- 1.2.2. Construir una metodología de análisis de los costos de operación del autotransporte.
- 1.2.3 Analizar el impacto del incremento del precio de los insumos más importantes en los costos de operación del autotransporte de carga.
- 1.2.4 Analizar el comportamiento del precio de los insumos del autotransporte de carga.

## **1.3 Alcance**

Fundamentalmente esta investigación se enfocó al análisis del comportamiento de la tarifa del autotransporte de carga, a partir de conocimiento puntual de los costos de operación de dos empresas que permitieron utilizar su información para la realización del proyecto. Los resultados aquí obtenidos son relevantes porque se

manifiestan el comportamiento del incremento de los precios de los insumos del autotransporte y dilucidan la magnitud del impacto de dichos incrementos, sin embargo, se aclara que dichos resultados no pueden generalizarse al sector o a todas las empresas, porque cada una debe calcular el impacto del aumento de los precios de sus insumos en sus costos de operación basada en sus logística; no obstante, les puede ser de utilidad como punto de referencia para comparar sus resultados.

## **1.4 Metodología**

Con la finalidad de dar respuesta a las preguntas anteriores, en este trabajo se utilizó el método de investigación descriptiva, la cual se apoyó en la revisión documental para describir, registrar, analizar e interpretar la naturaleza actual y la comprensión de procesos y fenómenos de la tarifa del autotransporte. Se recabó información de fuentes de consulta que provenían de bases de datos de revistas científicas nacionales e internacionales, estudios de caso, libros, estadísticas, pero sobre todo de los resultados prácticos que se derivan de aplicar el *Trucking Cost Drivers Software*®, utilizado como herramienta de cálculo para conocer la estructura de costo del autotransporte de carga en la modalidad de caja seca, así como, medir el impacto y la elasticidad de cada uno de los insumos del autotransporte sobre los costos de operación debido al incremento de su precio de venta.

## **1.5 Revisión bibliográfica**

En términos generales, los estudios de impacto del incremento del precio de los insumos a la producción de bienes o servicios, regularmente se enfocan al análisis de la elasticidad de la demanda o los volúmenes de ventas (Beuthe, *et al*, 2001, De Jong, *et al*, 2010). Son escasos los estudios dedicados al análisis del impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte de carga sobre sus costos de operación, y los que existen, solamente se enfocan a estudiar el impacto del incremento del precio de los combustibles, dejando fuera el resto de los insumos. Por ejemplo, García, *et al* (2016), analizan las elasticidades: precio de la demanda, precio cruzado de la demanda, y gasto de la demanda de la gasolina, diésel y gas natural vehicular (GNV). Dentro de sus resultados más relevantes, encontraron que la elasticidad de la demanda de la gasolina y el diésel es inelástica, esto es, que el consumo de los combustibles será el mismo a pesar del incremento de su precio. Winebrake, *et al* (2015), se enfocan a evaluar el efecto del aumento del precio del combustible en el número de millas recorridas por los camiones articulados. De igual manera, estos autores concluyen que dicho efecto es casi nulo debido a que en Estados Unidos existe un sistema de ajuste tarifario por un incremento del precio

del combustible, sin embargo, que muchas empresas se organizan mejor para reducir costos en otras áreas de la misma. Woongyi & Kyumgwoo (2010), proponen una función de costos de operación a partir de la cual define el factor de elasticidad para mano de obra, combustible, operaciones y costos de capital, sin embargo, se concretan a comparar las elasticidades de estos factores en Korea contra otros países. En 2010, la compañía Significance & CE Delft, llevó a cabo un estudio de sensibilidad por un cambio de precio del servicio de transporte carretero evaluando la eficiencia del combustible, el factor de carga, y cambios en los volúmenes de carga, aplicando la elasticidad de precio del combustible, del costo vehículo-kilómetro, y el costo por tonelada-kilómetro (De Jong, *et al*, 2010). Por su parte, Budak, *et al.* (2017) llevaron a cabo un estudio para evaluar dos métodos para estimar los precios del servicio *spot* del autotransporte de carga. Lindsey, *et al.* (2013), investiga los factores que determinan las tarifas de transporte del servicio *spot*. Si bien estas dos últimas investigaciones consideran los factores más significativos de los costos de operación, ambos estudios no contemplan cómo evoluciona el precio de dichos factores para pronosticar el precio de los servicios. Por su parte, el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, también enfocó sus esfuerzos al análisis del impacto del aumento del precio de la gasolina y el diésel en el precio de los bienes y servicios, con el propósito de conocer el efecto que pudieran tener las variaciones de esos insumos energéticos en el costo total y el precio del productor, es decir, su análisis se enfoca por el lado del impacto en los productos que mueve el transporte; afirman que los sectores Transporte y Almacenamiento, son las ramas económicas que principalmente causan el incremento de los precios de los productores, "...dado que tanto el diésel como la gasolina son utilizados como bienes intermedios en la producción de diferentes eslabones de la cadena productiva de los bienes y servicios genéricos que conforman la canasta básica" (CEDRSSA, 2008). Otros estudios tarifarios enfocan sus esfuerzos a calcular el precio de servicios LTL (*Less Than Load*) de transporte considerando el peso, la distancia, número de envíos en la ruta de regreso y los efectos de la composición geográfica (Arcelus & Rowcroft 1993; Cheng-Chang, *et al*, 2009). En el primer caso, se dedujo que el establecimiento de las tarifas de flete es relativamente independiente del volumen, y en el segundo, que los beneficios del transportista son sensibles a la elasticidad del precio. Argumentan que el menor valor (absoluto) de la elasticidad resultará en precios más altos. En otros casos, los estudios se enfocan a determinar la tarifa del transportista en función de la ganancia del cliente, por ejemplo, Toptal y Onur (2011) argumentan que el transportista puede aumentar sus ganancias de manera significativa a través de la fijación de sus precios a partir de una mejor coordinación de las decisiones con su cliente. Otros autores, llevan a cabo investigaciones para determinar los factores y la función del costo de operación (Levinson, *et al*, 2005); por su parte, Ray Barton & Associates, 2006; Kim, *et al*, 2010; Hooper & Murray,

2017). Alvelar & Rodríguez (2006), fueron más específicos y calcularon el costo por kilómetro de los principales factores y el margen del servicio, permitiéndoles determinar la estructura de costos para el servicio de autotransporte en productos agrícolas. Establecen que los costos de transacción son relativamente altos en la industria del transporte. Por su parte, el Ministerio de Fomento en España, publica anualmente la estructura de costos de diversos servicios de autotransporte a través del Observatorio de Transporte (2018), presentando la participación relativa solo de los costos directos (variables). El Instituto Americano de Investigación en Transporte (ATRI, por sus siglas en inglés), analiza la estructura de costos y la evolución de los costos por milla. Finalmente, el Instituto Mexicano del Transporte (Arroyo, *et al*, 2016), publica cada dos años los costos de operación básicos, de vehículos representativos del tránsito interurbano, en función del alineamiento geométrico y del estado superficial de las carreteras con fines propios de planeación y conservación de esta infraestructura.

A partir de esta revisión puede deducir que, en la mayoría de las investigaciones, el precio de los insumos del autotransporte se considera como un factor dado y fijo (sin variaciones), ya sea para calcular los costos de operación o fijar el precio del servicio de transporte (tarifa) en un momento determinado. En realidad, son pocos los estudios que se enfocan a conocer la estructura del costo de los servicios del autotransporte y mucho menos conocer cómo evolucionan los costos de operación ante el cambio de los precios de los insumos, con excepción del Ministerio de Fomento y ATRI, que año tras año publican la estructura de los costos del autotransporte de carga de sus respectivos países con fines tarifarios, desde el punto de vista empresarial.

## **Capítulo 2 Formación del precio del servicio del autotransporte de carga**

---

En este capítulo se lleva a cabo un análisis del sector del autotransporte bajo el contexto de competencia perfecta; se discute la formación de un precio de equilibrio por sectores industriales, y la formación del precio a partir del costo económico de los insumos de los productos y servicios.

### **2.1 Competencia perfecta en el sector del autotransporte**

En la esfera de la teoría económica la estructura atomizada del autotransporte público federal de carga nacional, presenta un alto signo de competencia perfecta debido al gran número de empresas que producen el mismo servicio, independientemente del segmento al que pertenezcan. Debido a la atomización del sector se estima que el nivel de facturación de la empresa de transporte más grande del país, apenas cubre 0.62% del total nacional con una flota de un poco más de dos mil unidades, lo que indica que la empresa más grande es demasiado pequeña para influir en el precio del mercado. Especialmente, en el sector del autotransporte de carga proveedores y demandantes (clientes) consideran el precio como dado, donde cada cual actúa como un tomador de precios, por ejemplo, es muy común que, para un origen y destino específico, ambos agentes económicos están en posibilidad de determinar el precio del servicio independientemente de la calidad del mismo (Jiménez, 2017).

Lo anterior es una característica más de que el sector del autotransporte se encuentra envuelto en un ambiente de competencia perfecta, y se manifiesta porque los macro empresarios conocen muy bien los costos de producción de sus servicios, no así los microempresarios que apenas conocen las variables fundamentales del costo; no obstante esta situación, los transportistas pueden evaluar a groso modo los costos de la mano de obra y sus insumos cuando establecen su tarifa, aunque a veces de manera no muy correcta. Por su parte, los clientes poseen cierto grado de conocimiento del comportamiento del sector y de los precios. También tienen la ventaja de que pueden establecer un precio bajo de negociación, y partir de ahí hasta donde el transportista “aguante”. Por este hecho, y por los diferentes tipos y calidad de servicios que se ofrecen, no existe un precio uniforme de mercado o un precio estándar como muchos en la práctica lo quieren establecer.

El sector del autotransporte de carga se destaca por las facilidades de entrada y salida. Las entradas se derivan por cambio de modelo de concesiones por otro de permisos, fundamentado por la libre competencia impulsada en México; mientras que las salidas, son el resultado de la ardua competencia que prevalece en el sector, en un marco donde el poder de negociación de los transportistas es muy bajo, sobre todo de los microempresarios, que entran y salen del sector casi siempre por las desventajas que encuentran en la negociación de sus tarifas y por la mala administración de sus recursos.

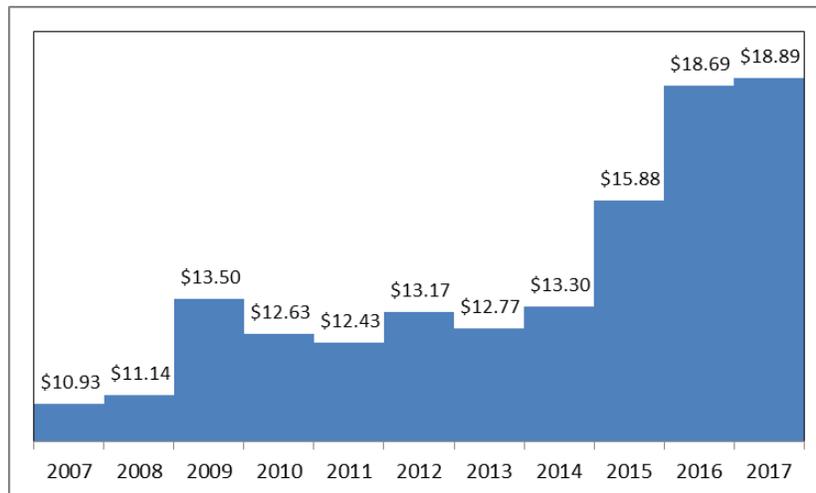
Otro factor que caracteriza la competencia perfecta en este sector, se manifiesta por la alta movilidad que gozan los recursos. Por ejemplo, los operadores de camión cambian libremente de empresa y se van a donde se ven más favorecidos; los coordinadores de flota hacen lo mismo, a pesar de que hoy en día se exigen ciertas habilidades, destrezas y conocimientos. En este caso los empresarios están haciendo grandes esfuerzos para retenerlos. Por su parte, los insumos del autotransporte no están monopolizados, existe una gran cantidad de oferentes de camiones, llantas, combustibles, aceites, entre otros. Esto último ha permitido la formación de la cadena de suministro del autotransporte, que de alguna manera regula el crecimiento empresarial del sector. Por ejemplo, si una empresa de autotransporte aumentase el número de camiones de manera unilateral, seguramente no podrá ejercer una influencia en el precio del mercado y sobre su cliente, pero sí sobre su precio en particular derivado de un aumento de sus costos, en tal virtud se verá en la necesidad de captar una cuota mayor del mercado que dependerá de la demanda de los clientes.

Como los clientes no están interesados en aumentar su producción, no habrá mayor cantidad de viajes para el transportista, por lo tanto, la demanda deriva de transporte no se verá incrementada. Esto conlleva a establecer que mientras el mercado o la industria no realicen ajustes para aumentar su producción y maximizar sus beneficios, el autotransporte no lo podrá hacer de manera unilateral.

## **2.2 El precio de equilibrio del autotransporte de carga**

En épocas de crisis, las contracciones irregulares de la actividad económica se caracterizan por “un alto nivel de desempleo, las personas tienen pocos recursos para consumir, disminuye la demanda de bienes y servicios, por tanto, hay una producción mínima, lo cual provoca que los precios de los productos difícilmente puedan mantenerse o disminuirse” (Samuelson, 2011); de hecho, debido a estas crisis económicas, al incremento del costo de la vida e incluso el aumento de los

precios de los insumos como estrategia de la política económica del país, los impactos inmediatos siempre ha sido la inflación en general, y en lo particular, la alteración de los precios de los principales insumos de los sectores productivos y de servicios, y en el sector del autotransporte de carga no es la excepción; por ejemplo, con el aumento del 16% del precio del diésel en diciembre de 2016, pudo observarse un incremento de los precios de manera generalizada, y desde luego de manera directa en la tarifa del autotransporte. El tipo de cambio es otro factor por el cual los precios del autotransporte se incrementan, toda vez que las refacciones y camiones se cotizan en dólares, sobre todo las de importación. En los últimos diez años el tipo de cambio se incrementó en más de 70% en México (Figura 2.1). A esto hay que agregarle los gastos de administración e inversión afectados por las tasas de interés y la carga impositiva.



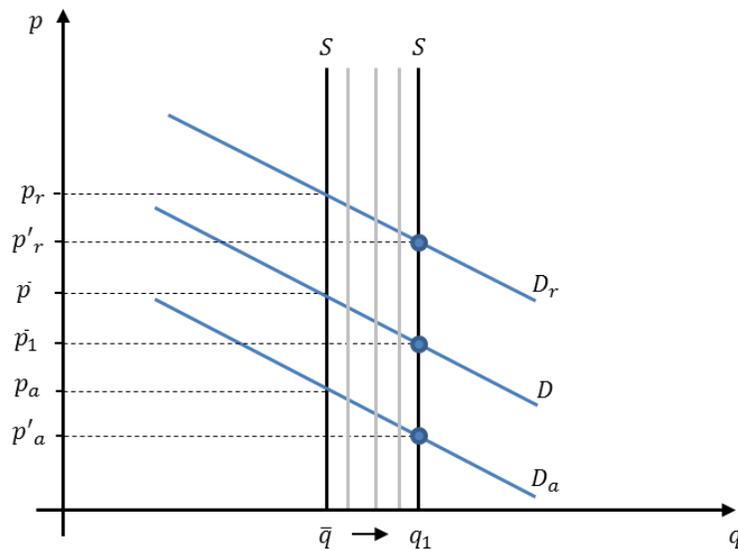
**Figura 2.1**  
**Tipo de cambio: pesos por dólar**  
Fuente: con datos del Banco de México

El tipo de cambio de los últimos años, impacta en el precio de venta de los camiones de carga, así como en el costo de su mantenimiento, debido al creciente precio de las refacciones de importación y los servicios (mano de obra), entre otros. De esta manera, puede decirse que la dinámica que muestran los precios de los insumos del autotransporte, la diversidad de servicios, y las necesidades propias de la demanda son los principales factores de la variación de las tarifas o precio del autotransporte.

Precisamente por las necesidades propias de la demanda, en el corto plazo, algunos insumos del autotransporte relativamente se encuentran fijos, es decir, no pueden aumentarse de manera instantánea, por ejemplo: el número de sucursales, la cantidad de camiones y equipo de arrastre; sin embargo, la cantidad de viajes

producidos y los ingresos de la empresa pueden verse incrementados con una mejora de la logística del transporte, y con un uso más racional de los insumos variables, tales como: personal, operadores, llantas, combustibles, entre otros. En el largo plazo, todos los insumos son variables, en el mejor de los casos, una empresa de autotransporte habrá incrementado su flota de transporte, el consumo de combustibles y llantas, aceites, los operadores, a partir de un creciente y constante aumento de la demanda que da cuenta de un número de kilómetros por año y mayor volumen de viajes, entre otros.

De acuerdo con Ferguson y Gould (1978), en el período breve en que la oferta está completamente fija se le llama *período de mercado*; en el ámbito del sector del autotransporte esto podría interpretarse como la cantidad máxima de camiones ( $q$ ) para realizar viajes, tal y como se representa en la curva  $(\bar{q}, S)$  de la Figura 2.2.



**Figura 2.2**  
**Curvas de demanda del autotransporte de carga**

No obstante lo anterior, la realidad indica que existe un momento continuo en el que todas las empresas de autotransporte están llevando ajustes en el nivel de producción de viajes, aún y cuando su influencia en el mercado no es significativa. Esto está provocando un desplazamiento de la curva  $(\bar{q}, S)$  de la oferta a  $(q_1, S)$ , llevando a la baja el precio del servicio de  $\bar{p}$  a  $\bar{p}_1$ . Estadísticas de la DGAF<sup>1</sup> y del IMT<sup>2</sup>, indican que el parque vehicular mexicano está creciendo 6% anual, por tan

<sup>1</sup> DGAF. Dirección General de Autotransporte Federal. SCT.

<sup>2</sup> IMT. Instituto Mexicano del Transporte. SCT

solo 2% la demanda. Cabe señalar que no en todos los sectores esto está ocurriendo. Por ejemplo, en el sector de los refrigerados la demanda ( $D_r$ ) se ha visto incrementada en 35.9%, mientras que el equipo especializado se escasea en ciertas épocas del año, aún y cuando las cajas refrigeradas han crecido a un ritmo de 20.1% en la última década (Medina, 2009), provocando que el precio de este servicio ( $p'_r$ ) sea mayor que el promedio nacional, pero menor a su precio de mercado ( $p_r$ ), tal y como se ilustra en la Figura 2.2; desde luego, esto último tiene otras razones de peso: es un equipo más caro, requiere más mantenimiento y cuidados, implica costo de operación más altos, pero igual entra a una negociación con los clientes. Por el contrario, en el sector de los productos agrícolas con una demanda ( $D_a$ ) el precio del transporte ( $p_a$ ), se ha visto disminuido ( $p'_a$ ), porque existe una mayor oferta de camiones, muchos de ellos provenientes del mercado secundario para mover esta clase de productos.

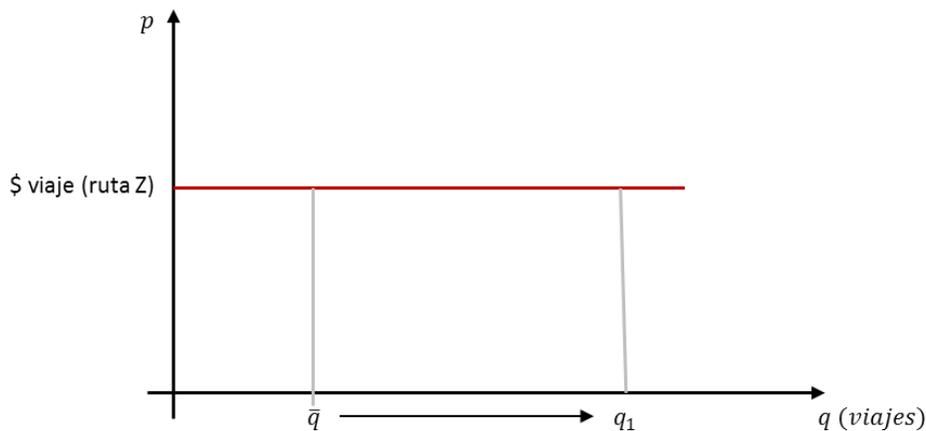
Lo anterior, simplemente corrobora que no existe un precio estándar, y que, dependiendo de las variables del costo, del sector industrial que se atiende, las condiciones operativas, y la oferta de transporte, será como se deriva el precio del servicio de transporte.

Como ya se mencionó, una empresa de autotransporte por sí sola no necesariamente provocará un incremento del precio de mercado, pero si probablemente el desplazamiento de un competidor mal organizado y la concentración paulatina de los servicios. Este fenómeno se ha estado observando en los últimos años. Algunas empresas han llegado a ser cada vez más grandes en cuanto al número de vehículos, con tasas de crecimiento mayores a 10% desde la época de los años noventa (Rico, 1998). Sin embargo, la dispersión empresarial y la diversidad de servicios forman una gran barrera para acelerar la concentración del sector, en tal virtud, el sector empresarial del autotransporte puede decirse que se encuentra vulnerable ante los “caprichos” de los fenómenos económicos que acontecen y, sobre todo, por el bajo poder de negociación en el mercado.

En términos generales, durante las negociaciones del precio de los servicios del autotransporte se establecen las condiciones operativas de la demanda, entre las cuales se destaca fundamentalmente la cantidad de oferta necesaria, llevando con ello a establecer un precio de equilibrio con el cual se cierran las transacciones.

Por todo lo anterior, el comportamiento de las empresas del sector autotransporte (oferta), debe orientarse hacia la búsqueda de maximizar sus beneficios mediante la eficiencia interna de sus operaciones, es decir, a través de una mejor organización de sus operaciones logísticas, complementado con un adecuado control de su estructura de costos.

Samuelson (2011), afirma que la curva de demanda que enfrenta una sola empresa perfectamente competitiva, ofrece una apariencia totalmente horizontal o infinitamente elástica y que es un pequeño segmento infinitesimal de la curva de la industria. Atendiendo esta afirmación, para una empresa del sector del autotransporte puede interpretarse que dado un aumento de su demanda ( $\bar{q}, q_1$ ), el precio de cualquier servicio se mantendría sin variación; esto es, si el precio de un viaje sobre una ruta específica Z es de \$3,522.00 pesos, este mismo será para cien viajes. Un viaje más vendido, sus ingresos se incrementarán exactamente \$3,522.00 pesos (Figura 2.3).



**Figura 2.3 Curva de demanda que enfrenta una sola empresa perfectamente competitiva**

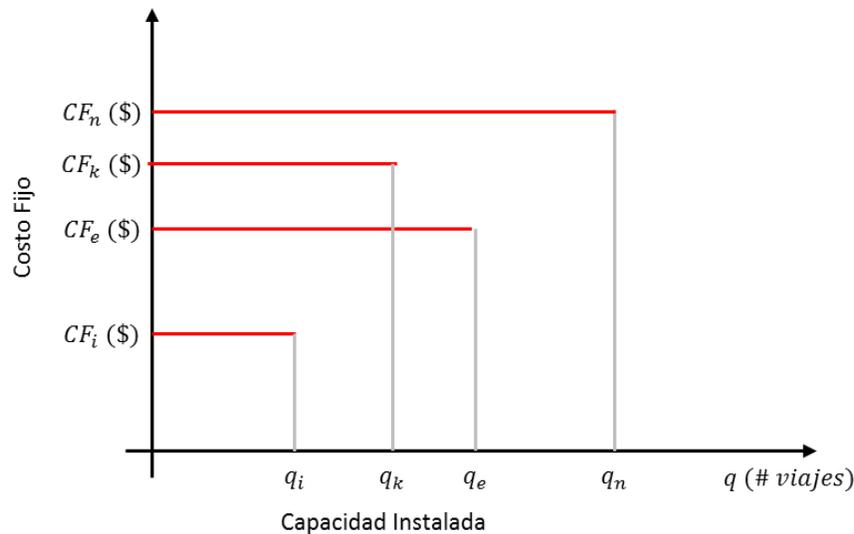
No obstante, existen empresas del autotransporte que experimentan la Ley de rendimientos decrecientes, debido a que obtienen crecimientos espectaculares en los primeros años y por la falta de la actualización de sus procesos e inversiones, se incrementan sus problemas logísticos y económicos afectando la producción y costos de sus servicios. En Jiménez (2017), se plantea que "...el precio de los servicios de una empresa de autotransporte se deriva de la logística de sus operaciones, y que el precio del mercado lo establecen los usuarios a partir del poder de negociación preexistente".

## **2.3 Los costos del autotransporte de carga**

En términos generales, los precios se forman a partir del costo económico de los insumos de los productos y los servicios. Se clasifican en costos fijos (indirectos) y variables (directos). Cualquier empresa de autotransporte sea el tamaño que sea cuenta con una organización e instalaciones en las que se apoya para realizar el proceso de producción de servicios, y que en su conjunto constituyen el total de sus costos fijos. Por su naturaleza, los costos fijos permanecen sin cambio en el corto

plazo. Esto implica que los factores de la producción como el personal, las instalaciones, los equipos de transporte y otros, determinan la capacidad instalada, que también está en función del diseño de sus procesos logísticos. Esto significa que, en el corto plazo, una empresa de autotransporte puede ofrecer un número máximo de viajes para satisfacer su demanda.

Teóricamente una empresa con un gran número de camiones demanda una estructura organizacional más compleja para estar en posibilidad de lograr una coordinación adecuada, y proporcionar una mayor cantidad de viajes. Véase la Figura 2.4 donde se puede observar que una empresa con un  $CF_n$  será capaz de ofrecer  $q_n$  viajes, muchos más que el de una empresa pequeña con un  $CF_i$  que solo podrá ofrecer  $q_i$  viajes. Pero esto no necesariamente ocurre así en la práctica, porque una empresa con una estructura organizacional con un menor  $CF_e$  puede ofrecer una mayor cantidad de viajes  $q_e$  que otra con un  $CF_k$  mayor y con una menor cantidad de viajes  $q_k$ , como producto de una mejor y eficiente organización logística.

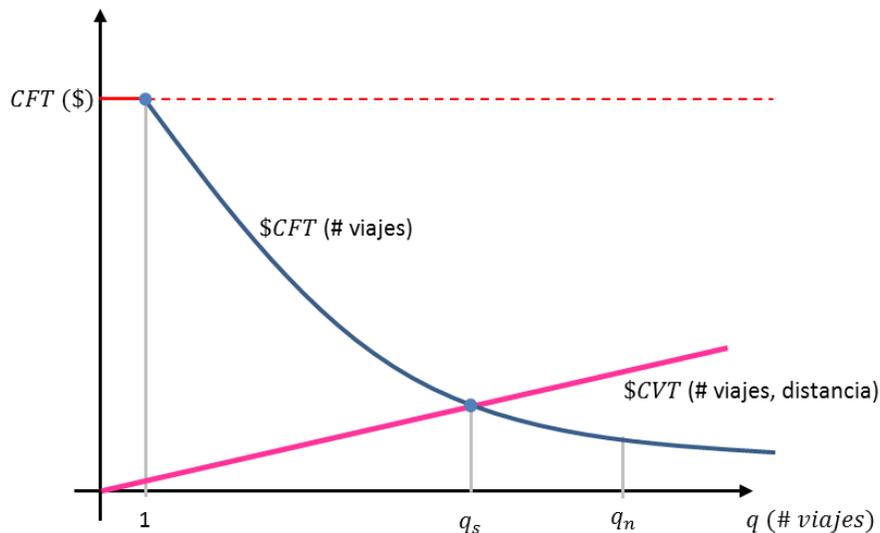


**Figura 2.4**  
Dimensiones de la estructura organizacional de una empresa de autotransporte de carga

Esto último determina la capacidad instalada de la empresa. Hasta el momento no existe y será difícil establecer un estándar sobre el número de camiones y el tamaño de su estructura organizacional para dimensionar con más precisión el costo fijo, porque todo dependerá del nivel de gestión logística y la tecnología empleada. Por ejemplo, una empresa de 20 camiones es administrada por 12 personas; en otros casos, una empresa de 41 camiones es administrada por 60 personas y otra de 16 unidades es administrada por 16 personas. Está claro que la estructura organizacional dependerá de la actividad de la empresa. Una empresa con servicio

especializado en químicos quizá requiera un mayor número de trabajadores que un servicio de carga general. Pueden observarse tendencias, pero no significa que pueda derivarse una regla general para todos los casos.

Si la empresa de autotransporte realiza un solo viaje, y busca determinar el precio de su servicio, el costo fijo total ( $CFT$ ) se asignará a ese viaje, y el costo variable será el que se incurra de acuerdo a la distancia de la ruta. Como es evidente, para un solo viaje el precio del servicio sería muy elevado y nadie estará dispuesto a pagar el costo fijo total por un viaje, además de los costos variables. Por este motivo, el componente fijo de los costos del autotransporte de carga debe prorratearse para el total de viajes potenciales  $q_n$  que la empresa pueda ofrecer con el total de su flota vehicular y con base en su gestión logística. Esto implica que el costo fijo total no es tan fijo como se observa desde el punto de vista de la producción o prestación de servicios. En la medida que se incrementa el número de viajes, el costo fijo deja de ser horizontal para convertirse en una curva convexa con pendiente negativa, generándose con ello economías de escala (véase Figura 2.5).

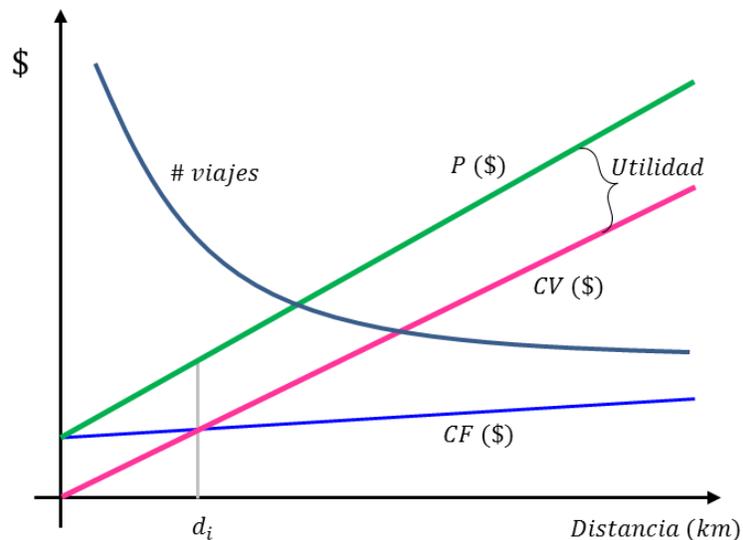


**Figura 2.5**  
**Curva del costo fijo**

Las inversiones que forman el costo fijo son de corto y largo plazo. Las de largo plazo se recuperan paulatinamente en el precio del servicio en función de los años de vida de los muebles e inmuebles por medio del cálculo de la depreciación, por ejemplo: las instalaciones, camiones, y equipo de transporte. Los costos fijos de corto plazo, tales como: sueldos y salarios, seguros, gastos de administración, entre otros, se recuperan durante el mismo año fiscal. Estas consideraciones desde luego permiten formar un precio competitivo del servicio en función de la logística del transporte.

Por su parte, el costo variable total (*CVT*) se incrementa directamente proporcional al número de viajes o servicios, pero depende de la distancia de las rutas. Los costos fijos y variables totales se igualarán para  $q_s$  viajes de la empresa. Antes de  $q_s$  viajes los costos fijos son más grandes que los costos variables, y después de  $q_s$  viajes se comportan al revés.

Como la formación del precio o tarifa del servicio de transporte depende de la distancia, los costos fijos  $CF$  (\$) y variables  $CV$  (\$), éstos se ven incrementados en la medida que las rutas son cada vez más largas. De manera especial, el costo fijo se incrementa porque se prorratea contra el menor número de viajes que un camión puede realizar en rutas con distancias más grandes. En este tipo de rutas, dentro de la estructura tarifaria, la proporción de costos fijos regularmente es menor que los costos variables, y por el contrario, en rutas con distancias muy cortas, la proporción del costo fijo es igual o mayor a la proporción del costo variable hasta cierta distancia  $d_i$  (véase Figura 2.6).

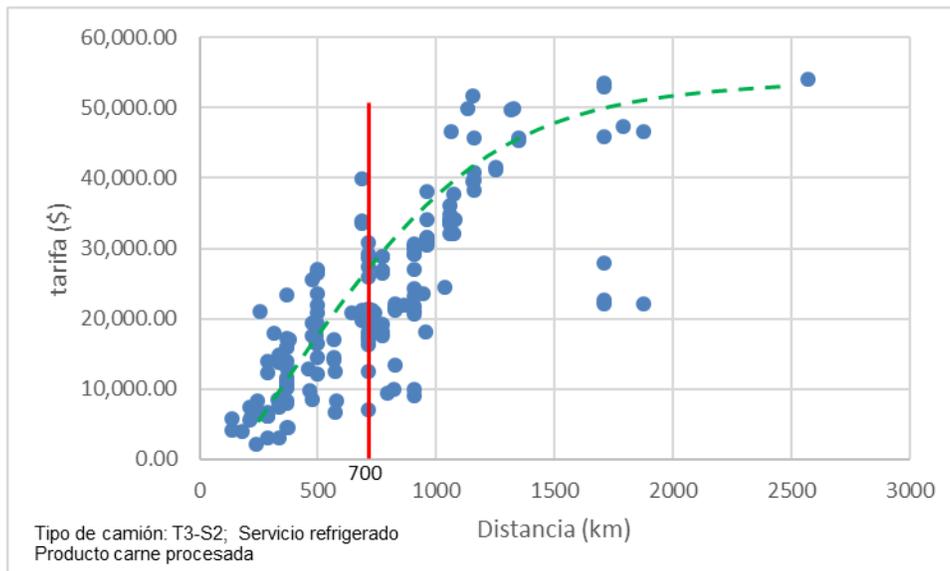


**Figura 2.6**  
**Costo fijo y costos variables**

Como puede corroborarse en la Figura 2.6, los costos fijos no son tan fijos como se dicen, pues variarán en función de la distancia y el número de viajes, permitido por la organización de las actividades logísticas. Lo que sí es un hecho, y que puede observarse en dicha figura, los costos de operación y la tarifa se incrementan conforme la distancia aumenta; no obstante este cálculo, en la práctica no sucede así, porque para una misma distancia diversos transportistas presentan tarifas diferentes, ¿por qué sucede esto?, debido a una serie de factores que conjugan, por ejemplo, su logística operativa, costos operativos, el tamaño de su estructura

administrativa, las condiciones de los caminos, los volúmenes de ventas, e incluso las ineficiencias que puedan presentar cada empresa.

En la Figura 2.7, puede observarse este fenómeno donde se aprecia que en una ruta de 700 km existen diferentes cotizaciones, para el mismo producto y tipo de camión, en este caso, *trailer* sencillo (T3-S2). En esta figura, se manifiesta una tendencia creciente de la tarifa en función de la distancia, comportándose como una curva logarítmica (línea intermitente), que aparentemente describe un freno natural al incremento tarifario cuando la distancia se incrementa más allá de los 1,500 kilómetros, evitando que ésta crezca desproporcionalmente.



**Figura 2.7 Tarifarias reales de transporte diferentes transportistas**

Fuente: con base en información proporcionada por diferentes transportistas.

A manera de conclusión, puede decirse que dependiendo de cada sector industrial que atienda el autotransporte de carga, sus agentes económicos deberán establecer su propio precio del servicio en función de la logística del transporte; no obstante, debido a que la oferta de transporte permanece completamente fija en el período de mercado, existe una cantidad máxima de capacidad instalada en el sector, por tanto, su proyección vertical cruzará a un solo nivel las curvas de demanda.

## Capítulo 3 Variación del precio de los insumos del autotransporte

---

En la Cadena de Suministro del Autotransporte de carga, las empresas de este sector representan el último eslabón de la cadena (Jiménez y Jiménez, 2015). Para su operación, las empresas requieren de camiones, semirremolques, combustibles, seguros, aceites, llantas, amortiguadores, refacciones, e incluso mano de obra especializada, entre otros. Los insumos del autotransporte son proporcionados por una infinidad de proveedores nacionales y extranjeros, que compiten dentro de la industria del autotransporte con diferentes calidades, cantidades y precios.

Los insumos requeridos por el autotransporte de carga suelen representar un alto costo para el transportista; algunos a largo, mediano y corto plazo; pero cualquier variación de sus precios impacta directamente en los costos de operación y, desde luego, en la tarifa del servicio. Por estos motivos, en este capítulo se retoma la hipótesis planteada al inicio de esta investigación:

“Los costos de operación y la tarifa del autotransporte de carga se encuentran en una envoltura donde las variaciones de sus tasas de incremento podrían estar por debajo de las tasas de aumento de los precios de sus insumos, afectando de manera importante las utilidades y, por tanto, la subsistencia de las empresas menos eficientes”.

La diversidad de incrementos porcentuales de los insumos del autotransporte de carga es un tema digno de estudio, pues dichos incrementos se estima que no necesariamente son directamente proporcionales al aumento de la tarifa y que ellos tienen diferentes niveles de impacto. Por tanto, resulta interesante conocer ¿cómo ha sido la evolución de los precios de los insumos en los últimos años?, y ¿cuáles han sido los factores que inciden mayormente en la variación de sus precios?

En este capítulo, se analizan las variaciones y tendencias del precio de los insumos más relevantes del autotransporte. La información analizada, principalmente proviene del Sistema de Consulta en Línea del Índice Nacional de Precios Productor (INPP) del INEGI, y de fuentes asociadas recabada en internet. En la primera sección, se organiza la canasta básica del autotransporte de carga que incluye INPP entre 2012 y 2017, de acuerdo a la canasta básica publicada por la Cámara Nacional del Autotransporte de Carga (CANACAR); y en una segunda sección, se desglosan sus componentes más importantes por su nivel de influencia en la estructura de costos.

### **3.1 Canasta básica del autotransporte de carga y su INPP**

El término *canasta básica* proviene de un entorno socioeconómico utilizado para agrupar un conjunto de productos y servicios de primera necesidad que requiere una familia promedio para subsistir durante un determinado periodo de tiempo (por lo general un mes), que incluye alimentos, higiene, vestuario, salud y transporte, entre otros. Se usa para disponer de una referencia para fijar el salario mínimo, y es una herramienta para monitorear los precios de los principales productos.

Para el caso del autotransporte de carga, la utilidad de la canasta básica reside en conocer cómo evoluciona la inflación de los productos que consume, a través del Índice Nacional de Precios Productor (INPP), toda vez que este indicador mide la variación porcentual de los precios de los productores de los insumos del autotransporte. De acuerdo con el INEGI, “...el INPP, es un conjunto de indicadores de precios con el objetivo de medir las variaciones de los precios de los bienes y servicios que se producen en el país para el consumo interno y para la exportación”.

Teniendo como base la canasta básica publicada por la CANACAR<sup>3</sup>, en esta sección se actualizó dicha información de 2007 a noviembre de 2017, para los fines propios de esta investigación.

Es importante señalar que la canasta básica del autotransporte de carga está compuesta con insumos de diferente naturaleza. Este sector se abastece de insumos físicos o productivos (camiones, semirremolques, llantas, refacciones, instalaciones); de trabajo (operadores y personal administrativo); materiales industrializados, reconocidos aquí como bienes intermedios (combustibles y aceites), servicios (seguros, GPS, luz, agua, telefonía); y capital para nuevas inversiones (préstamos financieros y arrendamiento).

¿Por qué es importante conocer las tendencias de los precios de los insumos del autotransporte de carga?

Como cualquier otro producto o servicio, el precio de los insumos del autotransporte de carga no deja de mostrar variaciones en el mercado, algunas de ellas relevantes. En términos generales, hasta donde se sabe, el crecimiento del precio de los insumos afecta de manera directa a los costos de operación del autotransporte, y en consecuencia a la tarifa, debido a la inflación que sufren los insumo que

---

<sup>3</sup> Canasta Básica CANACAR. Disponible en: <https://canacar.com.mx/stat/inflacion-canasta-basica-del-autotransporte-carga/>

consume; no obstante, este conocimiento general no es suficiente porque se desconoce cuál es el impacto que producen en sus costos operativos el aumento de los precios de cada uno de los diferentes insumos, objetivo principal de esta investigación.

A decir verdad, el transportista tiende a negociar la actualización de la tarifa de sus servicios teniendo en cuenta el aumento de los precios de los insumos más mediáticos, tales como el incremento del precio del diésel y la mano de obra, pago a operadores y salario de los administradores del servicio, y quizá el aumento del precio del mantenimiento preventivo. Estudios diversos señalan a éstos como los principales componentes de la estructura de costos (Ministerio de Fomento 2016; ATRI, 2017). Por lo tanto, es poco probable que el transportista base su actualización tarifaria por un aumento del precio de los camiones, de llantas, refacciones, renta de instalaciones, o de los servicios básicos (agua, luz, telefonía, otros), sobre todo porque desconocen cómo “estimar” la magnitud del impacto en sus costos y en su tarifa.

Por lo anterior, puede decirse que medir el impacto de la variación de los precios de los insumos en los costos de operación y en la tarifa, permite caracterizar las prácticas de consumo y de gestión logística, así como, establecer las políticas de compras y uso de los insumos, pero, sobre todo, las políticas de negociación tarifaria.

En términos generales, los procesos inflacionarios provocan variaciones en los precios y son registrados por el INEGI en dos indicadores relevantes: a) Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) y b) Índice Nacional de Precios al Productor (INPP). El INPC tiene en cuenta las variaciones inflacionarias de una canasta básica de bienes y servicios que consumen las personas; en tanto, el INPP incluye las variaciones de los precios de los insumos de los sectores económicos.

En México, el Índice Nacional de Precios Productor publicado por el INEGI da cuenta del nivel de inflación que incide sobre los productores de bienes y servicios; y que incluye los niveles de inflación de los insumos del autotransporte, mismos que se muestran en el Cuadro 3.1, donde pueden observarse las tendencias de este indicador entre 2007 y 2017.

En concordancia con Eric Moreno (2014), las comparaciones de las variaciones del precio de los insumos del autotransporte deben llevarse a cabo con respecto al INPP porque diversas actividades económicas están implícitas. La finalidad del INPP “...es la de proporcionar mediciones sobre la variación de los precios de una canasta fija de bienes y servicios representativa de la producción nacional”.

En la página web del INEGI se describe al INPP como “...una familia de índices que ofrece resultados independientes para los dos subconjuntos de bienes y servicios en los que se divide la producción nacional. El primero de ellos está referido a los **Bienes Finales** (alimentos procesados, prendas de vestir, computadoras, automóviles); mientras que el segundo, está dedicado a los **Bienes Intermedios** (maíz, algodón, partes de computadoras, partes automotrices)”. Como bienes finales el autotransporte consume: camiones, semirremolques, llantas, accesorios, sistema de cómputo, entre otros, y como bienes intermedios, consume: combustibles, aceites, refacciones, y otros.

De igual modo, INEGI reporta que “...los principales componentes del INPP se agrupan de acuerdo con dos criterios: por el lado de la demanda (por destino o por quién los consume) y por el lado de la oferta (por origen o **por quién los produce**)”. En este segundo criterio, se incluye el Índice de Precios de los Servicios del Autotransporte de Carga (ISAC), en la sección de Índice Nacional de Precios Productor/Producción Total, según actividad económica de origen SCIAN 2007 (INEGI)<sup>4</sup>.

A grandes rasgos, en el Cuadro 3.1 puede observarse cómo en 2008 se presentaron las variaciones de los precios al productor más altos en la fabricación de carrocerías y remolques, sin embargo, de 2014 al 2016 se muestra el mayor número de insumos del autotransporte que presentaron una variación igual o por arriba del Índice Nacional, y no necesariamente son los insumos más mediáticos, por ejemplo, camiones, tractocamiones, motores, asientos para vehículos automotrices, radiadores, y rines. Las causas probables de estas variaciones tan altas pueden deberse a la importación de partes utilizadas afectadas principalmente por el tipo de cambio.

Por el contrario, en ciertos años algunos insumos han mostrado indicadores negativos o cercanos a cero, lo que significa una reducción de precios o baja variación de los mismos. En el caso del diésel (insumo más mediático) puede observarse que en 2015 y 2016 su índice de inflación fue negativo o cercado a cero, debido a la política del gobierno federal que decidió no aumentar el precio de este insumo, sin embargo, en 2017 el diésel incrementó 16.5% su precio, provocando una oleada de protestas, y sobre todo, la subida de precios de un sinfín

---

<sup>4</sup> INEGI, <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/INP/PreguntasINPP.aspx>

de bienes y servicios<sup>5</sup>. Por el contrario, el caso de los tractocamiones su índice de inflación ha tenido un comportamiento muy alto, debido principalmente a la caída de las ventas de camiones de carga<sup>6</sup>.

De acuerdo con los diferentes niveles de inflación sobre los insumos del autotransporte, se prevé que el impacto en los costos de operación de cada de uno de ellos será muy diferente, sobre todo porque algunos son de consumo inmediato y gran volumen; en tanto que otros, se consumen a largo plazo y en menores cantidades.

En la Figura 3.1, se muestran un comparativo del Índice Nacional de Precios al Consumidor (inflación de los consumidores industriales), el Índice Nacional de Precios al Productor (inflación de las empresas productivas), y el Índice Servicios Autotransporte de Carga (ISAC). Como puede apreciarse, en dicha figura el INPP y el ISAC presentan comportamientos opuestos, de los cuales puede deducirse que mientras se eleva el precio de los insumos de la industria manufacturera, se reduce la demanda de esta industria provocando una caída de los precios de transporte, y a la inversa. Por su parte, el INPC, parece ir de la mano con el ISAC, sobre todo en los últimos tres años, que bien puede deberse al incremento del precio de los productos de mayor impacto, como es caso de los combustibles que afecta tanto a consumidores como al transporte.

---

<sup>5</sup> Durante enero de 2017 el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) presentó un incremento mensual de 1.70%, así como una tasa de inflación anual de 4.72%, en el mismo lapso del 2016 registró un 0.38% mensual y de 2.61% anual, dio a conocer el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). La subida en los precios al consumidor de enero del 2017, es su mayor ritmo de crecimiento en 18 años. El INPC fue presionado por el alza de las gasolinas que implementó el Gobierno como parte de una liberalización escalonada, medida que desató protestas en el país y que luego fue aplazada para el 17 de este mes. Fuente: El Economista, 9 de febrero de 2017. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/economia/Precios-subieron-1.70-en-enero-inflacion-llego-a-4.72--20170209-0018.html>

<sup>6</sup> Información Estadística Sobre el Mercado de Vehículos. Fabricación de camiones y tractocamiones: mayo 2015 (13,797 unidades vendidas); mayo 2016 (9,667 unidades vendidas); mayo 2017 (8,962 unidades vendidas). INEGI varios años. [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/secundario/emim/doc/c4\\_qe\\_tot.xlsx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/secundario/emim/doc/c4_qe_tot.xlsx)

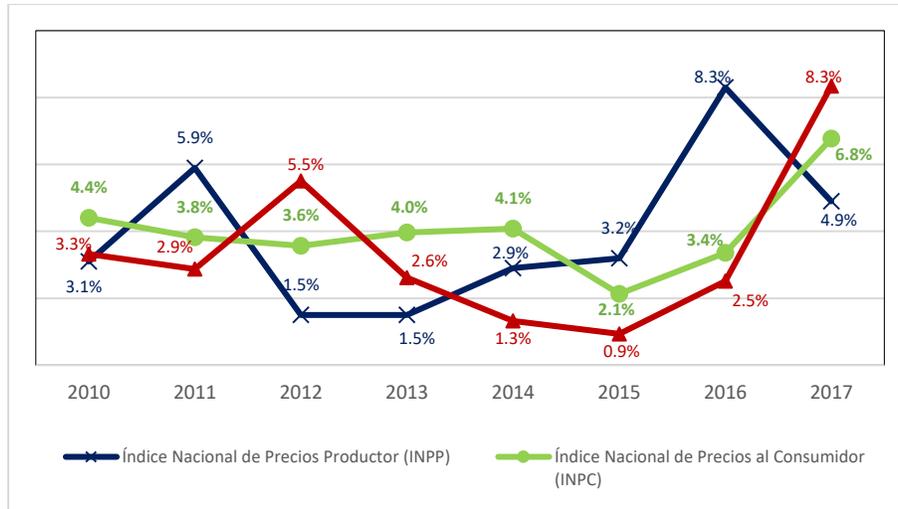
**Cuadro 3.1**  
**Variación porcentual anual y acumulada de precios de los**  
**productos que utiliza el autotransporte de carga**  
**2007 - 2017\***

CONCEPTO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017*
Índice Nacional de Precios Productor (INPP)	3.0	6.3	2.5	3.1	5.9	1.5	1.5	2.9	3.2	8.3	4.9
Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)	3.8	6.5	3.6	4.4	3.8	3.6	4.0	4.1	2.1	3.4	6.8
Servicios Autotransporte de Carga (ISAC)	n.d.	n.d.	n.d.	3.3	2.9	5.5	2.6	1.3	0.9	2.5	8.3
Servicios Autotransporte Foráneo Carga General	2.5	4.9	4.8	6.3	2.9	5.5	2.6	1.3	0.9	2.5	8.3
Refinación de Diésel	7.8	5.9	6.5	7.6	9.3	9.4	12.5	13.5	2.6	4.1	22.0
Fabricación y Revitalización de Llantas	2.8	7.2	9.9	3.4	5.8	2.2	0.4	0.9	2.4	6.7	6.4
Mangueras	2.5	10.5	12.5	1.2	4.7	4.7	5.8	3.7	11.3	6.3	-0.5
Bandas de hule	1.5	7.5	10.0	1.1	3.3	6.3	1.5	1.9	6.7	1.1	6.1
Fabricación de Tractocamiones	-0.1	17.1	-2.4	-1.7	10.9	-6.2	0.8	9.9	9.7	20.9	-5.7
Fabricación de Camiones	0.4	12.6	0.1	-1.7	8.6	-4.2	1.8	8.0	14.1	17.4	-3.0
Fabricación de Carrocerías y Remolques	n.d.	32.2	-2.8	-0.3	2.1	0.0	-0.2	3.2	5.9	6.7	1.5
Fabricación de Carrocerías	n.d.	32.2	-2.8	-0.3	2.1	0.0	0.0	3.1	7.3	6.6	1.8
Accesorios, Partes y Piezas para Carrocerías y Remolques	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-0.4	3.3	3.9	7.0	1.0
Fabricación de Motores automotrices	3.4	14.9	4.3	1.8	2.9	4.9	1.2	9.2	15.5	17.4	-7.9
Partes para Motores Automotrices	1.2	4.5	3.4	6.0	3.1	2.2	0.2	10.6	18.3	25.0	-10.1
Fab. Equipo Eléctrico y Electrónico y sus Partes para Vehículos Automotores	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	5.3	1.3	0.5	3.9	8.7	11.7	1.8
Motores adicionales al sistema eléctrico automotriz	5.7	3.8	0.0	10.8	0.0	0.0	5.3	4.8	9.3	13.2	10.6
Alternadores	4.8	5.0	0.0	10.2	3.7	0.0	6.0	4.4	7.9	14.5	1.2
Bujías y otras Partes para Sistema Eléctrico	5.0	2.6	1.2	6.5	3.3	1.0	1.0	1.9	7.3	11.7	4.0
Arneses Eléctricos Automotrices	13.6	-7.6	7.2	4.5	8.4	1.4	-2.8	5.5	10.1	10.6	-3.0
Amortiguadores	0.0	7.9	4.4	5.5	2.6	2.8	4.7	3.7	2.4	9.3	8.3
Frenos y sus Partes	0.0	5.3	10.4	1.4	1.4	0.5	0.6	2.8	6.3	16.5	0.5
Transmisiones	0.0	22.8	-1.4	-2.4	8.2	-4.9	0.5	5.0	6.1	7.1	15.6
Ejes de Tracción y sus Partes	0.4	7.5	-2.3	2.1	3.2	-5.4	0.3	7.7	14.6	23.0	-7.3
Vestiduras automotrices	-0.7	0.0	0.9	3.8	8.0	2.9	0.3	7.5	9.9	14.8	-1.4
Asientos para Vehículos Automotrices	-3.0	15.2	-1.4	-1.0	8.2	-4.0	1.1	9.9	19.4	24.8	-6.6
Accesorios Automotrices (tapetes, alfombras)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-0.7	1.3	3.1	6.7	19.6	-7.1
Radiadores	0.0	7.2	-0.3	-1.3	5.2	0.0	0.8	1.3	10.4	6.0	13.4
Rines	1.7	24.6	-2.4	-1.9	0.4	-5.2	0.0	8.8	13.7	16.9	0.4
Peaje de Camiones	3.0	0.1	4.0	1.0	2.4	5.9	1.9	-0.7	2.1	6.1	4.3
Renta de Oficinas y Locales	2.3	3.7	2.2	1.6	2.1	1.3	2.8	2.1	2.1	2.0	1.9
Mantenimiento Vehicular	3.4	3.1	5.9	2.4	2.8	3.5	2.1	1.5	4.9	3.0	3.3
Hojalatería y Pintura	2.2	3.1	3.4	1.5	3.4	4.5	2.6	1.4	3.2	3.6	1.6
Electricidad Comercial	6.1	8.4	3.9	1.2	12.4	-1.0	2.1	1.3	-11.0	2.1	6.0
Agua potable	2.1	8.4	2.7	7.0	3.4	2.5	4.4	3.2	2.1	4.7	3.7
Servicios de Mensajería y Paquetería	0.6	6.7	2.0	1.3	4.1	0.03	1.2	4.5	8.7	6.4	1.1
Línea Telefónica	-13.9	-11.7	-17.4	-6.1	1.6	0.0	0.1	-0.01	0.0	0.0	0.6
Servicio de Internet	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-3.3	1.8	6.1	7.8	5.1	-1.3
Telefonía Celular	-9.8	2.5	-5.0	-4.6	-18.2	-52.0	17.7	-15.0	-12.9	-9.3	-1.1
Procesamiento Electrónico de Información	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-1.1	0.0	1.3	7.5	13.7	-3.2
Lavado y Lubricado	n.d.	n.d.	n.d.	1.0	2.5	2.8	2.9	2.5	3.4	3.8	3.2

■ Indica igual o mayor incremento en comparación con el INPP; n.d. = no disponible

\* Hasta noviembre de 2017.

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI. Estadísticas Índice de Precios Productor. Disponible en [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/inp/INPP\\_CAB2012.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/inp/INPP_CAB2012.aspx)



**Figura 3.1**  
**Índices Nacionales de Precios del Consumidor (INPC), Productor (INPP) y de Servicios del Autotransporte de Carga (ISAC)**

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

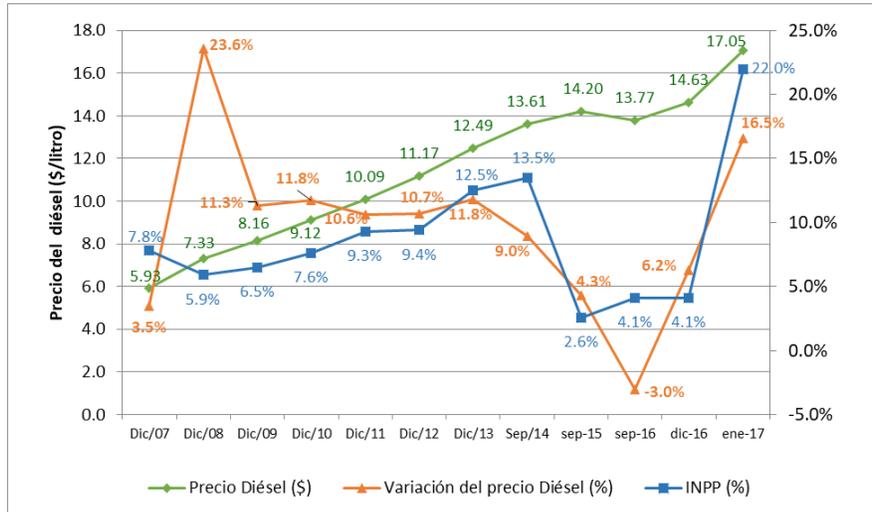
## 3.2 Diésel

El combustible es un bien intermedio utilizado intensamente por el autotransporte de carga y es el insumo más mediático en la determinación de la tarifa, por el gasto que ello representa y las variaciones del precio de los últimos años. De acuerdo con ATRI (2017), en Estados Unidos este insumo representa entre el 30 y 40% de los costos totales del transportista. Esto se debe a los grandes volúmenes de diésel que se requieren por camión en ruta o por la flota entera, pero principalmente por el constante incremento del precio de este insumo.

En los últimos diez años, el precio del diésel en México ha fluctuado de manera dramática. En enero de 2007 el precio del litro de este insumo costaba \$5.73, en tanto que, para este mismo mes, pero de 2017, prácticamente triplicó su valor en \$17.05 (véase Figura 3.2). Como puede observarse en dicha figura, en 2008 la variación del precio del diésel fue de 23.6% con motivo de la recesión económica de ese año, y fue más alto incluso que el 16.5% de diciembre de 2016, derivado de la política económica instrumentada por el gobierno federal, a través del deslizamiento de los precios de las gasolinas magna, premium y el diésel, que según hacienda, tiene la finalidad de retirar gradualmente el subsidio hasta igualar los costos con los Estados Unidos<sup>7</sup>. Por su parte, el índice de precios productor de

<sup>7</sup> IMCO. Mitos sobre el subsidio a la gasolina. [https://imco.org.mx/articulo\\_es/mitos-sobre-el-subsidio-la-gasolina/](https://imco.org.mx/articulo_es/mitos-sobre-el-subsidio-la-gasolina/)

la refinación del diésel mostró sus más altas variaciones en 2014 (13.5%) y 2017 (22.0%). Los productores de diésel bien pudieron verse afectados por el costo de la importación de este insumo, el pago de impuestos (Reyes, 2015), y el robo de combustible de los últimos años que reporta CESOP (2017)<sup>8</sup>. Cabe destacar que la crisis económica de 2008 no tuvo un afecto enérgico sobre este indicador como sí lo hizo con los productos industriales, tal y como se menciona más adelante.



**Figura 3.2**  
**Variación anual de precios del diésel 2007-2017**

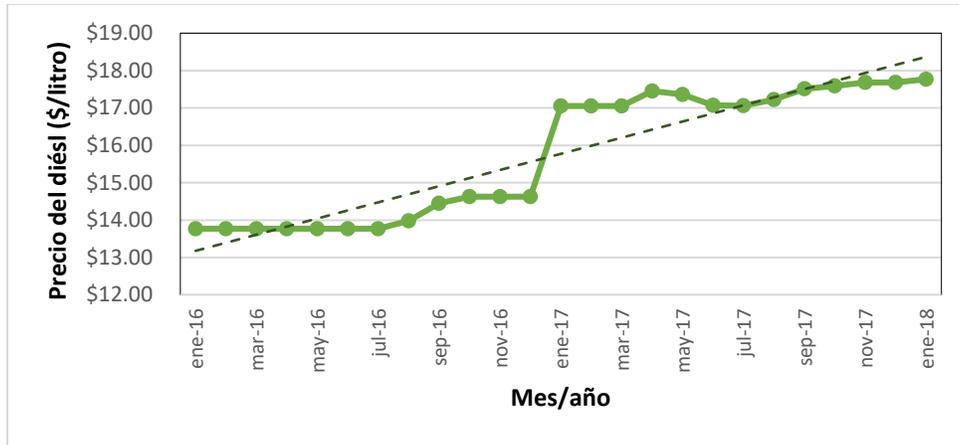
Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

Evidentemente, un incremento en el precio del combustible erosiona la utilidad de las empresas de autotransporte, sobre todo porque muchos acuerdos tarifarios fijan el precio de combustible para un período determinado (p. e. un año), muchas veces sin posibilidad de actualizarlo durante el período contratado.

Un efecto determinante se presenta cuando el combustible muestra incrementos súbitos por arriba de diez puntos porcentuales o más. Por ejemplo, en enero de 2017 el incremento del diésel fue de dos pesos con cuarenta centavos, es decir, 16.5%, sin embargo, a diciembre de 2017 el diésel llegó a valer \$17.68, lo que significó que este insumo realmente estuviera 21% por arriba de lo que costaba el mismo mes del año anterior. En enero de 2018, dicho precio ascendió a \$17.77

<sup>8</sup> “En 12 años el número de tomas clandestinas pasó de 102 en 2004 a 6,159 en 2016, es decir, en promedio cada hora se perforaron alrededor de 1.5 tomas clandestinas; la diferencia desde 2004 a 2016 representa un incremento de casi 6,000% con una tendencia evidente a seguir creciendo”. “El robo de combustible: asalto a la nación”, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Documento de trabajo núm. 253. Disponible en: [www5.diputados.gob.mx/.../CESOP-IL-72-14-RoboDeCombustible-280717.pdf](http://www5.diputados.gob.mx/.../CESOP-IL-72-14-RoboDeCombustible-280717.pdf) (CESOP, 2017).

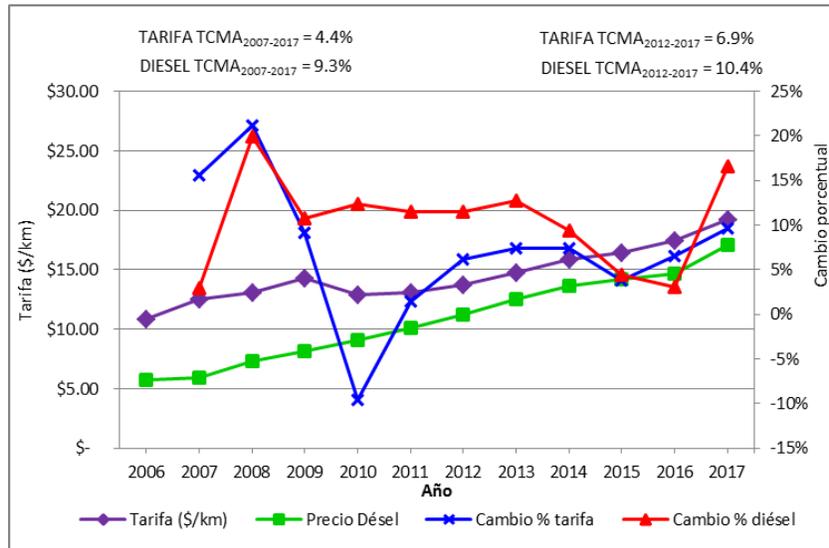
incrementándose realmente 4.2% con respecto al mismo mes de 2017. Bajo este escenario se prevé que el precio de los combustibles no se detendrá para 2018 (véase Figura 3.3).



**Figura 3.3**  
**Variación del precio del diésel 2016-2017**

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

Para un caso en particular de carga general, Jiménez (2017) reportó que “...en los últimos diez años este insumo mostró una TCMA de 9.3%, mientras que la tarifa del transportista creció a un ritmo de 4.4% anual, es decir, prácticamente los incrementos del diésel duplicaron los de la tarifa” (véase Figura 3.4).



**Figura 3.4**  
**Cambio anual del precio de la tarifa**

Fuente: Jiménez (2017).

### **3.3 Neumáticos/Llantas**

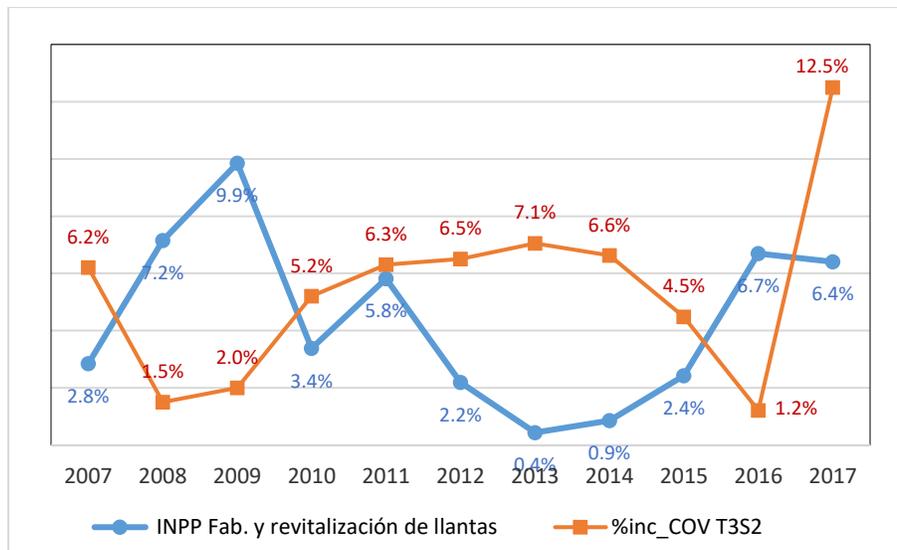
De acuerdo con el INEGI, en México se producen alrededor de 23 millones de neumáticos, sin embargo, expertos en la materia estiman que la demanda actual oscila en 37 millones de ellos, por tanto, quitando la exportación nacional, es necesario importar esta clase de productos. Como puede deducirse de estas cifras existe un déficit en el mercado mexicano y del que la industria llantera internacional ha convertido en una de sus principales metas para lograr un crecimiento sostenido. El INEGI (2016), reportó que los productos de hule que más se importan son los neumáticos nuevos de caucho, que contribuyeron con 55.8% del total en 2015. De éstos, 60% son destinados para vehículos ligeros y 29% pesados. En números absolutos, Alejandro Cortés, director comercial de *Bridgestone Firestone* indicó que “...en promedio anualmente se venden 2.5 millones de llantas para camión en México (ver Torres, 2013). No obstante, la cantidad de llantas vendidas para camiones pesados, los gerentes comerciales de distribuidores de llantas indicaron que “...las ventas en México han venido a la baja en los últimos años debido a tipo de cambio, sin embargo, el evento que afecta de manera considerable al mercado es la importación de llantas chinas las cuales captan el 56% del mercado mexicano, sobre todo por su menor precio de venta”.

La revista *Expansión* entrevistó a Raghupati Singhania, presidente y director general de la firma *JK Tyre & Industries*, quien les aseguro que “...el año pasado entraron a México alrededor de 4.7 millones de llantas fabricadas en China, un 50% más que en 2012”, según Singhania, “...el país asiático se convirtió en el mayor introductor de llantas a México, después de que en 2009 las autoridades de la Secretaría de Economía eliminaron el arancel de 20% que se aplicaba a las llantas para camión y redujeron de 20% a 15% el impuesto de autos y camionetas” (Torres, 2016).

Justamente sobre este tema y por lo que puede observarse de estas declaraciones, casi puede asegurarse que existe una guerra de precios y calidades en el mercado. Por ejemplo, la revista *T21* reporta que la empresa *Bridgestone Firestone*, lanzará una llanta “barata” para competir a las chinas. Alejandro Cortés, director comercial informó que “...va dirigido al llamado hombre-camión, con un precio que estará entre los 4 mil 300 y 4 mil 500 pesos, esto es 20% menos que los neumáticos de alto valor y un 20% más que las llantas chinas, que tienen un costo que oscila en los 3 mil pesos” (Torres, 2013).

De acuerdo con los datos publicados por el INEGI, en la Figura 3.5 puede observarse que la crisis económica de 2008 tuvo un impacto importante en el

precio del productor de llantas, llegando a diez puntos porcentuales debido a un aumento generalizado de los precios y con un rebote en 2011 debido a la recesión económica de los Estados Unidos. En épocas de cierta estabilidad (2012-2015) puede observarse que el aumento de los precios productor muestra un comportamiento contrario a las variaciones de los costos de operación del autotransporte, sin embargo, la inflación en la producción de llantas que se observa en 2016 se estima que se derivó por las siguientes dos razones: a) porque el 65% de los insumos utilizados son de importación, y b) debido al creciente precio del dólar en los últimos dos años, afectando el precio final de venta de los productos (véase Axel Sánchez, 2017). No obstante, es importante señalar que los precios finales de las llantas se han visto frenados por la introducción a México de llanta china de mediana calidad y bajo precio, a pesar de que la llanta fabricada en el mercado estadounidense casi dobla en precio al de las chinas. En 2017, el INPP los neumáticos presentaron una tasa de 6.4% de aumento, como consecuencia de la importación de insumos y por las variaciones del tipo de cambio.



**Figura 3.5**  
**Variación del INPP Fabricación y revitalización de llantas para camiones de carga**

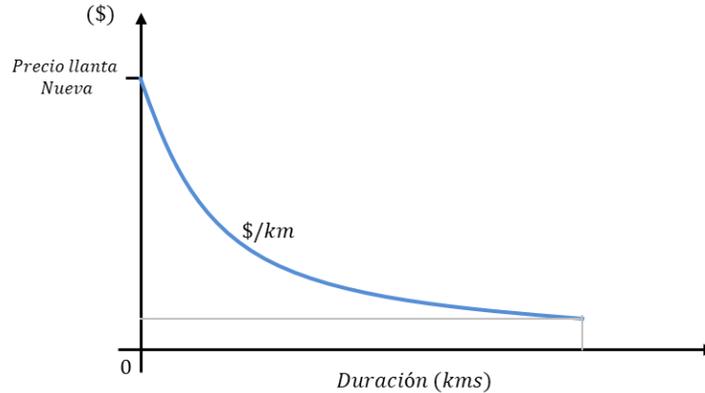
Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

En el mercado de llantas nuevas, se observa que el precio de los neumáticos va en función de la duración o calidad. De esta manera, la llanta de marca reconocida tiene un promedio de vida de 120,000 a 160,000 km y que son más caras que una china de marca desconocida que oscila de 70,000 a 80,000 km de vida útil, dependiendo el tipo de terreno. Por otro lado, el costo del renovado de una llanta usada está muy cerca del precio de una llanta china nueva más barata. Por este motivo, el consumidor prefiere una llanta nueva más económica.

Las llantas para los camiones de carga representan una gran inversión para las empresas debido al alto consumo y precio. El buen trato de este insumo en la operación es clave para la seguridad y economía de la empresa. Las llantas de los camiones y remolques representan un componente muy delicado que exige una selección cuidadosa. CONUEE (2017) señala que "...las llantas forman parte de los sistemas de suspensión, frenos y dirección del automóvil e influyen de manera decisiva en la seguridad, maniobrabilidad, manejo general del vehículo e incluso en el consumo de combustible".

En efecto, la fabricación de llantas para los camiones de carga tiene en cuenta el tipo de camión, la manera que maneja el operador, y las características y condiciones del camino, por ejemplo, sinuosidad, pendientes, condiciones de la superficie de rodamiento y climáticas, así como, la capacidad de carga y tipo de tracción de las llantas (dibujo). Las llantas que sufren cargas elevadas por mucho tiempo, tienden a deformarse, por tanto, el desgaste estará dado por la presión extrema y no por los kilómetros recorridos.

En general, existe un sin número de marcas con diferentes características y rendimientos de uso. De hecho, el rendimiento y calidad son dos criterios que deberían ser más importantes que el precio, luego de seleccionar la llanta ideal para el tipo de vehículo y operación, sin embargo, la elección se complica porque ninguna marca publica o garantiza el tiempo de duración de la llanta que venden, porque ello depende de las condiciones de operación mencionadas en el párrafo anterior. Por este motivo, el transportista debe determinar el rendimiento de las llantas probando diversas marcas y con base a sus condiciones operativas. En otras palabras, el rendimiento es un factor empírico que se deriva de la experiencia. En la praxis del transporte de carga por carretera, se utilizan 100,000 kilómetros de duración, sin embargo, hay quienes se atreven a señalar que sus llantas pueden durar hasta el doble de este valor. El rendimiento medido en kilómetros recorridos, es el factor principal que determina el costo de este insumo. Entre más duración tenga una llanta, el costo por kilómetro es menor independientemente del precio (véase Figura 3.6). Desde luego, entre menor precio de la llanta, el costo por kilómetro también se reduce.



**Figura 3.6**  
**Costo por kilómetro de la llanta de camión**

En relación al precio de las llantas chinas se tiene claro que son las más económicas, pero no las de mejor calidad. Existe la teoría que una llanta de mala calidad, implica que el costo por kilómetro será mayor por la menor cantidad de kilómetros que recorre durante su vida útil, sin embargo, dicho costo puede resultar muy competitivo si el precio y el rendimiento son directamente proporcionales, tal y como puede apreciarse en Cuadro 3.2. En este cuadro se observa también que es factible obtenerse un menor costo por kilómetro (\$0.0292/km; \$0.0219) si la llanta de menor calidad llega a durar igual o más que una de alta calidad de mayor precio, por ejemplo, 120,000 km. Desde luego, pueden existir otras variantes en las que podría lograrse que el costo por kilómetro (\$/km) sea menor. La más común es aprovechar el volumen de compra para obtener descuentos.

**Cuadro 3.2**  
**Costos por kilómetro similares para precios y rendimientos de llantas diferentes**

LLANTA	ALTA CALIDAD	BAJA CALIDAD
Precio	\$ 6,500.00	\$ 3,500.00
Rendimiento bajo (km)	120,000	60,000
Rendimiento alto (km)	160,000	80,000
Costo por kilómetro rendimiento bajo	\$ 0.0542	\$ 0.0583
Costo por kilómetro rendimiento alto	\$ 0.0406	\$ 0.0438
Costo por kilómetro baja calidad, rendimiento alto	---	\$ 0.0292
Costo por kilómetro alta calidad, rendimiento alto	---	\$ 0.0219

Cualquiera que sea el caso, lo más importante en la compra de llantas es el tema de la seguridad. Los gerentes mencionaron que la creciente presencia de llantas chinas se debe a que muchas cumplen con las normas mexicanas sin ningún problema, sin embargo, siguen entrando al país otras que “muy apenas” cumplen con la normatividad, dejando mucho que desear en cuanto a calidad y seguridad.

Por lo que respecta al costo total de las llantas en un servicio de transporte, dependerá del número de neumáticos con las que cuenta el vehículo y de la longitud de la ruta. En el Cuadro 3.3 se muestra el número de llantas que utilizan las diferentes configuraciones vehiculares autorizadas en México de acuerdo con la NOM-012-SCT-2-2017, las cuales van de 6 llantas como mínimo hasta 34 como máximo.

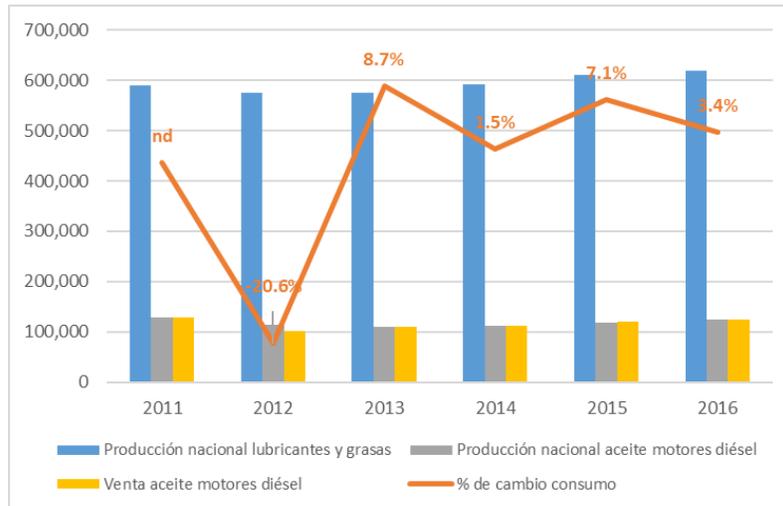
**Cuadro 3.3**  
**Número de llantas por tipo de configuración vehicular autorizada en la NOM-012-SCT-2-2017**

NOMENCLATURA	NÚMERO DE EJES	NÚMERO DE LLANTAS	DIRECCIÓN UNIDAD MOTRIZ	TRACCIÓN UNIDAD MOTRIZ	SEMIRREMOLQUE	REMOLQUE
C2	2	6	2	4		
C3_6	3	8	2	6		
C3 CG	3	10	2	8		
C3 PIPA	3	10	2	8		
T3	3	10	2	8		
C2-R2	4	14	2	4	8	
C3-R2	5	18	2	8	8	
C2-R3	5	18	2	4	12	
C3-R3	6	22	2	8	12	
T2-S1	3	10	2	4	4	
T2-S2	4	14	2	4	8	
T2-S3	5	18	2	4	12	
T3-S1	4	14	2	8	4	
T3-S2	5	18	2	8	8	
T3-S3	6	22	2	8	12	
T2-S1-R2	5	18	2	4	4	8
T2-S2-R2	6	22	2	4	8	8
T2-S1-R3	6	22	2	4	4	12
T3-S1-R2	6	22	2	8	4	8
T3-S1-R3	7	26	2	8	4	12
T3-S2-R2(1)	7	26	2	8	8	8
T3-S2-R3	8	30	2	8	8	12
T3-S2-R4(1)	9	34	2	8	8	16
T2-S2-S2	6	22	2	4	8	8
T3-S2-S2	7	26	2	8	8	8
T3-S3-S2	8	30	2	8	12	8

### 3.4 Aceites y lubricantes

El aceite y los lubricantes son insumos muy importantes para mantener en buen estado los bienes de capital (camiones) de los transportistas. Su consumo no es tan intenso como su importancia de uso, su aplicación correcta permite alargar la vida útil de las unidades, por tanto, reduce los costos de operación.

De acuerdo con datos de la ANIQ (2017), la producción en miles de litros de lubricantes y grasas de 2011 a 2015 presentó una Tasa de Crecimiento Media Anual de 1.2%, presentando el mayor incremento (3.1%) de 2014 a 2015 (véase Figura 3.7). En 2016 México alcanzó una producción de un poco más de 618 mil litros de lubricantes y grasas. La distribución de lubricantes fue la siguiente: para automóviles 47.9%, para motores diésel 21.9%, y 29.4% para uso industrial. De igual modo, el 52.1% de grasas fue para el sector automotriz, y 47.9% para el sector de uso industrial. Específicamente, la producción de aceite para motores a diésel representa cerca de 20% de la producción total de lubricantes y grasas, prácticamente se consume en su totalidad con pequeñas variaciones a la baja en los últimos años.

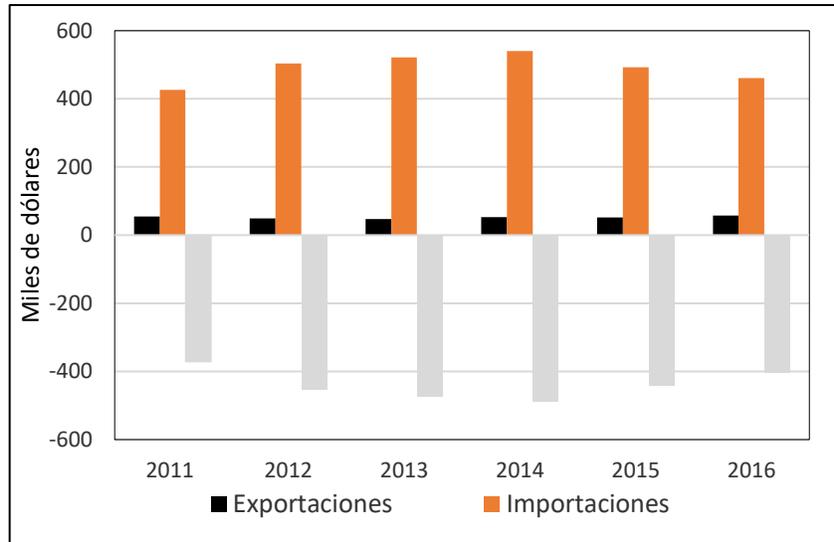


**Figura 3.7**  
**Producción total de lubricantes y grasas**

Fuente: con base en la ANIQ, 2017.

La ANIQ (2017), reporta con datos de la Secretaría de Economía que el comportamiento mensual de los valores de importación y exportación de lubricantes y grasas durante 2016, presenta un déficit en la balanza comercial de \$995,845 miles de dólares. Con base en estas cifras se entiende que este déficit atiende la

demanda total de aceites y lubricantes terminados no satisfecha con la producción nacional (véase Figura 3.8).



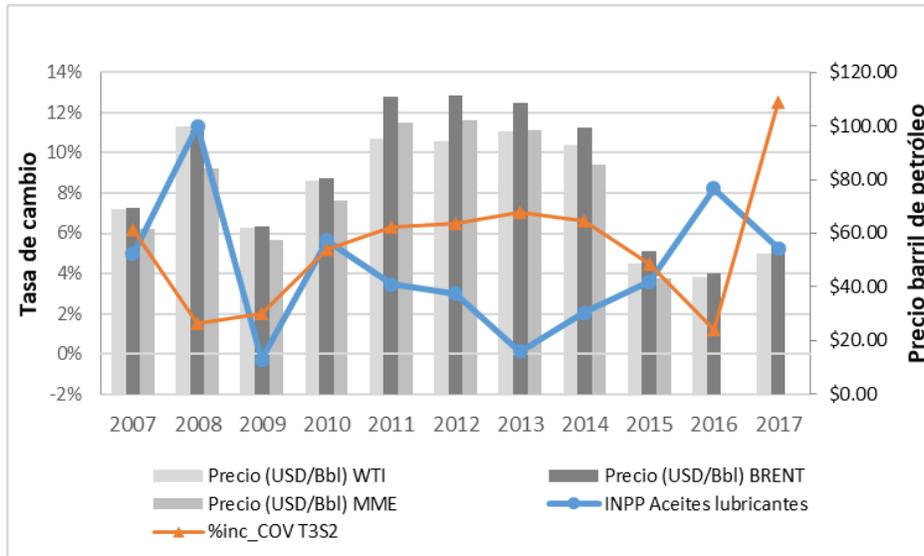
**Figura 3.8**  
**Valor de las importaciones y exportaciones lubricantes terminados**

Fuente: ANIQ (2017).

El Índice Nacional de Precios Productor de los aceites y lubricantes, presenta un comportamiento similar al de fabricación y revitalización de llantas. De acuerdo con datos publicados por el INEGI, en la Figura 3.8 puede observarse que la crisis económica de 2008 tuvo un impacto importante en el índice nacional de precios productor de este sector, rebasando los once puntos porcentuales debido a un aumento generalizado de los costos de producción, sin embargo, a partir de 2009 éste índice se redujo drásticamente hasta 2013 a pesar de que el precio del barril de petróleo superó los 100 dólares<sup>9</sup>. De acuerdo con las cifras analizadas, no se observa cómo el índice de precios-productor pudo ser afectado por el precio del petróleo si ambos muestran un comportamiento contrario, sino más bien parece que

<sup>9</sup> 25-06-2012 Reuters. "JPMorgan ha recortado sus previsiones de los precios del petróleo para el 2012 y el 2013, debido a que la demanda por el petróleo continúa siendo floja ante un crecimiento económico global más débil y un mayor suministro de la OPEP. JPMorgan señaló que: "La demanda global de petróleo en el segundo trimestre del 2012 se debilitó aún más de lo que esperábamos, ya que la actividad económica reciente decepcionó nuestras expectativas, que ya eran modestas". El banco también previó una acumulación de 1,4 millones de barriles por día (mbd) en los inventarios globales durante el segundo trimestre del 2012, indicando que la OPEP suministró al mercado al nivel más elevado desde el tercer trimestre del 2008". Disponible en: <https://www.preciopetroleo.net/precio-petroleo-2012.html>

los salarios, energía eléctrica, impuestos y tal vez el tipo de cambio, son las variables que provocan el incremento del precio de los lubricantes, o bien el nerviosismo de los mercados (Iniesta, 2011, BBCLubricantes) quienes argumentan aumentos del precio de sus insumos principales (aceites básicos del grupo I y II). En la Figura 3.9, se observa cómo el INPP de aceites y lubricantes manifiesta incrementos constantes de los costos de producción nacional a partir de 2014, en contraste con la drástica caída del precio del petróleo en 2015.<sup>10, 11</sup>



**Figura 3.9**  
**Variación del INPP Aceites lubricantes**

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

<sup>10</sup> “¿Por qué el precio del petróleo bajó tanto y tan rápido?”. “El crecimiento en la producción de Estados Unidos, una baja en la demanda de Europa y China, y la violencia en Medio Oriente que amenazó con interrumpir el suministro lo cual nunca se materializó”. El Financiero. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/por-que-el-precio-del-petroleo-bajo-tanto-y-tan-rapido.html>

<sup>11</sup> “Los precios del petróleo siguen sin levantar cabeza y encadenan de esta forma su segundo año de pérdidas, y acumulan desde mediados de 2014 una caída cercana al 70%. Ambos referenciales sufrieron caídas anuales de dos dígitos por segundo año consecutivo, luego de que Arabia Saudita y otros miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) no consiguieron impulsar los precios del crudo. Además, Estados Unidos tomó la decisión de eliminar una prohibición a la exportación de petróleo que estaba vigente desde hace 40 años, en un reconocimiento del crecimiento que ha tenido el sector”. Disponible en: <https://www.preciopetroleo.net/precio-petroleo-2015.html>

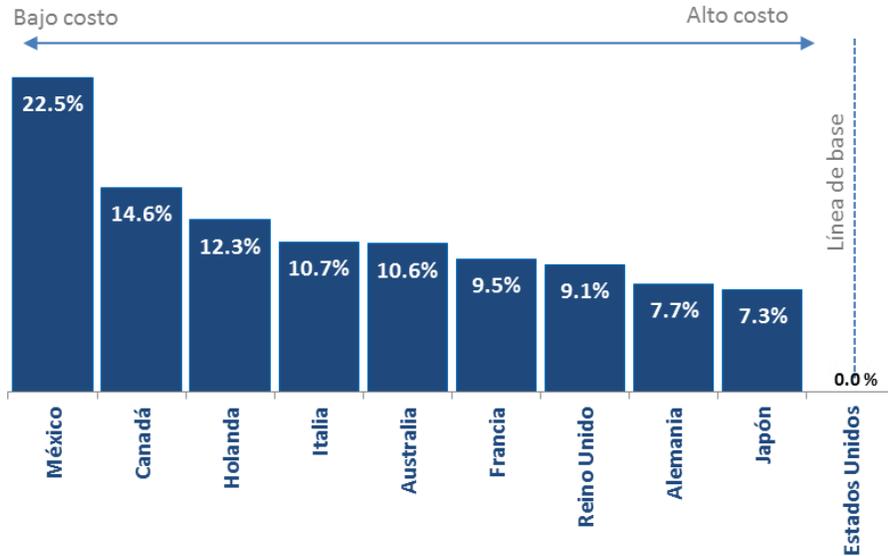
### **3.5 Fabricación de motores y autopartes**

De acuerdo con datos del INEGI, los principales insumos de la industria automotriz se componen por 43.0% de autopartes y equipo electrónico, 12.0% motores, 4.0% de fabricación de carrocerías y 41.0% de otros (INEGI, 2013). De acuerdo con Amalia Espinosa Rosales, directora de la Industria Automotriz de la Secretaría de Economía, “...la industria nacional de autopartes representa el 3.3 por ciento del PIB de México y 18.2 por ciento del PIB manufacturero” (Contreras, 2017).

De acuerdo con especialistas en el tema, la industria mexicana de autopartes enfrenta grandes retos para abastecer componentes a las armadoras nuevas que se han instalado en los últimos años en el país (véase Modern Machine Shop, 2016). Sin embargo, uno de los retos que no debe perderse de vista es el de mantener bajos sus costos de producción para no encarecer el precio final de sus productos que, de manera particular, afectan los costos de operación del autotransporte de carga.

Ciertamente, la industria del autotransporte de carga depende en gran medida de productos de importación cuyos precios dependen de las variaciones del tipo de cambio. La KPMG (2016), reconoce que “...los costos comerciales representan un factor importante que se considera en prácticamente todas las decisiones de ubicación corporativa, por lo que las alternativas competitivas son una referencia valiosa para las empresas que evalúan sus opciones de ubicación nacional o internacional”. Esta compañía señala que “...el aumento del valor del dólar estadounidense [desde] 2015 ha tenido un gran impacto en el panorama empresarial mundial, limitando significativamente la competitividad de los Estados Unidos”. Añade que “...el alto valor del dólar estadounidense reduce el costo de hacer negocios en todos los demás países, cuando se mide en términos de dólares estadounidenses”.

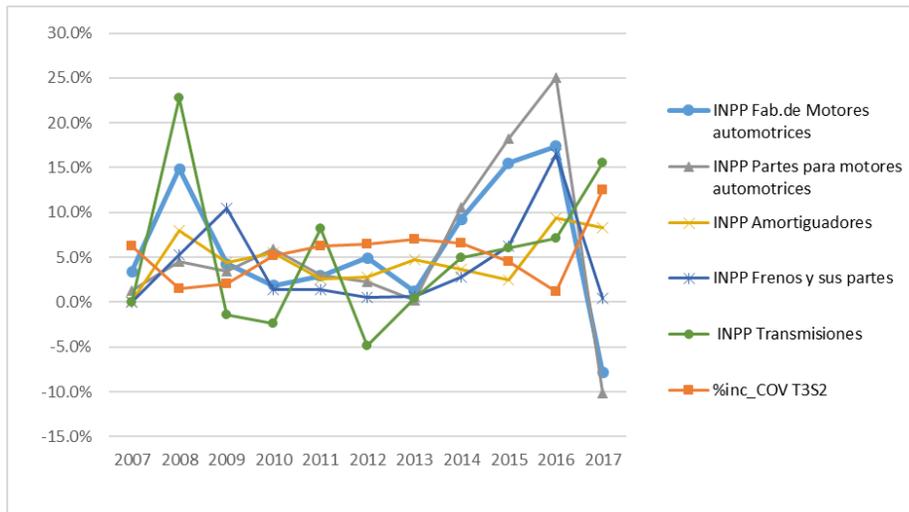
No obstante, la KPMG afirma que Estados Unidos se destaca como una ubicación comercial de alto costo en relación con sus pares, ya que el rango de costos es muy alto entre este país y el noveno clasificado que es Japón. Según esta firma, México representa el país de menor costo. La ventaja del costo comercial de México sobre Estados Unidos en 2016, se ubicó en 22.5% como el más alto de esta década (véase Figura 3.10). Por este motivo, en México el costo de producción debe ser cuidado para evitar el incremento de precio de las autopartes y motores para camiones pesados. Ciertamente, los empresarios mexicanos dependen en gran parte de insumos provenientes de los Estados Unidos que son comprados en dólares, lo que significa incrementos automáticos del precio debido al deslizamiento del tipo de cambio.



**Figura 3.10**  
Ventaja de costo en relación con Estados Unidos (%)

Fuente: KPMG (2016)

En la Figura 3.11, se muestra el Índice Nacional de Precios Productor para el caso de motores automotrices, partes para motores, amortiguadores, frenos y sus partes, y transmisiones, donde puede observarse los efectos de la crisis económica de 2008 y de 2014 a la fecha se nota el efecto del tipo de cambio en esta clase de productos.



**Figura 3.11.**  
Variación del INPP fabricación de motores y autopartes

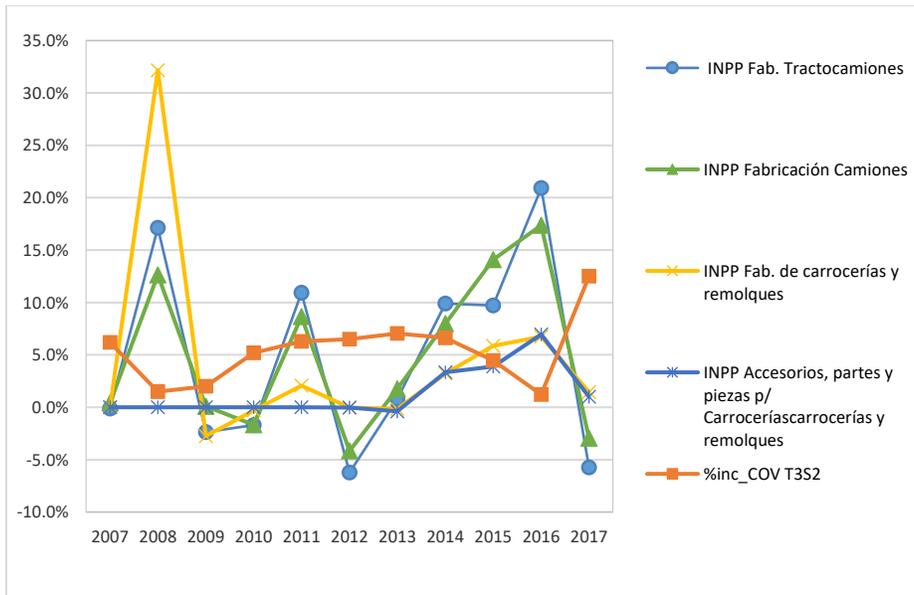
Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

El precio de las autopartes impacta de manera indirecta en los costos de operación a través del costo de mantenimiento, cuyo nivel se deriva de la intensidad de uso

de los camiones, por tanto, según el tipo de refacción su impacto en los costos de operación y en la tarifa, puede ser de corto o mediano plazo.

### 3.6 Fabricación de camiones y carrocerías

La fabricación de tractocamiones, camiones y carrocería no se queda atrás en cuanto a la variación de los costos de producción de los armadores. En la Figura 3.12, puede observarse claramente cómo la crisis económica de 2008 y la recesión de 2011 afectan directamente al INPP. El incremento del costo de producción de camiones llevó consigo un aumento generalizado de los precios de los camiones de carga hasta 2016, sin embargo, después de este año, el precio de los insumos para la fabricación de camiones no tuvo aumentos significativos, de hecho, hubo una contracción de los mismos. No obstante, esta situación no impidió que el precio de venta de los camiones presentara variaciones en 2017, toda vez que un sondeo realizado en páginas web, donde anuncian camiones nuevos, se encontró que éstos mostraron un incremento porcentual de 3.0% con respecto a 2016, debido más al tipo de cambio que a los costos de producción.



**Figura 3.12**  
**Variación del INPP fabricación de camiones y carrocerías**

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

Un ejemplo de este fenómeno, puede citarse que en agosto de 2017 una marca conocida lanzó una oferta de un tractocamión de tres ejes a un precio de un poco más de dos millones de pesos (\$2'040,000.00), y sobre este precio, un transportista

comento “que hace tres años un camión de este tipo costaba 300 mil pesos menos”, lo que significa que el precio de esta clase de camiones se incrementó en promedio 5.5% anual.

Por su parte, los cambios súbitos de los costos de producción de camiones pesados, provocó la caída de las ventas en los últimos tres años, tal y como pudo constarse con datos del INEGI (véase Cuadro 3.4). En este cuadro, se muestra la tasa media anual para los diferentes tipos de camiones observándose una contracción del sector de -19.4% entre 2015 y 2017; con tasas negativas por arriba de los -50% para los camiones ligeros y de -15.7% para los camiones más pesados (tractocamiones).

**Cuadro 3.4**  
**Ventas camiones últimos tres años**

PRODUCTO	may-15	may-16	may-17	TCMA
Fabricación de camiones y tractocamiones	13,797	9667	8 962	-19.4%
<i>Camiones de carga:</i>				
Clase 6 (peso bruto vehicular de 8 846 hasta 11 793 kg)	2,523	464	238	-69.3%
Clase 7 (peso bruto vehicular de 11 794 hasta 14 968 kg)	614	490	120	-55.8%
Clase 8 (peso bruto vehicular de más de 14 969 kg)	2,884	2,644	3,162	4.7%
<i>Vehículos motrices:</i>				
Tractocamiones	7,632	5,864	5,420	-15.7%
Autobuses (integrales/chasis)	144	205	22	-60.9%

Fuente: INEGI. Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera.<sup>12</sup>

En términos operativos, el precio de los camiones impacta en el costo de operación vehicular de acuerdo a su intensidad de uso, en términos del número de kilómetros recorridos por años y durante su vida útil; es decir, tiene un impacto de mediano plazo en la determinación de la tarifa. Ciertamente, el costo de financiamiento y la depreciación son dos factores que afectan directamente a los costos de operación vehicular, y por ende a la tarifa, sobre todo cuando se trata de camiones nuevos cuyo costo de depreciación llega a ser muy alto en los primeros años de vida del camión, reduciéndose paulatinamente a través del tiempo. Jiménez y Barrón (2013) plantean que “...muchas compañías transportistas, sobre todo “hombres camión” y pequeña empresa, han quebrado por [no contemplar] esta situación, lo que podría significar que la utilidad adquirida en cada servicio no fue suficiente o que el transportista no fue capaz de planear sus gastos [costos] e ingresos”. La ventaja de

<sup>12</sup> Información Estadística Sobre el Mercado de Vehículos. Fabricación de camiones y tractocamiones. INEGI varios años. [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/secundario/emim/doc/c4\\_qe\\_tot.xlsx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/secundario/emim/doc/c4_qe_tot.xlsx)

adquirir camiones nuevos tiene dos vertientes: son susceptibles de deducir impuestos ante el sistema de recaudación fiscal (SAT), y ofrecen un mejor nivel de servicio.

### **3.7 Mantenimiento unidades de transporte**

El mantenimiento, lavado, lubricado y reparaciones por hojalatería y pintura que se realiza sobre las unidades de transporte, son gastos que se cargan de manera directa a los costos de operación y a la determinación de la tarifa. Es un costo insoslayable de la operación por la importancia que reviste el tener la necesidad de mantener las unidades de transporte en buen estado, para ofrecer un servicio de calidad y de bajo costo.

Sus indicadores reflejan que el gasto de mantenimiento va de la mano con el incremento salarial, puesto que es un servicio donde el principal componente es la mano de obra especializada, y en un rango menor, cargos extras por la venta de refacciones y los suministros empleados.

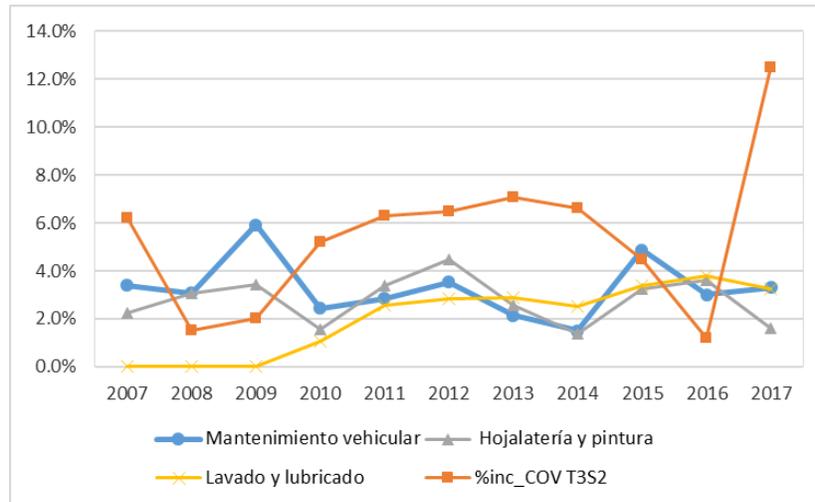
De acuerdo con los registros del INEGI, el crecimiento medio de la inflación por actividades de mantenimiento ha sido de 3.1%; lavado y lubricado 3.1% y reparaciones por hojalatería y pintura de 2.1% en los últimos 10 años. No obstante, es importante mencionar que este relativo bajo nivel de inflación presenta impactos al corto, mediano y largo plazo, toda vez que un bajo grado de mantenimiento implica reducir la vida de los vehículos, y en el mediano y largo plazo, incrementar el costo de operación y el costo mismo de mantenimiento.

En la Figura 3.13, puede observarse cómo la mayor parte de los registros del índice de inflación del servicio de mantenimiento se encuentre entre 2.0 y 4.0%. Y de manera particular, el mantenimiento vehicular su INPP fue de 3.4% según datos del INEGI.

### **3.8 Seguros**

El seguro de los camiones de carga es obligatorio. El Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación 27 de abril de 1998 en su artículo primero establece que los permisionarios del servicio de autotransporte federal de pasajeros, turismo y carga deberán contratar un seguro con cobertura de responsabilidad civil. En el artículo segundo señala que "...para efecto de cumplir con el objeto del presente Acuerdo, los permisionarios del servicio público federal de autotransporte de pasajeros, turismo y carga, deberán exhibir a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes un contrato anual de seguro de responsabilidad civil por daños a terceros en sus bienes y personas, a las vías generales de comunicación y cualquier otro daño que

podiera generar el vehículo en caso de accidente, cuya cobertura deberá ser por el equivalente a 19000 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, por vehículo”(DOF, 1998).



**Figura 3.13.**  
**Variación del INPP mantenimiento unidades de transporte**

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

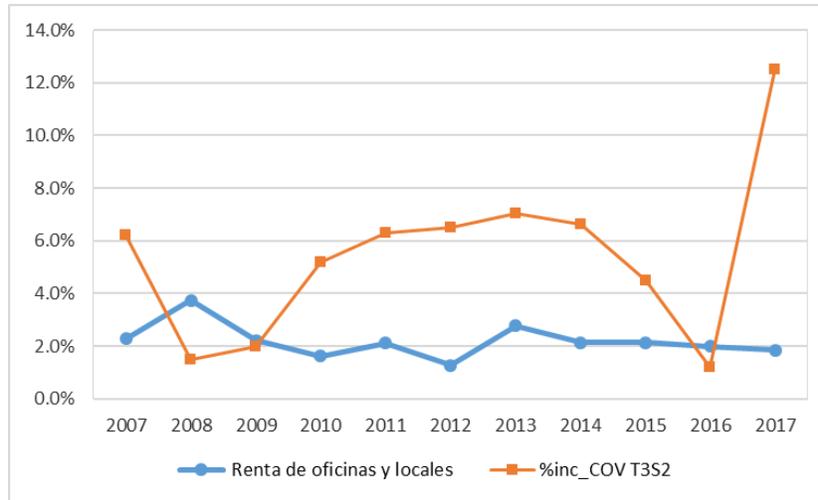
En su origen, esta disposición se enfocó al pago de servicios a un tercero para cubrir temas de accidentabilidad principalmente, el cual se convirtió en un costo operativo para el servicio de transporte que se agregó directamente a la tarifa. Con el paso del tiempo los seguros se han convertido en una necesidad para cubrir temas no solo de accidentabilidad sino también delincuenciales, derivados del incremento de los delitos de robos a camiones de carga en México. Por ejemplo, Villafranco (2017) reporta que “...en las estadísticas de la AMIS, el robo representa casi 60% del total de siniestros que registra el autotransporte cada año. Los atracos en carreteras han ido en aumento. En 2014, las pérdidas por robo ascendieron a 1,417 millones de pesos (mdp); al año siguiente fueron de 1,910 mdp y, el año pasado, de 2,000 mdp. Afirma que “...desde la perspectiva de las aseguradoras, la tendencia es que los robos al autotransporte de carga han aumentado”; Villafranco entrevista a Marco de la Rosa, gerente de Daños de AMIS, quien afirma que “...de 2014 a 2015, el incremento fue de 26% y, para 2016, éste fue de 4%”, agrega. En los tres años, el total de los reclamos de pago a las aseguradoras provenientes de las compañías que compran pólizas, tanto para la carga como para los vehículos, sumaron 5,327 mdp”. Por otro lado, al 31 de julio de 2017, Quálitas informo que se robaron 1,456 camiones de carga, lo que significó 46% más que en 2016 (Hernández, 2017).

Estas cifras desde luego han presionado el incremento de los precios del seguro para camiones de carga y, por tanto, producido inflación en la tarifa del servicio. A finales de 2016, Quálitas informó que tuvieron que incrementar entre 6 y 8% los seguros para el transporte de carga (Torres, 2016). Esta empresa ha observado que el robo a tractocamiones, aumentó en parte por las refacciones, ya que éstas han aumentado su precio considerablemente por el tipo de cambio. Cabe señalar que incluso algunas compañías aseguradoras han aumentado el deducible que regularmente se pagaba de 10% hasta 20%, lo que significa un aumento de los costos operativos para el transportista en este rubro.

El costo del seguro en el transporte de carga es un gasto de corto plazo (anual), que en los últimos años se ha incrementado sustancialmente y que se carga de manera directa al flete. Es un gasto que depende de la cobertura que se contrate. Puede afectar de manera importante la rentabilidad del transportista cuando no alcance la meta del número de servicios al año que amortice el gasto, es decir, es un costo fijo que solo puede amortizarse en la medida en que realice más viajes, convirtiéndose en un gasto relativo ante una situación de uso intensivo de la unidad, sin la presencia de siniestros. Una política de apoyo en este sector, es que el transportista incluya en la tarifa un factor de costo por siniestralidad, con el fin de que crear una bolsa para casos imprevistos.

### **3.9 Renta de oficinas y locales**

La infraestructura es un concepto que a todas luces es una necesidad apremiante para las empresas de transporte, ya sea oficinas para gestionar los pedidos o patios para resguardar y/o proporcionar mantenimiento a las unidades. En muchos casos, las empresas de autotransporte adolecen de este tipo de propiedades, por tanto, se ven en la necesidad de rentar una serie de instalaciones para sus operaciones. De acuerdo con los registros del INEGI, en los últimos diez años el índice nacional de renta de oficinas y locales ha mostrado una tasa de inflación de un poco más de 2.0%, cifra que está muy por debajo de otros insumos del autotransporte. En términos generales, la renta de oficinas y locales influye en el corto plazo y bajo nivel de impacto debido a que el gasto se lleva a cabo mensualmente prorrrateándose sobre el total de la flota y los servicios de transporte ofrecidos. En la Figura 3.14 se muestra el comportamiento del INPP por la renta de oficinas y locales. Se convierte en un gasto oneroso cuando las ventas de la empresa baja sensibilidad.

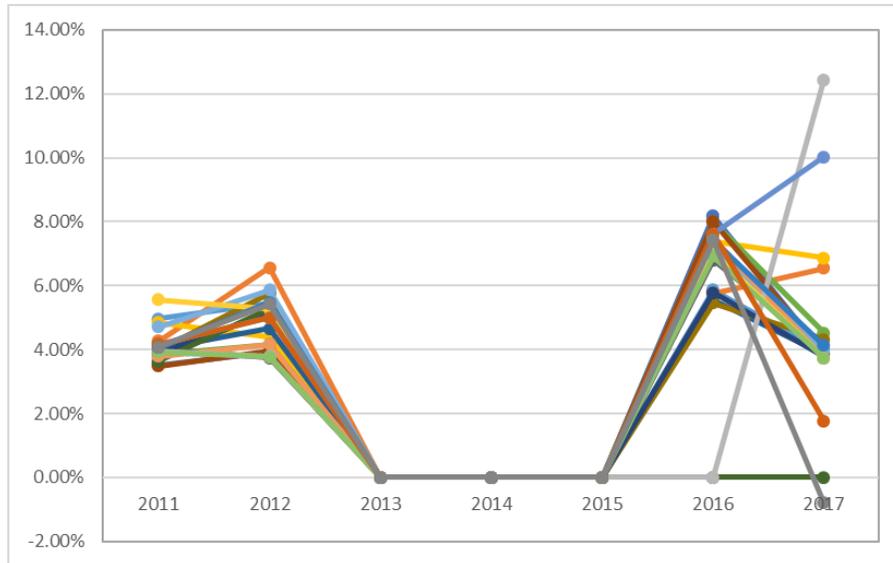


**Figura 3.14**  
**Variación del INPP renta de oficinas y locales**

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

### 3.10 Peaje

El peaje no es un costo operativo del servicio de transporte. De acuerdo con Reynoso, *et al* (2006), “la cuota o peaje que se cobra al conductor de un vehículo tiene por objeto cubrir los costos proporcionales que genera su circulación; costos administrativos o de operación; costo de conservación; y costos de construcción de la infraestructura”. El importe del peaje dependerá de la estrategia de la empresa transportista, número de ejes del camión, y la ruta que planifique utilizando carreteras de cuota y libres. El peaje no forma parte de los costos de operación porque es un pago que se transfiere a la administración encargada de la explotación de los caminos de cuota. Para ser más específico, el transportista no debe incluir los peajes como parte de sus costos operativos porque incrementa la tarifa superficialmente con utilidades e impuestos (por ejemplo. IVA) a través de un servicio que no le pertenece, y que distorsiona el precio del servicio del transporte, debido a que los costos se prorratan contra el total de kilómetros, incluidos caminos sin peaje. Por lo que corresponde al precio de los peajes, en la Figura 3.15 se publican las variaciones que han tenido en una muestra de 23 tramos carreteros en los últimos seis años para camiones de carga ligeros y pesados, donde puede apreciarse un patrón de las variaciones de los precios de los peajes. En 2011 se observa que el incremento del precio de los peajes tenía una variación de entre 3.5 y 6.5%; sin embargo, por política de gobierno se decidió mantener el mismo precio de 2012 durante el periodo de 2013 a 2015 (variación de 0%) con lo cual detuvo el efecto inflacionario sobre las actividades de transporte en este rubro, incrementándose posteriormente entre 5.5 y 8% durante 2016.

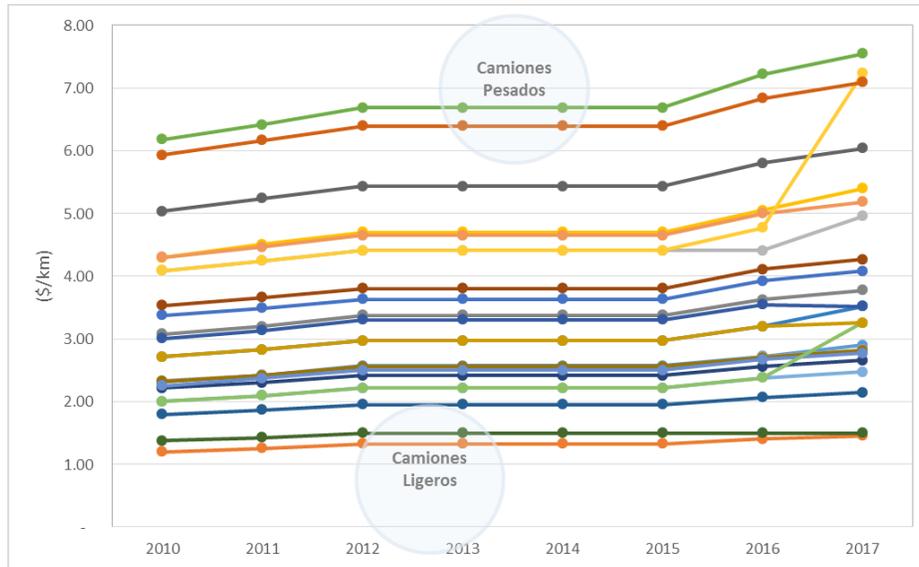


**Figura 3.15**  
**Variación del incremento de los peajes en carreteras de cuota**  
**(muestra exploratoria)**

Fuente: elaboración propia con datos de CAPUFE

Por lo que respecta al 2017 se observa un rango más amplio de variaciones, pues éstas van desde 2.0 hasta 12%. Un análisis más detallado que no entra en los alcances de este estudio, sería el de revisar cuáles son los tipos de carreteras que mayores variaciones tuvieron, ya sea las concesionadas o las administradas por CAPUFE, con el fin de apoyar al transportista a diseñar políticas operativas de ruteo. Por lo pronto, puede vislumbrarse un incremento anual y permanente durante los años que vienen. En tal virtud, puede deducirse, que la variación del precio de los peajes, implica que su costo por kilómetro seguirá en aumento. Para los vehículos de ligeros de carga (parte baja de la Figura 3.16), se observa menores incrementos que para el caso de los camiones más pesados (parte alta de la Figura 3.16) entre 2011 y 2017, sobre todo en los últimos dos años. De hecho, la proporción del costo por kilómetro de los camiones de carga más pesados, llega a ser cinco veces más grande que un camión de carga ligero.

De acuerdo con el Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública en su estudio sobre el análisis de las tarifas de las principales autopistas de cuota del país, se observó “...que [éstas] operan bajo diferentes criterios para establecer el monto de las tarifas en sus diferentes categorías. Es decir, no existe un monto de costo de kilómetro uniforme para todas las autopistas” (CESOP, 2004). Se estima que la ubicación de la carretera, sus volúmenes vehiculares, la mezcla del tránsito, estrategia tarifaria, entre otras, son algunas de las variables a considerar.



**Figura 3.16**  
**Costo por kilómetro del peaje en carreteras de cuota**  
**(muestra exploratoria)**

Fuente: elaboración propia con datos de CAPUFE

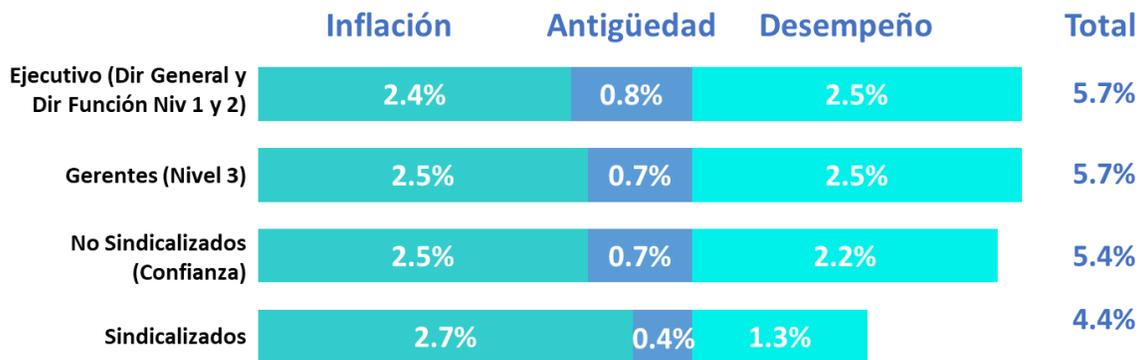
Independientemente de los aumentos del precio de los peajes en carreteras de cuota, el impacto en la tarifa del servicio de transporte no es directo, porque no es un costo operativo, y solo representa un cargo al dueño de la carga.

### 3.11 Sueldos y salarios

El sector del autotransporte de carga se destaca por emplear alrededor de 2.3 millones de personas, entre personal administrativo, coordinadores de flota, operadores, mecánicos, custodios, macheteros, y otros. Para el caso de los empleados administrativos, el incremento de los sueldos generalmente se rige por el aumento al salario mínimo. De acuerdo con el SAT (SHCP, 2018), en los últimos 10 años el salario mínimo en México presentó un incremento medio de 4.19% y en promedio de 4.71%, incluyendo la variación autorizada de 10.4% en diciembre de 2017. Para muchas empresas estos parámetros son la referencia para negociar el aumento al sueldo de sus empleados. De acuerdo con la firma Sistemas Humanos (SH, 2017), de una muestra de 165 empresas entrevistadas (15.6% de transporte, logística y almacenaje) la gran mayoría comentaron "...que sus revisiones salariales y/o aumentos en los sueldos se realizan anualmente para todos los niveles jerárquicos, sólo el 0.4% indican que lo hacen de forma trimestral". Esta compañía afirma en su estudio que "...el 53% reportaron que la revisión salarial la realizan en el mes de enero y el 6% indica que la lleva a cabo entre agosto y diciembre". Interesante resultó que el 33.9% de las empresas indicaron "...que el porcentaje de incremento en sus sueldos para el 2017 será el mismo para todos los niveles

jerárquicos, el cual es en promedio del 4.6%”, dato muy similar al incremento promedio del salario mínimo en los últimos 10 años; sin embargo, el otro 66.1% comenta que “...el incremento será distinto para cada nivel jerárquico dependiendo de los siguientes factores: inflación, antigüedad y/o desempeño”.

En la Figura 3.17 se muestra la estructura del incremento promedio de los sueldos para cada nivel jerárquico, donde el porcentaje más alto no supera el 6.0%.



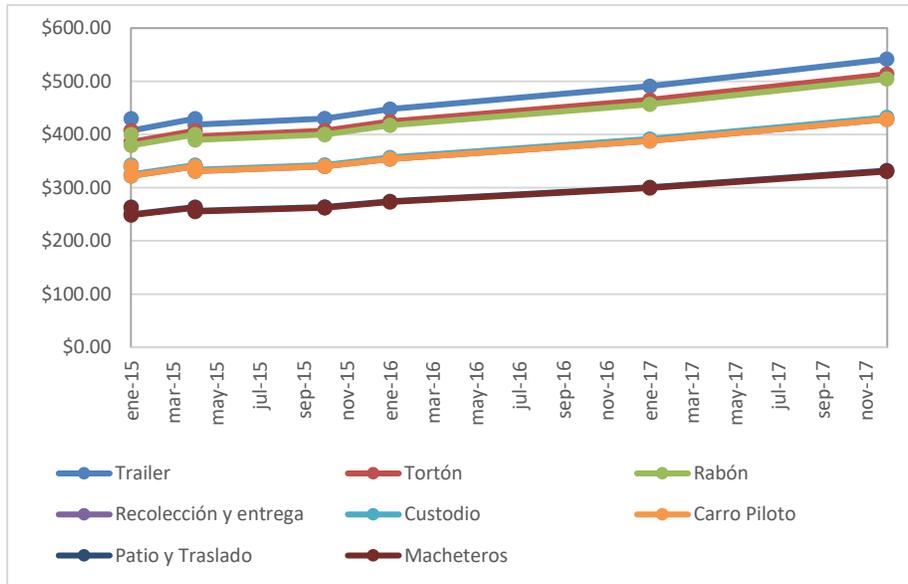
**Figura 3.17**  
**Incremento promedio de los sueldos por nivel jerárquico**

Fuente. SH (2017)

En las empresas de autotransporte de carga, este contexto no es ajeno. La mayoría de ellas aceptan como referencia el incremento porcentual del salario mínimo para actualizar principalmente los sueldos de sus trabajadores administrativos y técnicos, los cuales son catalogados como parte del costo fijo. Para el caso del pago a los operadores, la actualización se lleva a cabo de dos maneras: a) cuando es un pago fijo mensual se utiliza de base el incremento del salario mínimo; b) cuando se paga por kilómetro recorrido o por comisión, se actualiza automáticamente de acuerdo al resultado del costo de operación vehicular y la tarifa, tratando de considerar el nivel de inflación.

La dificultad de establecer una tasa de incremento salarial se complica porque los operadores reciben remuneraciones con diferentes cuotas salariales en el mismo periodo, debido a lo variable que resulta la intensidad de su actividad, por tanto, el conocimiento explícito de la variación del precio de la mano de obra resulta un tanto complicado de derivar.

En la práctica el IMSS llevan a cabo convenios con las cámaras de transporte para determinar el Salario Base de Cotización (SBC) que sirve de referencia para el pago de las cuotas obrero-patronales. En la Figura 3.18 se muestra el importe del SBC para distintas categorías de trabajadores de 2015 a 2017, donde pueden observarse los diferentes niveles de remuneración.

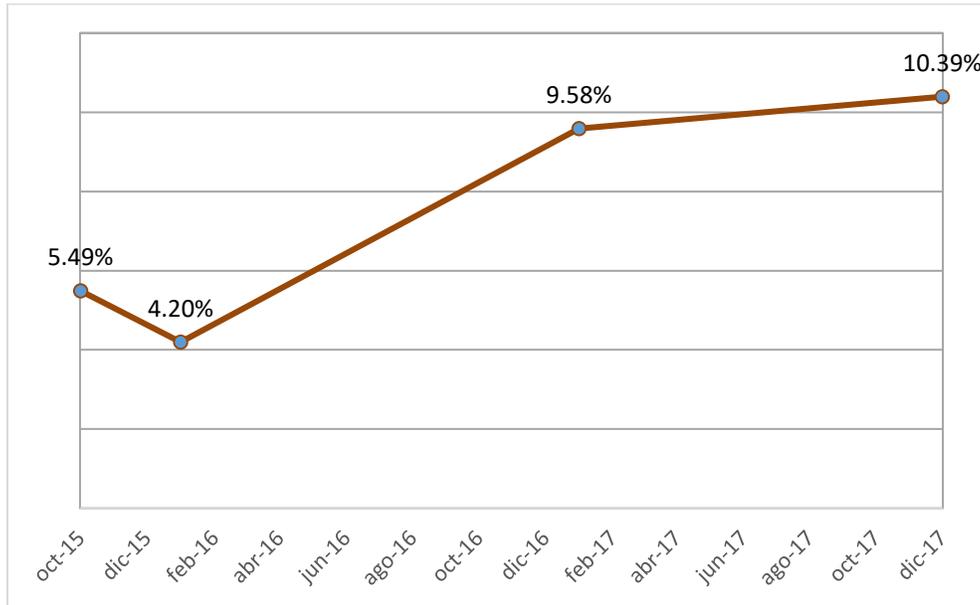


**Figura 3.18**  
**Remuneraciones obrero patronales para trabajadores del autotransporte de carga**

Fuente: CEFPCD (2018) y Boletín Fiscal y Seguridad Social (CANACAR, varios números).

A partir de estas cuotas obrero patronal, puede observarse que el porcentaje de incremento aplicado al SBC de 2015 a 2017 para todas las categorías de trabajadores corresponde al incremento del salario mínimo, excepto para el 2015 donde el salario mínimo sufrió varios ajustes para unificar las zonas económicas.

Por lo anterior, puede decirse que el aumento de sueldo de los empleados en las empresas de autotransporte está basado principalmente en el incremento del salario mínimo autorizado. Que existen diferentes niveles jerárquicos cada cual, con su respectivo porcentaje de incremento salarial (no muy diferentes), y que el efecto es directo y de corto plazo en los costos de operación y en la tarifa de los servicios de transporte.



**Figura 3.19**  
**Variación Salario Básico de Cotización (SBC)**

Fuente: CEFPCD (2018), Boletín Fiscal y Seguridad Social y CANACAR (varios números).

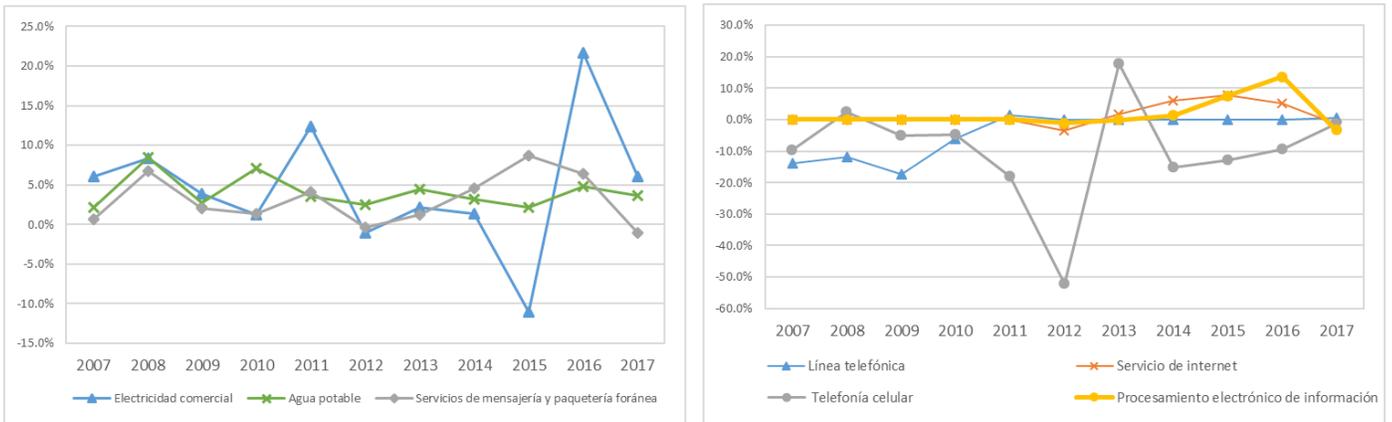
Por lo que respecta a las variaciones del salario del operador, puede decirse que dependen de la variación conjunta de los costos de operación, bajo la modalidad de pago por comisión o por kilómetro, las cuales están en función del importe tarifario y la distancia que se recorre, respectivamente. En otras palabras, el salario del operador es un componente que varía de acuerdo al método de pago. Por ejemplo, para este estudio, en los cálculos realizados para determinar los costos de operación para diferentes configuraciones vehiculares, se detectó que el pago al operador de camión unitario (C2 y C3) mostraron un crecimiento de 9.4%, en tanto, los operadores de tractocamión (T3) su aumento fue de 4.6%, calculados sobre la base de la actualización tarifaria y su porcentaje de comisión.

### **3.12 Gastos administrativos**

Los gastos administrativos, se clasifican como costos indirectos debido a que son ajenos a las operaciones de transporte. Su importancia reside en que facilita las labores de gestión del personal. Los servicios como: luz, agua, servicios de mensajería y paquetería, telefonía, internet e incluso servicios como el procesamiento electrónico de datos, entre otros, se han convertido en operaciones clave de las empresas de transporte.

En términos generales, el precio de estos insumos se encuentra anclado a las políticas públicas. Por ejemplo, de acuerdo con la Secretaría de Energía (SENER), las tarifas eléctricas son propuestas por la Comisión Federal de Electricidad y autorizadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Para el caso de los precios variables cobrados a usuarios industriales y comerciales, la SENER informó que mensualmente se ajustan de acuerdo con la evolución de los precios de la canasta de combustibles; mientras que los cargos fijos, para estos usuarios y la totalidad de las tarifas residenciales y agrícolas, se ajustan por índices de precios relacionados con la inflación (SENER, 2013).

Esta fuente añade que se ha logrado mejorar la relación precio/costo del suministro de energía eléctrica, resultado de la evolución de tarifas y los costos de CFE. Por esta razón puede notarse en las Figuras 3.20 y 3.21, como el nivel de la inflación del productor mostró variaciones hacia a la baja en 2015, debido al uso materia prima de menor costo como y más amigable con el medio ambiente, como el gas natural en sustitución de combustóleo y diésel, permitiendo incluso una reducción de las tarifas de energía eléctrica<sup>13</sup>.



**Figura 3.20 y 3.21**  
**INPP Servicios Administrativos**

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

<sup>13</sup> “Durante 2015, las tarifas industriales disminuyeron entre 30 y 42 por ciento. Para el sector comercial, esta reducción fue de entre 13 y 27%, y para el sector doméstico de alto consumo la disminución fue de 13 por ciento. Además, la tarifa para el sector doméstico de bajo consumo, que subía 4% cada año desde 2006 a 2014, durante todo 2015 no subió y de hecho mantuvo una reducción de 2%, respecto a diciembre del año anterior” (Informe Anual, 2015, CFE). Disponible en: <http://www.cfe.gob.mx/inversionistas/informacionareguladores/Documents/Informe%20Anual/Informe-Anual-2015-CFE-Acc.pdf>

El incremento del INPP de la energía eléctrica en 2016 se debió más a una insuficiencia presupuestal de origen<sup>14</sup>, por los incrementos del precio y cantidades de combustibles para la generación de energía y el impacto en la variación del tipo de cambio.

El costo de producción de dotación de agua potable, muestra mayor estabilidad con un rango que van de 2 a 5% de variación en sus costos operativos. No se observa cambios significativos del INPP, tal y como como es el caso de la mensajería y paquetería. Por su parte, en el sector de las telecomunicaciones (línea telefónica, celular, servicios de internet, procesamiento de datos), el Instituto Federal de Telecomunicaciones (Ifetel) reportó que este sector creció 17% anual y representa 3.5% del Producto Interno Bruto nacional (Ifetel, 2017) en su tercer reporte trimestral de 2017. De acuerdo con este Instituto, el número de líneas de Telefonía Fija llegó a 20 millones en todo el territorio nacional, lo que representó un crecimiento de 2.2% con respecto al 2016. La teledensidad de líneas de Telefonía Móvil fue de 91 líneas por cada 100 habitantes y el total de líneas de Prepago y Pospago ascendió a \$112'054,941.00, además, desde enero de 2015 se eliminó el cobro de llamadas de Larga Distancia Nacional (LDN), lo que permite mantener muy estable el precio de los servicios (Pautasio, 2017).

En concreto, el incremento del INPP de gastos administrativos nos parece ser un factor de alto impacto en los costos de operación del servicio de transporte, sobre todo porque las variaciones del precio no muestran fluctuaciones significativas. Algunas empresas como los microempresarios o pequeñas empresas pueden prescindir de algunos de estos factores, pero las grandes empresas sí erogon cantidades importantes que les afecta de manera directa al costo de operación.

---

<sup>14</sup> “El presupuesto aprobado por la Cámara de Diputados para 2016 fue de 299,454.2 millones de pesos y el presupuesto ejercido fue de 317,250.7 millones de pesos” (Informe Anual 2016, CFE). Disponible en <http://www.cfe.gob.mx/inversionistas/informacionareguladores/Documents/Informe%20Anual/Informe%20Anual%202016%20CFE.pdf>

## Capítulo 4 Estructuras de costos operativos

---

“El tema de los costos de operación del autotransporte de carga se ha convertido en un factor determinante de la competitividad empresarial. El desconocimiento total o parcial de los costos por parte del transportista, no sólo lo pone en desventaja ante sus competidores, sino también ante sus clientes o usuarios” (Jiménez y Barrón, 2013). Conocer la estructura de los costos de los servicios de autotransporte de carga permite identificar el detalle de los gastos de la gestión operativa y, sobre todo, ofrece la oportunidad de examinar qué rubros se está llevando el gasto.

Ortiz y Rivero (2006), reconocen que, de manera ideal, “...el proceso de estructuración de costos debe derivarse de la política de costos”. Afirman que “...esta secuencia permite optimizar tanto el alineamiento entre lo programático y financiero como la vinculación de los temas clave de corto y largo plazo”. En concordancia con estos autores, el conocimiento detallado de la estructura de costos, derivado de la implementación de un centro de costos, permite llevar a cabo análisis más profundos, clasificar los costos, programar un plan de cuentas y presupuestos para lograr una mejor asignación de los recursos. De hecho, esta es una manera adecuada para administrar los costos.

En cierta forma, Blocher, *et al* (2008), reconocen que “...la información sobre administración de costos se usa de muchas maneras. Sin importar a qué línea de negocios se dedique, una empresa tiene que conocer el costo de los nuevos productos o servicios, el costo de realizar mejoras en los productos o servicios existentes y el costo de buscar una nueva forma de fabricar los productos o proporcionar los servicios”. Este enfoque puede clasificarse como estratégico, dado que permite reconocer el impacto de las mejoras. Parafraseando a estos autores, puede decirse que la estructura de costos del autotransporte puede ser utilizable para evaluar el precio de los servicios, cambiar la estrategia de producción de los mismos a fin de mejorar la rentabilidad, actualizar los procesos y establecer nuevos métodos de logística para ofrecer un mejor servicio.

En este capítulo se describe la estructura de costos de dos empresas típicas de autotransporte de carga a lo largo de un período de tiempo (2012-2017), con el propósito de disponer de un marco de referencia del comportamiento y evolución de los costos, en un ambiente económico ampliamente dinámico. Como apoyo, se lleva a cabo una revisión bibliográfica de las investigaciones relacionadas con el tema, con la finalidad de conocer cómo se ha abordado en el ámbito científico, a partir de la cual, se diseñó una metodología para determinar la estructura de costos de operación, utilizando el *Trucking Cost Driver Software*®.

## **4.1 Metodología**

Con miras a cumplir con el objetivo propuesto, y a partir de los precios de los insumos del autotransporte y con la ayuda del *Trucking Cost Driver Software®*, la metodología utilizada inicia con la invitación a dos empresas de transporte a participar, de las cuales se omite su nombre por razones de confidencialidad. Una de ellas posee una flota de 20 camiones tipo C2 y C3 con 6 años de edad promedio, mientras que la otra, posee 55 unidades, 20 tractocamiones, 35 semirremolques y 20 dollys, con edad promedio de 5 años de antigüedad. Estas empresas proporcionaron los precios actuales (2017) de los insumos que utilizan, mientras que la información histórica de los precios de los insumos de 2016 al 2012, se obtuvo deflactando los precios actuales de los insumos, utilizando el Índice Nacional de Precios Productor de cada concepto de costo, para las cinco configuraciones vehiculares más populares en México (C2, C3, T3-S2, T3-S3, y T3-S2-R4) para carga general.

Para el caso del diésel, su precio se obtuvo directamente de la página web identificada como “El Índice Nacional de Precios al Consumidor” (<http://elinpc.com.mx>), la cual reporta la evolución diría del precio de este insumo. Por su parte los rendimientos utilizados para calcular el consumo de combustible fueron los siguientes: C2, 3.3 km/lt; C3, 3.0 km/lt; T3-S2, 2.5 km/lt; T3S3, 2.2 km/lt; y T3S2R4, 1.6 km/lt.

Los costos financieros y de arrendamiento de vehículos se excluyen o su valor es cero, porque las empresas de transporte que proporcionaron la información son propietarias de los camiones, es decir, no cuenta con créditos o vehículos en arrendamiento, y se contabiliza solo el costo de depreciación.

Para el uso correcto y caracterización de los costos operativos se utiliza el precio de venta o pago de los insumos erogados por las empresas, sin incluir los impuestos (por ej. IVA e IEPS). El costo operativo se calcula para cada tipo de configuración vehicular y para cada viaje (ruta). En este caso, se excluyen los peajes y la utilidad del transportista ya que estos conceptos distorsionan la distribución real del costo operativo. El resultado arrojó el costo unitario de cada uno de los conceptos del costo (fijos y variables) utilizados en la organización y ejecución del servicio transporte. Con la información generada pudo observarse cómo fueron evolucionando dichos costos. Los costos fijos se obtuvieron de las empresas participantes.

Con esta información se alimentó al software mencionado. Dicho software permite conocer en detalle los costos operativos, fijos y variables, que componen las tarifas de transporte. Asimismo, permite identificar la participación relativa de cada

concepto del costo, y con ello, derivar la estructura para cada configuración vehicular. Los costos operativos del transporte considerados, son los siguientes:

<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>COSTOS VARIABLES</b>
Sueldos de Administración Obligaciones Fiscales y Laborales Seguro del Vehículo Permisos y derechos vehiculares Fianza Uniformes Equipo de Comunicación Gastos de Administración Costos de Operación por Riesgo Costos financieros Otros costos.	Combustible Llantas Mantenimiento Fijo Mantenimiento Variable Otros Gastos de Viaje Costo Operador Depreciación

En Gastos de Administración se incluye:

- Sueldos y salarios.
- Carga social.
- Agua, luz y teléfono.
- Impuesto predial y/o costo de alquiler (rentas).
- Capacitación y perfeccionamiento.
- Gastos de representación.
- Útiles de oficina.
- Publicidad e impresiones.
- Seguro de vehículo de administración.
- Mantenimiento de vehículo de administración.
- Combustible de vehículo de administración.
- Depreciación vehicular de vehículo de administración.
- Depreciación de equipos de oficina.

Otros costos operativos y de camino:

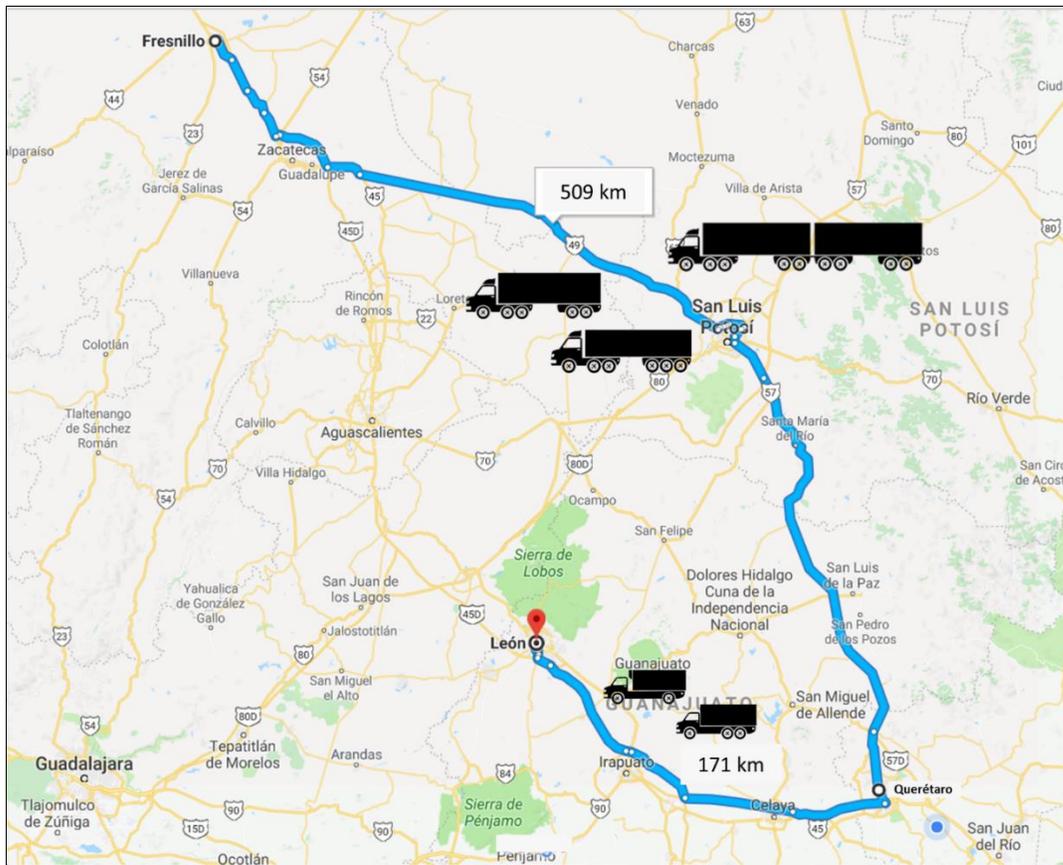
- Custodios.
- Lavadas.
- Hoteles.
- Pasajes.
- Pensión.

## 4.2 La estructura de costos y su evolución

Como ya se mencionó, con el *Trucking Cost Driver Software*® se determinaron los costos de operación entre 2012 y 2017 para estimar su estructura, para las configuraciones vehiculares C2, C3, T3S2, T3S3 y T3S2R4, tomando como muestra dos rutas de transporte en particular, y para un servicio de carga general.

## 4.2.1 Rutas

En la Figura 4.1, se muestra la ruta 1 que tiene una longitud de 171 kilómetros, con origen en la zona industrial de Querétaro, Qro. y destino la zona industrial de León, Gto. Se incluye la ruta 2, que tiene una distancia de 509 kilómetros también con origen en la zona industrial de Querétaro, Qro. y destino la zona industrial de Fresnillo, Zac. En la primera se calcularon los costos de operación para los camiones tipo C2 y C3; y para la segunda, se calcularon los costos de operación de los camiones tipo T3S2, T3S3 y T3S2R4.



**Figura 4.1**  
Rutas utilizadas para el cálculo de los costos operativos

## 4.2.2 Datos de entrada

La información de los costos de los insumos del servicio de transporte, fueron capturados en el *Trucking Cost Driver Software*®, ingresando la información histórica del precio de los insumos de cada año. En el Cuadro 4.1, se muestran la evolución de los precios de los insumos utilizados para llevar a cabo los cálculos de la estructura de costos.

**Cuadro 4.1**  
**Precio de los insumos del autotransporte utilizados para calcular la estructura de costos**

CONCEPTOS DEL COSTO	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Tractocamión	\$2,040,000.00	\$1,786,183.35	\$1,631,664.70	\$1,474,617.89	\$1,462,044.31	\$1,561,012.51
Semirremolque	\$ 100,000.00	\$ 97,465.89	\$ 95,433.16	\$ 95,433.16	\$ 91,789.13	\$ 88,625.21
Rabón (C2)	\$ 960,000.00	\$ 849,031.57	\$ 747,913.65	\$ 690,594.32	\$ 677,850.73	\$ 707,716.36
Tortón (C3)	\$1,538,000.00	\$1,360,219.33	\$1,198,219.99	\$1,106,389.65	\$1,085,973.35	\$1,133,820.58
Dolly	\$ 350,000.00	\$ 341,130.60	\$ 334,016.06	\$ 320,922.43	\$ 308,668.30	\$ 298,028.67
Diésel	\$ 17.26	\$14.06	\$ 14.20	\$13.34	\$11.89	\$10.68
Llantas Dirección	\$ 6,500.00	\$ 6,144.25	\$ 5,999.66	\$ 5,948.50	\$ 5,922.44	\$ 5,791.55
Llantas Tracción	\$ 3,500.00	\$ 3,308.44	\$ 3,230.58	\$ 3,203.04	\$ 3,189.01	\$ 3,118.53
Llantas arrastre	\$ 2,000.00	\$ 1,890.54	\$ 1,846.05	\$ 1,830.31	\$ 1,822.29	\$ 1,782.02
Mantenimiento preventivo C2 y C3	\$ 5,000.00	\$ 4,776.46	\$ 4,574.28	\$ 4,496.49	\$ 4,387.25	\$ 4,222.57
Mantenimiento preventivo Tractocamión	\$ 5,500.00	\$ 5,254.11	\$ 5,031.71	\$ 4,946.14	\$ 4,825.97	\$ 4,644.82
Mantenimiento Correctivo Unidad Motriz	\$ 250,000.00	\$ 238,823.08	\$ 228,713.92	\$ 224,824.46	\$ 219,362.34	\$ 211,128.33
Mantenimiento correctivo unidades de arrastre	\$ 90,000.00	\$ 85,976.31	\$ 82,337.01	\$ 80,936.81	\$ 78,970.44	\$ 76,006.20
Mantenimiento Dolly	\$ 12,000.00	\$ 11,463.51	\$ 10,978.27	\$ 10,791.57	\$ 10,529.39	\$ 10,134.16
Verificación vehicular	\$ 300.00	\$ 269.30	\$ 278.81	\$ 268.32	\$ 258.37	\$ 250.84
Nomina ejecutivos	\$ 151,096.36	\$ 137,882.03	\$ 132,332.02	\$ 127,027.41	\$ 122,251.38	\$ 117,664.12
Nómina Tráfico	\$ 47,821.09	\$ 43,638.84	\$ 41,882.29	\$ 40,203.41	\$ 38,691.83	\$ 37,239.99
Nómina monitoreo	\$ 20,444.27	\$ 18,656.29	\$ 17,905.33	\$ 17,187.59	\$ 16,541.36	\$ 15,920.68
Nómina oficina	\$ 40,888.53	\$ 37,312.57	\$ 35,810.67	\$ 34,375.18	\$ 33,082.72	\$ 31,841.36
Nómina Seguridad	\$ 14,117.78	\$ 12,883.09	\$ 12,364.52	\$ 11,868.88	\$ 11,422.63	\$ 10,994.02
Nómina Taller	\$ 30,666.40	\$ 27,984.43	\$ 26,858.00	\$ 25,781.38	\$ 24,812.04	\$ 23,881.02
IMSS	\$ 136,718.66	\$ 89,705.99	\$ 85,948.13	\$ 82,356.44	\$ 79,122.63	\$ 76,016.65
INFONAVIT	\$ 202,233.57	\$ 156,031.75	\$ 156,031.75	\$ 156,031.75	\$ 156,031.75	\$ 156,031.75
Operadores Seguridad Social	\$ 432,000.00	\$ 388,800.00	\$ 345,600.00	\$ 328,320.00	\$ 302,400.00	\$ 259,200.00
Seguro Camión C2	\$ 30,000.00	\$ 29,239.77	\$ 28,629.95	\$ 27,507.64	\$ 26,457.28	\$ 25,545.31
Seguro Camión C3	\$ 35,000.00	\$ 34,113.06	\$ 33,401.61	\$ 32,092.24	\$ 30,866.83	\$ 29,802.87
Seguro Tractocamión	\$ 40,000.00	\$ 38,986.35	\$ 38,173.26	\$ 36,676.85	\$ 35,276.38	\$ 34,060.42
Seguro Semirremolque	\$ 30,000.00	\$ 29,239.77	\$ 28,629.95	\$ 27,507.64	\$ 26,457.28	\$ 25,545.31

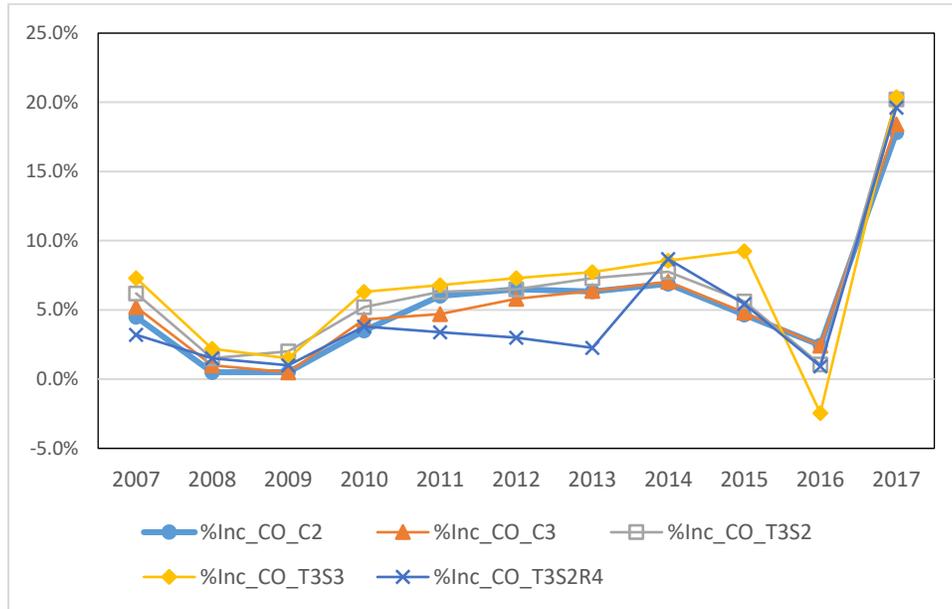
CONCEPTOS DEL COSTO	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Seguro Remolque	\$ 30,000.00	\$ 29,239.77	\$ 28,629.95	\$ 27,507.64	\$ 26,457.28	\$ 25,545.31
Seguro Dolly	\$ 5,000.00	\$ 4,873.29	\$ 4,771.66	\$ 4,584.61	\$ 4,409.55	\$ 4,257.55
Verificación ambiental	\$ 340.00	\$ 331.38	\$ 324.47	\$ 311.75	\$ 299.85	\$ 289.51
Revista Físico-mecánica	\$ 350.00	\$ 341.13	\$ 334.02	\$ 320.92	\$ 308.67	\$ 298.03
Licencias de conducir	\$ 2,260.00	\$ 2,202.73	\$ 2,156.79	\$ 2,072.24	\$ 1,993.12	\$ 1,924.41
Permiso, Alta placas y calcomanía Unidad Motriz	\$ 3,279.00	\$ 3,195.91	\$ 3,129.25	\$ 3,006.58	\$ 2,891.78	\$ 2,792.10
Permiso, Alta placas y calcomanía Semirremolque	\$ 1,935.00	\$ 1,885.96	\$ 1,846.63	\$ 1,774.24	\$ 1,706.49	\$ 1,647.67
Otros	\$ 1,666.67	\$ 1,624.43	\$ 1,590.55	\$ 1,528.20	\$ 1,469.85	\$ 1,419.18
Fianza	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00
Uniformes	\$ 128,340.00	\$ 125,087.72	\$ 122,478.92	\$ 117,677.67	\$ 113,184.25	\$ 109,282.86
Teléfono	\$ 17,000.00	\$ 12,408.76	\$ 11,925.77	\$ 11,357.87	\$ 11,357.87	\$ 10,758.62
Internet	\$ 2,000.00	\$ 1,459.85	\$ 1,521.47	\$ 1,601.55	\$ 1,601.55	\$ 1,696.02
Satélite GPS	\$ 15,000.00	\$ 10,948.91	\$ 11,411.05	\$ 12,011.63	\$ 12,011.63	\$ 12,720.15
Gastos de cobranza	\$ 1,500.00	\$ 1,461.99	\$ 1,431.50	\$ 1,375.38	\$ 1,322.86	\$ 1,277.27
Gastos de representación	\$ 8,000.00	\$ 7,797.27	\$ 7,634.65	\$ 7,335.37	\$ 7,055.28	\$ 6,812.08
Rentas	\$ 85,000.00	\$ 83,276.18	\$ 81,443.70	\$ 79,768.56	\$ 77,565.69	\$ 76,555.17
Luz y agua	\$ 12,000.00	\$ 11,695.91	\$ 11,451.98	\$ 11,003.05	\$ 10,582.91	\$ 10,218.13
Otros	\$ 15,000.00	\$ 14,619.88	\$ 14,314.97	\$ 13,753.82	\$ 13,228.64	\$ 12,772.66

### 4.2.3 Los costos de operación

Con la ayuda del *Trucking Cost Driver Software®*, se logró conocer el costo de operación de 2012 a 2017 para las diferentes configuraciones vehiculares, llevando a cabo proyecciones de estos costos del 2007 al 2011, con base en los índices de precios-productor, debido a la falta de información de costos de estos años.

Los resultados de estos cálculos se muestran en la Figura 4.2, donde puede observarse que en condiciones de cierta estabilidad económica (2010-2014), el incremento en los costos se encuentran entre 2.5 y 8.0%; sin embargo, en situaciones de crisis económica (2008-2009) no muestran incrementos importantes debido a la baja demanda que provoca un bajo consumo de insumos, tanto fijos como variables; en contraparte, se muestra un movimiento a la baja o a la alza cuando por una política de gobierno interviene en la determinación de los precios de los insumos del autotransporte, tal y como sucedió cuando en la administración del Presidente Peña Nieto se decidió no subir el precio de los combustibles en 2015, presentándose un bajo incremento de los costos de operación en 2016; sin embargo, el aumento otorgado a finales de ese año a las gasolinas y el diésel,

impactó en un aumento generalizado de los costos y por consiguiente en las tarifas de transporte durante 2017.



**Figura 4.2**  
**Tasa de crecimiento anual de los Costos de Operación**  
**del servicio de autotransporte de carga**  
**(no incluye utilidad, ni peajes)**

Fuente: elaboración propia con base en el *Trucking Cost Drivers Software*®.

En la figura anterior, se nota que el comportamiento en los costos de operación por incremento del precio de los insumos es muy similar para las diferentes configuraciones vehiculares, es decir, tanto vehículos pesados como ligeros, se ven afectados por igual por un aumento de los precios, sin embargo, el impacto es un tanto diferente, siendo mayor para los camiones más pesados.

#### 4.2.4 Estructura de costos

Del cuadro 4.2 al 4.6, se muestra el costo de operación por kilómetro de 2012 a 2017 para las diferentes configuraciones vehiculares. En dichos cuadros puede observarse la evolución de la participación de los conceptos del costo más importantes, entre ellos los siguientes:

**Cuadro 4.2 Costo de operación por kilómetro del camión de carga tipo C2**

	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	\$/km	Part_R										
Sueldos de Administración	\$ 1.16	17.1%	\$ 1.20	16.7%	\$ 1.25	16.2%	\$ 1.30	16.1%	\$ 1.35	16.4%	\$ 1.48	15.2%
Obligaciones Fiscales y Laborales	\$ 0.38	5.7%	\$ 0.41	5.7%	\$ 0.44	5.7%	\$ 0.44	5.5%	\$ 0.49	5.9%	\$ 0.68	7.0%
Seguro del Vehículo	\$ 0.18	2.6%	\$ 0.18	2.6%	\$ 0.19	2.5%	\$ 0.20	2.5%	\$ 0.20	2.5%	\$ 0.21	2.1%
Permisos, Impuestos y derechos vehiculares	\$ 0.02	0.2%	\$ 0.02	0.2%	\$ 0.02	0.2%	\$ 0.02	0.2%	\$ 0.02	0.2%	\$ 0.02	0.2%
Fianza	\$ 0.03	0.5%	\$ 0.03	0.5%	\$ 0.04	0.5%	\$ 0.04	0.5%	\$ 0.04	0.5%	\$ 0.04	0.4%
Uniformes	\$ 0.04	0.6%	\$ 0.04	0.6%	\$ 0.05	0.6%	\$ 0.05	0.6%	\$ 0.05	0.6%	\$ 0.05	0.5%
Equipo de Comunicación	\$ 0.12	1.7%	\$ 0.12	1.6%	\$ 0.12	1.5%	\$ 0.12	1.4%	\$ 0.12	1.4%	\$ 0.16	1.6%
Gastos de Administración	\$ 0.50	7.4%	\$ 0.51	7.1%	\$ 0.53	6.8%	\$ 0.54	6.7%	\$ 0.55	6.7%	\$ 0.56	5.8%
Depreciación	\$ 0.27	4.1%	\$ 0.27	3.7%	\$ 0.27	3.5%	\$ 0.29	3.6%	\$ 0.33	4.0%	\$ 0.37	3.8%
Costos de Operación por Riesgo	\$ 0.10	1.5%	\$ 0.11	1.5%	\$ 0.11	1.5%	\$ 0.12	1.5%	\$ 0.12	1.5%	\$ 0.14	1.5%
Combustible	\$ 2.39	35.4%	\$ 2.67	37.1%	\$ 3.00	38.9%	\$ 3.20	39.6%	\$ 3.17	38.3%	\$ 3.90	40.1%
Llantas	\$ 0.19	2.8%	\$ 0.19	2.6%	\$ 0.19	2.5%	\$ 0.19	2.4%	\$ 0.20	2.4%	\$ 0.25	2.6%
Mantenimiento Fijo	\$ 0.35	5.2%	\$ 0.37	5.1%	\$ 0.38	4.9%	\$ 0.38	4.7%	\$ 0.40	4.8%	\$ 0.42	4.3%
Mantenimiento Variable	\$ 0.07	1.1%	\$ 0.08	1.1%	\$ 0.08	1.0%	\$ 0.08	1.0%	\$ 0.08	1.0%	\$ 0.09	0.9%
Otros Gastos de Viaje	\$ 0.03	0.4%	\$ 0.03	0.4%	\$ 0.03	0.4%	\$ 0.03	0.4%	\$ 0.03	0.4%	\$ 0.03	0.3%
Costo Operador	\$ 0.91	13.6%	\$ 0.97	13.5%	\$ 1.04	13.5%	\$ 1.09	13.5%	\$ 1.12	13.6%	\$ 1.32	13.6%
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.74</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 7.19</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 7.71</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 8.08</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 8.26</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 9.73</b>	<b>100%</b>

**Cuadro 4.3 Costo de operación por kilómetro del camión de carga tipo C3**

	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	\$/km	Part_R	\$/km	Part_R								
Sueldos de Administración	\$1.16	15.5%	\$1.20	15.1%	\$1.25	14.6%	\$1.30	14.5%	\$1.35	14.7%	\$1.48	13.6%
Obligaciones Fiscales y Laborales	\$0.38	5.1%	\$0.41	5.2%	\$0.44	5.1%	\$0.44	5.0%	\$0.49	5.3%	\$0.68	6.3%
Seguro del Vehículo	\$0.21	2.8%	\$0.21	2.7%	\$0.22	2.6%	\$0.23	2.6%	\$0.24	2.6%	\$0.24	2.2%
Permisos, Impuestos y derechos vehiculares	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%
Fianza	\$0.03	0.4%	\$0.03	0.4%	\$0.04	0.4%	\$0.04	0.4%	\$0.04	0.4%	\$0.04	0.4%
Uniformes	\$0.04	0.6%	\$0.04	0.5%	\$0.05	0.5%	\$0.05	0.5%	\$0.05	0.5%	\$0.05	0.5%
Equipo de Comunicación	\$0.12	1.6%	\$0.12	1.5%	\$0.12	1.4%	\$0.12	1.3%	\$0.12	1.3%	\$0.16	1.4%
Gastos de Administración	\$0.50	6.7%	\$0.51	6.4%	\$0.53	6.1%	\$0.54	6.0%	\$0.55	6.0%	\$0.56	5.2%
Depreciación	\$0.44	5.9%	\$0.43	5.4%	\$0.43	5.1%	\$0.47	5.2%	\$0.53	5.8%	\$0.60	5.5%
Costos de Operación por Riesgo	\$0.11	1.5%	\$0.12	1.5%	\$0.13	1.5%	\$0.13	1.5%	\$0.14	1.5%	\$0.16	1.5%
Combustible	\$2.76	36.9%	\$3.08	38.7%	\$3.47	40.5%	\$3.70	41.1%	\$3.66	39.8%	\$4.51	41.4%
Llantas	\$0.28	3.7%	\$0.28	3.5%	\$0.28	3.3%	\$0.28	3.2%	\$0.29	3.2%	\$0.40	3.7%
Mantenimiento Fijo	\$0.35	4.7%	\$0.37	4.6%	\$0.38	4.4%	\$0.38	4.2%	\$0.40	4.3%	\$0.42	3.8%
Mantenimiento Variable	\$0.07	1.0%	\$0.08	1.0%	\$0.08	0.9%	\$0.08	0.9%	\$0.08	0.9%	\$0.09	0.8%
Otros Gastos de Viaje	\$0.03	0.4%	\$0.03	0.4%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%
Costo Operador	\$0.98	13.1%	\$1.04	13.1%	\$1.12	13.0%	\$1.18	13.1%	\$1.21	13.2%	\$1.44	13.2%
<b>TOTAL</b>	<b>\$7.47</b>	<b>100%</b>	<b>\$7.97</b>	<b>100%</b>	<b>\$8.55</b>	<b>100%</b>	<b>\$8.98</b>	<b>100%</b>	<b>\$9.19</b>	<b>100%</b>	<b>\$10.89</b>	<b>100%</b>

**Cuadro 4.4 Costo de operación por kilómetro del camión de carga tipo T3S2**

	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	\$/km	Part_R	\$/km	Part_R								
Sueldos de Administración	\$0.69	9.1%	\$0.77	9.2%	\$0.80	8.9%	\$0.78	8.4%	\$0.81	8.6%	\$0.95	8.2%
Obligaciones Fiscales y Laborales	\$0.23	3.0%	\$0.26	3.2%	\$0.28	3.1%	\$0.27	2.9%	\$0.29	3.1%	\$0.44	3.8%
Seguro del Vehículo	\$0.25	3.3%	\$0.27	3.3%	\$0.29	3.2%	\$0.28	3.0%	\$0.28	3.0%	\$0.31	2.7%
Permisos, Impuestos y derechos vehiculares	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%
Fianza	\$0.02	0.3%	\$0.02	0.3%	\$0.02	0.3%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%
Uniformes	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%
Equipo de Comunicación	\$0.07	0.9%	\$0.07	0.9%	\$0.07	0.8%	\$0.07	0.7%	\$0.07	0.7%	\$0.10	0.9%
Gastos de Administración	\$0.30	3.9%	\$0.33	3.9%	\$0.34	3.8%	\$0.32	3.5%	\$0.33	3.5%	\$0.36	3.1%
Depreciación	\$0.39	5.1%	\$0.39	4.7%	\$0.37	4.1%	\$0.41	4.4%	\$0.44	4.7%	\$0.53	4.6%
Costos de Operación por Riesgo	\$0.11	1.5%	\$0.12	1.5%	\$0.13	1.5%	\$0.14	1.5%	\$0.14	1.5%	\$0.17	1.5%
Combustible	\$3.38	44.5%	\$3.77	45.3%	\$4.24	47.4%	\$4.52	48.7%	\$4.48	47.6%	\$5.52	48.0%
Llantas	\$0.43	5.7%	\$0.44	5.3%	\$0.44	5.0%	\$0.45	4.8%	\$0.46	4.9%	\$0.63	5.5%
Mantenimiento Fijo	\$0.31	4.1%	\$0.32	3.9%	\$0.33	3.7%	\$0.34	3.6%	\$0.35	3.7%	\$0.37	3.2%
Mantenimiento Variable	\$0.05	0.7%	\$0.06	0.7%	\$0.06	0.7%	\$0.06	0.6%	\$0.06	0.6%	\$0.07	0.6%
Otros Gastos de Viaje	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%
Costo Operador	\$1.30	17.2%	\$1.42	17.1%	\$1.52	17.0%	\$1.58	17.1%	\$1.61	17.1%	\$1.97	17.1%
TOTAL	\$7.59	100%	\$8.32	100%	\$8.96	100%	\$9.29	100%	\$9.40	100%	\$11.51	100%

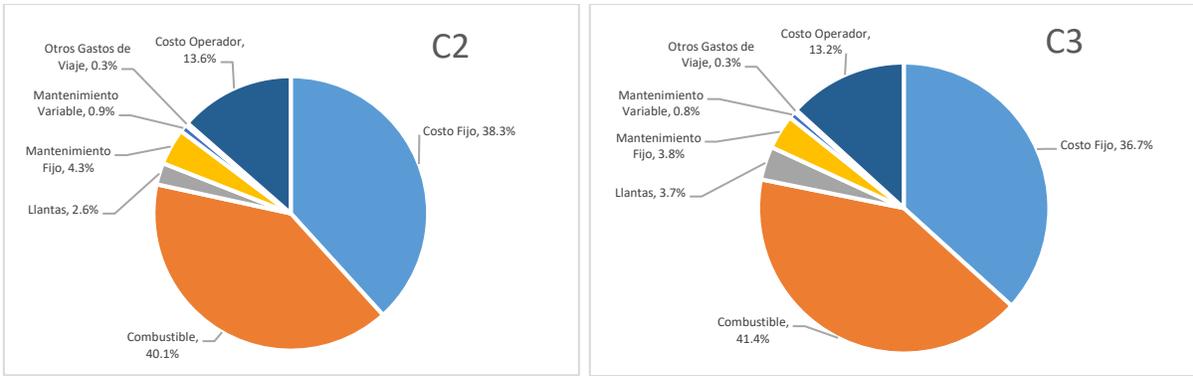
**Cuadro 4.5 Costo de operación por kilómetro del camión de carga tipo T3S3**

	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	\$/km	Part_R	\$/km	Part_R	\$/km	Part_R	\$/km	Part_R	\$/km	Part_R	\$/km	Part_R
Sueldos de Administración	\$0.69	8.1%	\$0.77	8.2%	\$0.75	7.5%	\$0.89	8.1%	\$0.87	8.0%	\$0.95	7.3%
Obligaciones Fiscales y Laborales	\$0.23	2.7%	\$0.26	2.8%	\$0.26	2.6%	\$0.30	2.8%	\$0.31	2.9%	\$0.44	3.4%
Seguro del Vehículo	\$0.25	2.9%	\$0.27	2.9%	\$0.27	2.7%	\$0.32	2.9%	\$0.30	2.8%	\$0.31	2.4%
Permisos, Impuestos y derechos vehiculares	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%
Fianza	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.03	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%
Uniformes	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.3%	\$0.03	0.2%
Equipo de Comunicación	\$0.07	0.8%	\$0.07	0.8%	\$0.07	0.7%	\$0.08	0.7%	\$0.07	0.7%	\$0.10	0.8%
Gastos de Administración	\$0.30	3.5%	\$0.33	3.5%	\$0.32	3.2%	\$0.37	3.4%	\$0.35	3.3%	\$0.36	2.8%
Depreciación	\$0.13	4.5%	\$0.39	4.2%	\$0.37	3.7%	\$0.47	4.3%	\$0.47	4.4%	\$0.53	4.1%
Costos de Operación por Riesgo	\$4.08	1.5%	\$0.14	1.5%	\$0.15	1.5%	\$0.16	1.5%	\$0.16	1.5%	\$0.19	1.5%
Combustible	\$0.51	47.8%	\$4.56	48.6%	\$5.13	51.3%	\$5.47	50.0%	\$5.41	49.9%	\$6.67	51.1%
Llantas	\$0.31	6.0%	\$0.52	5.6%	\$0.53	5.3%	\$0.53	4.9%	\$0.54	5.0%	\$0.75	5.7%
Mantenimiento Fijo	\$0.05	3.6%	\$0.32	3.4%	\$0.33	3.3%	\$0.34	3.1%	\$0.35	3.2%	\$0.37	2.8%
Mantenimiento Variable	\$0.02	0.6%	\$0.06	0.6%	\$0.06	0.6%	\$0.07	0.6%	\$0.06	0.6%	\$0.07	0.5%
Otros Gastos de Viaje	\$1.46	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.1%
Costo Operador	\$0.39	17.1%	\$1.59	17.0%	\$1.69	16.9%	\$1.86	17.0%	\$1.85	17.0%	\$2.22	17.0%
TOTAL	\$8.54	100%	\$9.37	100%	\$9.99	100%	\$10.94	100%	\$10.85	100%	\$13.05	100%

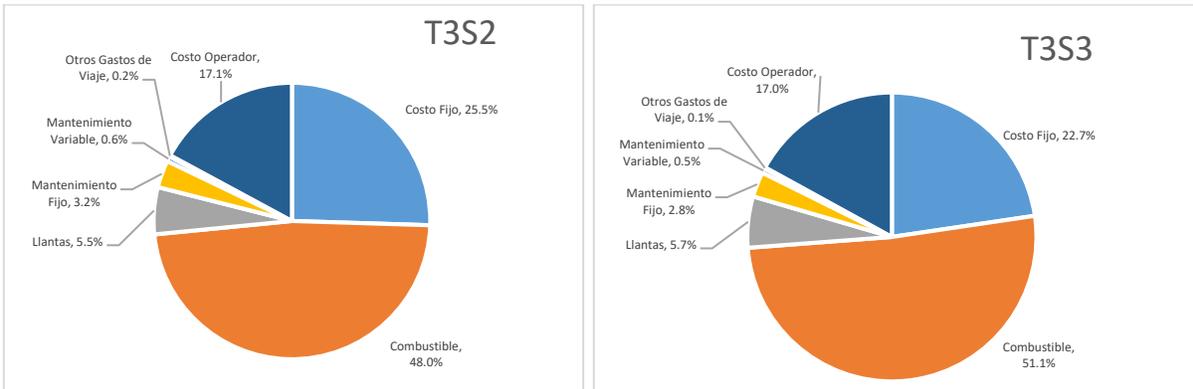
**Cuadro 4.6 Costo de operación por kilómetro del camión de carga tipo T3S2R4**

	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	\$/km	Part_R										
Sueldos de Administración	\$0.83	6.7%	\$0.82	6.7%	\$0.85	6.4%	\$0.89	6.4%	\$0.93	6.6%	\$1.02	6.0%
Obligaciones Fiscales y Laborales	\$0.28	2.2%	\$0.28	2.3%	\$0.30	2.2%	\$0.30	2.2%	\$0.33	2.4%	\$0.47	2.8%
Seguro del Vehículo	\$0.45	3.6%	\$0.44	3.6%	\$0.46	3.5%	\$0.48	3.4%	\$0.49	3.4%	\$0.50	3.0%
Permisos, Impuestos y derechos vehiculares	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.01	0.1%	\$0.02	0.1%
Fianza	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.02	0.2%	\$0.03	0.2%	\$0.03	0.2%	\$0.03	0.2%
Uniformes	\$0.03	0.2%	\$0.03	0.2%	\$0.03	0.2%	\$0.03	0.2%	\$0.03	0.2%	\$0.03	0.2%
Equipo de Comunicación	\$0.08	0.7%	\$0.08	0.6%	\$0.08	0.6%	\$0.08	0.6%	\$0.08	0.6%	\$0.11	0.6%
Gastos de Administración	\$0.36	2.9%	\$0.35	2.8%	\$0.36	2.7%	\$0.37	2.6%	\$0.38	2.7%	\$0.39	2.3%
Depreciación	\$0.18	4.6%	\$0.54	4.4%	\$0.20	4.1%	\$0.59	4.2%	\$0.64	4.5%	\$0.70	4.2%
Costos de Operación por Riesgo	\$5.31	1.5%	\$0.18	1.5%	\$6.67	1.5%	\$0.21	1.5%	\$0.21	1.5%	\$0.25	1.5%
Combustible	\$0.75	42.9%	\$5.93	48.4%	\$0.77	50.2%	\$7.11	50.7%	\$7.04	49.7%	\$8.67	51.3%
Llantas	\$1.00	6.1%	\$0.77	6.3%	\$0.33	5.8%	\$0.78	5.5%	\$0.80	5.6%	\$0.99	5.8%
Mantenimiento Fijo	\$0.08	8.1%	\$0.32	2.6%	\$0.08	2.5%	\$0.34	2.4%	\$0.35	2.5%	\$0.37	2.2%
Mantenimiento Variable	\$0.02	0.6%	\$0.08	0.6%	\$0.02	0.6%	\$0.08	0.6%	\$0.08	0.6%	\$0.09	0.5%
Otros Gastos de Viaje	\$2.40	0.2%	\$0.02	0.2%	\$2.56	0.2%	\$0.02	0.1%	\$0.02	0.1%	\$0.02	0.1%
Costo Operador	\$0.57	19.4%	\$2.36	19.3%	\$0.55	19.3%	\$2.70	19.3%	\$2.74	19.3%	\$3.26	19.3%
<b>TOTAL</b>	<b>\$12.37</b>	<b>100%</b>	<b>\$12.24</b>	<b>100%</b>	<b>\$13.29</b>	<b>100%</b>	<b>\$14.01</b>	<b>100%</b>	<b>\$14.14</b>	<b>100%</b>	<b>\$16.90</b>	<b>100%</b>

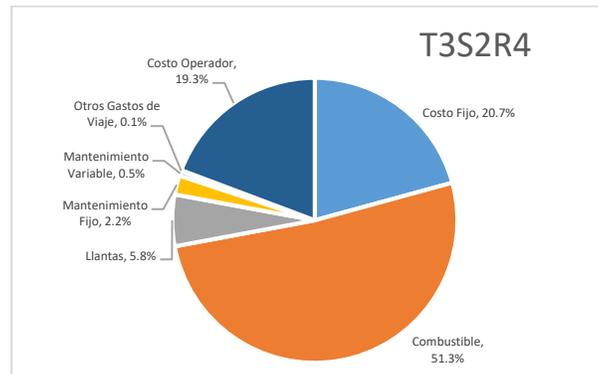
En términos generales, en dichos cuadros puede observarse que sin importar el tipo de camión que se trate, los costos de operación más relevantes para la empresa de autotransporte son el combustible, sueldos de administración y el costo del operador. De manera especial, se aprecia cómo se ha venido incrementado la participación del combustible a través de los años en un rango que va de 35 a 50%, que incluye todas las configuraciones vehiculares, acentuándose este gasto en las configuraciones más grandes. Esto último se debe claramente al incremento de los combustibles que se ha venido presentando en los últimos años. Sobre la misma base de administración, es decir, manteniendo constantes los costos de administración para flotas con diferentes configuraciones vehiculares, el costo fijo resultó ser más alto para flotas de transporte constituidas con camiones de menor capacidad de carga (C2 y C3), esto se debe a que los camiones más grandes (T3S2, T3S3, T3S2R4), consumen insumos en mayor cantidad provocando que sus costos variables sean más altos (véase Figuras 4.3 a 4.5). El incremento de la participación del combustible también puede explicarse por una mejor administración y control de la flota, reduciendo los costos de otros rubros.



**Figura 4.3 Estructura costos operativos: camión C2 y C3 en 2017**



**Figura 4.4 Estructura costos operativos: camión T3S2 y T3S3 en 2017**



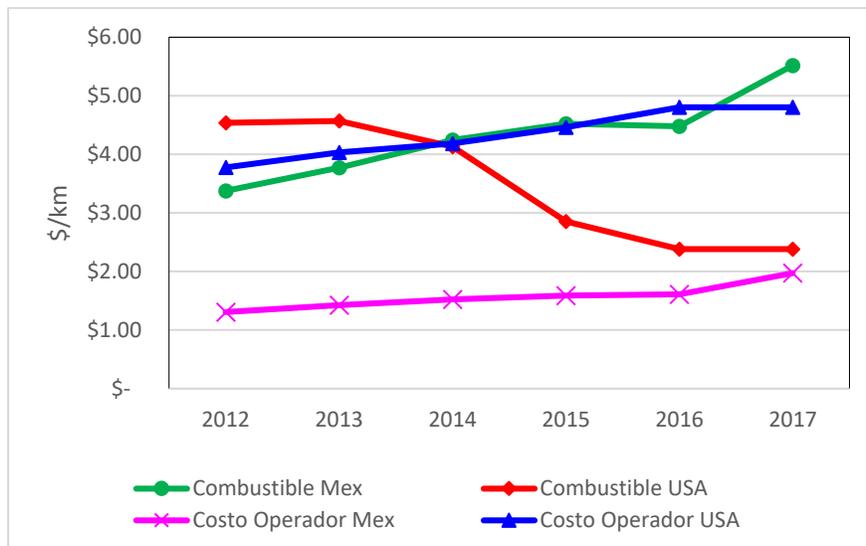
**Figura 4.5 Estructura de costos operativos: camión T3S2R4 en 2017**

Fuente: elaboración propia con base en el *Trucking Cost Drivers Software*®.

En los cuadros 4.2 a 4.6 se destaca que, en las configuraciones más grandes, el costo por kilómetro de las llantas tiene una participación mayor que para el caso de los camiones más ligeros. En contraparte, la empresa de camiones ligeros muestra una mayor participación en el rubro de sus obligaciones fiscales y laborales. De esta forma puede apreciarse que la estructura de costos obedece también a la estructura

administrativa y a la composición de la flota vehicular y tipo de unidades. Esto significa que los costos fijos van a tener mayor representatividad en la estructura de costos para flotas de camiones ligeros que, para el caso de camiones más pesados, donde los costos variables tendrán una mayor representatividad.

Con la finalidad de tener un cuadro comparativo que permita evaluar el costo por kilómetro de las empresas de autotransporte mexicanas que proporcionaron la información, en la Figura 4.6 se muestra el costo operativo por kilómetro de los principales componentes de la estructura del costo del autotransportista nacional comparada contra el costo promedio estadounidense calculado por el ATRI. En la primera figura se aprecia que el incremento del precio del combustible en México, ha provocado tres momentos diferentes con respecto a los costos de operación del autotransporte estadounidense. En 2012 y 2013 el costo por kilómetro de este insumo en México era menor que en los Estados Unidos; en 2014 ambos costos se igualaron, sin embargo, después de 2015 el costo por kilómetro en México abrió una brecha mayor con respecto al estadounidense, llegando a ser 2.3 veces más caro. Por lo que respecta al costo del operador, la comparación es exactamente al revés del combustible. El costo por kilómetro de operador del autotransporte estadounidense, es 2.8 veces mayor al costo del operador mexicano, debido principalmente a la diferencia de sueldos que prevalece entre estos dos países.

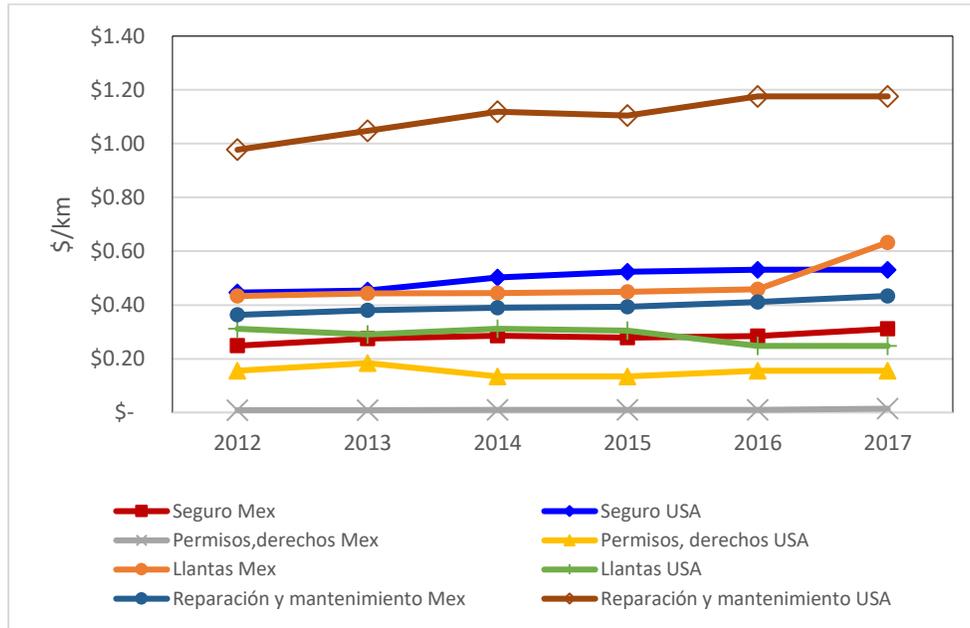


**Figura 4.6**  
**Comparativo costo de operación por kilómetro principales factores**

Fuente: con base en ATRI y cálculos propios.

Otros insumos como los seguros, permisos y mantenimiento de las flotas de transporte en México resultan ser más económicos sus costos de operación por kilómetro en comparación a los indicadores estadounidenses similares. En

contraparte, el costo por kilómetro por concepto de llantas se revierte esta situación, toda vez que el costo por kilómetro es más caro en México. De manera específica, el menor costo de mantenimiento en México, en parte se debe al costo de la mano de obra; en tanto que, el mayor costo de las llantas, puede deberse a que en su mayoría son de importación (véase Figura 4.7).



**Figura 4.7**  
**Comparativo costo de operación por kilómetro factores secundarios**

Fuente: con base en ATRI y cálculos propios.



# Capítulo 5 Efecto de las variaciones del precio de los insumos del autotransporte

---

En este capítulo se lleva a cabo un análisis de las variaciones del precio de los insumos del autotransporte de carga y se diseña una metodología de cálculo para medir la influencia en los costos de operación para determinar su elasticidad, la cual es utilizada para llevar a cabo un pronóstico de la inflación para el transportista.

## 5.1 Análisis de las variaciones del precio de los insumos

Cuantificar el efecto de las variaciones de los precios de los bienes y servicios utilizados como insumos para la producción de servicios de autotransporte de carga es de suma importancia, debido a que el cambio de precios tendrá un efecto directo y generalizado sobre los productos que se transportan, sin embargo, es importante destacar que también tendrá un impacto importante de competitividad en los mercados. En tal virtud, un aumento de los costos de operación del transporte y su tarifa, pueden disminuir los márgenes de utilidad de los usuarios; o viceversa, pueden reducir la utilidad del transportista si no se actualiza su tarifa o no se mejoran sus procesos.

Por lo anterior, en el contexto de la gestión de la cadena de suministro del autotransporte de carga, existe la necesidad de que transportistas y sus proveedores logren acuerdos comerciales que les permitan reducir el precio de los insumos que consume el sector, con objeto de mitigar el efecto de la inflación y los procesos económicos en la determinación de su tarifa.

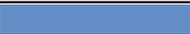
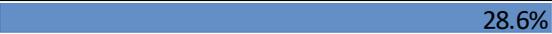
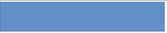
Hoy en día, muchas empresas de autotransporte de carga hacen un gran esfuerzo por conocer el costo de operación de sus servicios de transporte, y con ello “armar” la mejor estructura de costos que les permita establecer una tarifa acorde a la economía de mercado, sin embargo, la constante variación de los precios de sus insumos frecuentemente les mueve el “tapete”, pues desconocen con precisión cuál es el impacto de dicha variación en sus costos de operación, o dicho de otra manera, desconocen el precio de circular, poniéndolos en desventaja para lograr una adecuada actualización y negociación de sus tarifas.

Se asume que el transportista percibe el incremento del precio de sus insumos y resienten los efectos de la inflación con el aumento de sus costos operativos y la reducción del margen; sin embargo, desconoce con exactitud el impacto real en sus

costos de operación, cuánto afectan a su estructura de costos, y por ende en el precio de transporte. Por ejemplo, el súbito incremento del 16.5% del precio del diésel en enero de 2017 desdibujó de manera considerable la estructura que tenía en mente el transportista. Un incremento de esta naturaleza causó alerta y preocupación en el gremio, obligando la renegociación inmediata de las tarifas, pero solo teniendo como referencia el mismo 16.5%.

Regularmente, el incremento tarifario de los servicios se eleva “a ciegas” cuidando no salirse del mercado, sin saber si están en lo correcto o si están por debajo de lo real. En una encuesta exploratoria vía telefónica a 70 empresas de autotransporte, se les pregunto si después del 16.5% de incremento del diésel en diciembre de 2016, tuvieron un aumento en sus tarifas y de qué porcentaje fue éste, se logró distinguir que solo 14% de los entrevistados no habían negociado un aumento; 10% logró un aumento de 4%; 21% incrementó sus tarifas 6%; y cerca de 29% la aumentaron 8%. Esto significa que alrededor de 75% de los transportistas entrevistados, renegociaron su tarifa hasta el 8%; un 8% de ellos subieron su tarifa entre 9 y 10%; mientras que el restante 17% lograron negociar por arriba del 11%, y en muy pocos casos la aumentaron 15% o más (véase Cuadro 5.1).

**Cuadro 5.1**  
**Transportistas que actualizaron su tarifa por el incremento del diésel**

%_inc_tarifa	Frecuencia	Frec_acum	Frecc_rel	Acum
0%	10	10	 14.3%	14.3%
1-2%	0	10	0.0%	14.3%
3-4%	7	17	 10.0%	24.3%
5-6%	15	32	 21.4%	45.7%
7-8%	20	52	 28.6%	74.3%
9-10%	6	58	 8.6%	82.9%
11-12%	6	64	 8.6%	91.4%
13-14%	4	68	 5.7%	97.1%
15% ó más	2	70	 2.9%	100.0%
Muestra_exp	70		100.0%	

\* Encuesta exploratoria telefónica realizada en marzo de 2017

Los transportistas aplicaron de manera directa estos porcentajes a sus tarifas, quedando la duda sí dichos parámetros fueron justos o injustos para el cliente o el transportista, toda vez que el alza de los precios de los combustibles, contribuyó a un aumento generalizado de los precios de los productos de la canasta básica del autotransporte.

A diciembre de 2017 el diésel llegó a valer \$17.68, lo que significó que este insumo estuviera 21% en total por arriba de lo que costaba el mismo mes del año anterior;

a pesar del súbito incremento de diciembre de 2016, de enero a diciembre de 2017 el aumento del precio del diésel fue más mesurado, incrementándose 3.7% durante este año. Ambas cifras son muy distantes entre sí con diferentes niveles de impacto en los costos de operación del autotransporte. Por este motivo, resultó interesante conocer ¿cuál es el impacto real que provoca el incremento del precio de los combustibles en los costos de operación del autotransporte de carga?; pero no solo de este insumo, sino de todos en general, con el fin estar en posibilidades dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿qué porcentaje de aumento debe aplicar un transportista para actualizar su tarifa, incluyendo el efecto total del aumento de los precios de su canasta básica?, en términos generales, la problemática que se presentó para actualizar correctamente la tarifa, fue que en muchos casos los transportistas consideraron solo el diésel como único componente que influyó en la devaluación de su tarifa, cuando dicho insumo solo fue uno de los varios factores que contribuyeron a la inflación de este año.

Otros insumos como los camiones, tractocamiones, y equipo de transporte, varían su precio de acuerdo al tipo de cambio porque en México, éstos se venden en dólares. Tan solo en los últimos tres años el dólar cambió de \$ 13.30 en 2014 a \$18.89 en 2017, llegando en ocasiones a rebasar los veinte pesos y presentar variaciones constantemente durante 2017. Este comportamiento errático de la divisa generó mucha incertidumbre para el reemplazo vehicular, pues el encarecimiento repentino del camión provocó que las inversiones se detuvieran, por un lado; y por el otro, ocasionó desequilibrios económicos en los transportistas cuando llegaron a comprar una unidad con el valor más alto del dólar. De manera particular, esto es importante debido a que un precio más alto del camión tiene un efecto directo en los costos de operación porque entre más caro se compre la unidad, el costo de depreciación se incrementará invariablemente afectando las utilidades o la tarifa de transporte. Esto mismo sucede con las refacciones de importación dado que su precio de venta también depende del tipo de cambio. Cabe mencionar, que en los últimos diez años, el dólar aumento su precio en más de 70% en México.

En términos generales, 2017 fue un año difícil para la economía mexicana, tanto para los consumidores como para los diversos productores/proveedores de insumos del autotransporte de carga que vivieron graves problemas de inflación, derivado del aumento de los combustibles, pero también de las fluctuaciones que presentó el tipo de cambio en México. Como ya se mencionó en este informe, estas dos variables económicas, contribuyeron en gran medida a un incremento generalizado de los precios, llevando al Índice Nacional de Precios del Consumidor (INPC) a un nivel de inflación de 6.7%, y al Índice Nacional de Precios Productor (INPP) a 4.9%, de acuerdo con datos del INEGI. Con base en estos niveles de inflación nuevamente

surge la inquietud de conocer, ¿cómo influyó el incremento de los costos de producción de los proveedores del autotransporte de carga que afectaron el precio de sus insumos?; esto es, ¿cómo afecta el nivel de inflación de los insumos en el costo de operación de los servicios de transporte?

De acuerdo con las cifras publicadas por el INEGI, pudo observarse que algunos proveedores de insumos del autotransporte sobrellevaron tasas de inflación en la elaboración de sus productos muy por arriba del INPP (4.9%), por ejemplo: refinación de diésel (22.0%), transmisiones (15.6%), radiadores (13.4%), y motores adicionales al sistema eléctrico automotriz (10.6%). Otros insumos que estuvieron un poco más arriba del nivel de INPP fueron la fabricación y revitalización de llantas, bandas de hule, amortiguadores, con tasas de 6.4, 6.1, 8.3% respectivamente. En contra parte, los siguientes sectores redujeron sus costos de producción: fabricantes de tractocamiones (-5.7%); fabricantes de camiones (-3.0%); fabricantes de motores automotrices (-7.9%); partes para motores automotrices (-10.1%); ejes de tracción (-7.3%), entre otros. Cabe señalar que estos últimos sectores los precede un año atípico (2016), con tasas de inflación en sus costos de producción entre 17 y 23%, con una inflación global de 8.3% en 2016.

El comportamiento general del precio de los insumos de los proveedores del autotransporte y la inestabilidad de los mercados en 2017, terminaron por llevar a 8.3% de incremento el precio de producción de los servicios de autotransporte, o sea 80% más que el INPP generalizado de este año (4.9%), según cifras publicadas por el INEGI. Dicho aumento, pudo deberse a que algunos negocios de llantas anunciaron haber subido el costo de sus productos en 6.4%; los concesionarios hicieron esfuerzos por no subir el precio de los camiones, sin embargo, éste varió 3.0% y los semirremolques 1.5%, por efecto del tipo de cambio sobre todo; el salario de la base trabajadora cambio en promedio 4.6%; el pago del chofer varía conforme al flete, debido a que está en función del porcentaje de comisión; los servicios de mantenimiento se incrementaron en 3.4%; y algunas aseguradoras manifestaron haber aumentado sus precios en 8.0%, mientras que los gastos generales de administración subieron 2.0% en promedio.

Como ya se ha venido mencionando, el incremento de los precios de los insumos del autotransporte de carga deriva, sin lugar a dudas, en un aumento de los costos operativos del transporte y, por lo tanto, en la tarifa del servicio.

En general, la negociación de la retabulación es compleja debido al alto porcentaje que representa el transporte en los costos logísticos de los productos que se distribuyen y es de alto impacto en los costos operativos cuando el precio de los insumos crece continuamente durante el año. Derivado de este planteamiento, surgen los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo se reflejará en los costos de

operación del autotransporte el incremento del precio de los insumos de este sector?, ¿Cuál es el grado de elasticidad de los costos de operación dado un aumento de los precios de los insumos?

## 5.2 Metodología de cálculo del efecto de la variación del precio de los insumos

En economía, el término *elasticidad* se encuentra estrechamente vinculado al tema de la variación de los precios de los productos y el efecto en su volumen de consumo (demanda). Bañuelos, *et al.* (1993), añade que la elasticidad se refiere a la sensibilidad que expresa una variable dependiente ante una modificación en la variable independiente. Expresado, en otros términos, Vizcarra (2014) la definen como "...la relación relativa de la cantidad de un bien y la de su precio". Formalmente, la podemos definirla como:

$$E = \frac{\frac{\Delta q}{q} \times 100}{\frac{\Delta P}{P} \times 100}$$

Dónde:

$E$  = elasticidad

$q$  = Cantidad del bien actualmente consumido.

$\Delta q$  = Incremento de la cantidad del bien consumido.

$P$  = Precio actual del bien.

$\Delta P$  = Incremento del precio del bien.

En esta investigación se retoma este concepto porque de acuerdo con Bañuelos, *et al.* (1993), "...es un instrumento que ha sido utilizado para el análisis de fenómenos económicos de todo tipo, pertenecientes tanto a la esfera de la producción, el consumo, comercio interior y exterior, etc. Por ejemplo, elasticidad de la demanda en relación al precio; elasticidad de la demanda en relación al ingreso; elasticidad de sustitución de la demanda; elasticidad de la oferta en relación al precio; elasticidad cruzada en relación al precio; elasticidad de las importaciones; elasticidad de las exportaciones; elasticidad de sustitución de los factores de la producción; elasticidad de los costos (totales, medios y marginales); y en la elasticidad del volumen de transporte en relación con la retribución, entre otros muchos más"; en esta oportunidad se utiliza para medir el efecto en el costo de operación del autotransporte de carga en relación a la variación del precio de sus

insumos y pronosticar la contribución de cada uno de los insumos en el nivel de inflación del transportista.

En términos generales, los costos de operación del autotransporte dependen en gran medida de diferentes factores:

$$CO = (P_i, P_j, LogO, T_v, C_c, k)$$

$CO$  = costo de operación del autotransporte de carga.

$P_i$  = precio del  $i$ -ésimo insumo.

$P_j$  = precio del  $j$ -ésimo insumo.

$LogO$  = logística de las operaciones.

$T_v$  = tipo de vehículos de transporte.

$C_c$  = condiciones de los caminos.

$k$  = otros factores.

En general, la tarifa y los costos operación se definen como:

$$T = \sum_{i=1}^n CO_{A_i} + U \qquad CO_{A_i} = \sum_{i=1}^n P_i X_i$$

$T$  = tarifa

$CO_{A_i}$  = costo de operación actual.

$P_i$  = precio unitario del insumo  $i$ .

$i$  = insumos (tangibles e intangibles).

$X_i$  = cantidad consumida del insumo  $i$ .

$U$  = utilidad.

A partir de esta función de costos, y para diferentes tipos de vehículos, se llevó a cabo un análisis de sensibilidad del nivel del costo de operación (variable dependiente), ante el incremento del precio del  $i$ -ésimo insumo (variables independientes) que utiliza el transporte para su operación, mientras todos los demás permanecen constantes, esto es:

Si  $P_1$  sufre un incremento, entonces  $\Rightarrow \Delta P_1$ ; y todas las demás  $P_{2,3,\dots,n} \rightarrow \text{constantes}$ .

Luego entonces, el cambio relativo del precio del  $i$ -ésimo insumo es:

$$\% \Delta P_i = \frac{(\Delta P_i - P_i)}{P_i}$$

Debido que no es un estudio de demanda, en el corto plazo las  $X_i$  se mantienen constantes, por tanto, se tiene que el costo de operación del transporte se ajusta bajo el nuevo precio del  $i$ -ésimo insumo, esto es:

$$\Delta CO_{AJ} = \left( \sum_{i=2}^n P_i X_i \right) + \Delta P_1 X_1$$

$\Delta CO_{AJ}$  = costo de operación ajustado.

De esta forma, el cambio relativo del incremento de los costos de operación es:

$$\% \Delta CO = \frac{[(\sum_{i=2}^n P_i X_i) + \Delta P_1 X_1] - \sum_{i=1}^n P_i X_i}{\sum_{i=1}^n P_i X_i} \times 100 = \frac{(\Delta CO_{AJ} - CO_{A_i})}{CO_{A_i}} \times 100$$

Por lo anterior, la elasticidad económica sobre los costos de operación provocada por un incremento del precio del  $i$ -ésimo insumo es:

$$E_{CO_i} = \frac{\% \Delta CO}{\% \Delta P_i} = \frac{\frac{(\Delta CO_{AJ} - CO_{A_i})}{CO_{A_i}}}{\frac{(\Delta P_i - P_i)}{P_i}}$$

Dicha elasticidad se utilizó para pronosticar su contribución al índice de inflación del transportista, de la siguiente manera.

$$IIT_{ii} = E_{CO_i} * INPP_p$$

$IIT_{ii}$  = índice de inflación pronosticado del transportista sobre  $i$ -ésimo insumo.

$E_{CO_i}$  = elasticidad de los costos de operación sobre el  $i$ -ésimo insumo.

$INPP_p$  = índice nacional de precios productor pronosticado por el Banco de México.

Los cálculos de los costos de operación vehicular se llevaron a cabo mediante el uso de la herramienta *Trucking Cost Driver Software*®, la cual permite conocer la estructura de costos para los diferentes tipos de vehículos listados en la NOM-012-SCT-2-2017. Para ello, la información base fue de 2016, para obtener el costo de 2017.

## **5.3 Cálculo del impacto de las variaciones del precio de los insumos en los costos de operación**

Parafraseando a Diego Agüero (2014), la estimación del efecto de las variaciones en los costos finales de producción de los servicios de transporte, ante cambios en los insumos debe considerarse una situación de corto plazo. Esto es porque los transportistas ya tienen prácticas de producción establecidas dentro de su organización actual. Para este autor, en el corto plazo, "...las empresas llevan a cabo las respuestas de producción para satisfacer la demanda mediante el uso de la capacidad de planta existente, por lo que siempre existe una combinación de insumos intermedios que la empresa considere más eficiente.

En consecuencia, una vez que se adopta un proceso de producción, se incorpora una cierta proporción fija de insumos. Por lo tanto, al menos para un análisis a corto plazo, es razonable suponer coeficientes técnicos fijos"; en las empresas de transporte esto puede interpretarse como la asignación de recursos conforme a las necesidades específicas observadas en las rutas y parámetro de operación fijos, tales como el rendimiento, desgaste de llantas por kilómetro, entre otros. Justamente basado en este enfoque y utilizando la metodología descrita en la sección anterior, se cuantificó el efecto sobre los costos de operación del autotransporte, por la variación del precio de los bienes y servicios que se mencionan a continuación:

1. Diésel
2. Llantas
3. Llantas tracción
4. Camión/Tractocamión
5. Semirremolques
6. Operador
7. Mantenimiento
8. Aumento salarial empleados administrativos
9. Seguro del vehículo
10. Gastos de administración

Las configuraciones vehiculares incluidas en el análisis son las siguientes: C2, C3, T3S2, T3S3 y T3S2R4.

Los incrementos porcentuales de los insumos considerados para cada configuración vehicular se muestran en el Cuadro 5.2. Dichos porcentajes se derivaron de la investigación realizada entre diciembre de 2016 y noviembre de 2017. En este cuadro, se destaca que el insumo con mayor variación de su precio

fue el diésel (18.2%), seguido por el operador (9.4% para C2 y C3), y el seguro de los camiones (8%). En cierta manera, se asume que entre más grande la variación, mayor será el impacto en los costos de operación.

**Cuadro 5.2**  
**Incremento % de los insumos investigados (dic 2016- nov 2017)**

INSUMOS	C2	C3	T3S2	T3S3	T3S2R4
Diésel	18.2%	18.2%	18.2%	18.2%	18.2%
Llantas	6.4%	6.4%	6.4%	6.4%	6.4%
Camión/Tractocamión	3.0%	3.0%	1.5%	3.0%	3.0%
Semirremolques	--	--	1.6%	1.6%	1.5%
Operador	9.4%	9.4%	4.6%	4.6%	4.6%
Mantenimiento	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%
Aumento Salarial	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%
Seguro del vehículo	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%
Gastos de administración	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%

Los resultados de la metodología diseñada para calcular el efecto inflacionario sobre los costos de operación se muestran en los cuadros 5.3 al 5.7. En cada uno de éstos se destaca el precio de referencia considerado y el incrementado de aquellos insumos que por sus características fue posible obtenerlos directamente. Para el caso del aumento salarial se obtuvo sobre la política pública correspondiente; mientras que el seguro del vehículo y los gastos de administración, se obtuvieron con información directa de los proveedores y la empresa.

**Cuadro 5.3**  
**Impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte (C2)**

INSUMOS	PRECIO DE REFERENCIA	PRECIO AUMENTADO	%INC. ANUAL 2016-2017	COV (2016)	COV (2017)	IMPACTO ANUAL (%)
Diésel	\$14.63 (\$14.32*)	\$17.29 (\$16.97*)	18.2%	\$ 3,331.76	\$ 3,552.40	6.62%
Llantas	\$ 6,085.70	\$ 6,473.38	6.4%		\$ 3,349.69	0.54%
Llantas tracción	\$ 3,276.92	\$ 3,485.66				
Camión/Tractocamión	USD51,824.00	USD53,378.72	3.0%		\$ 3,337.76	0.18%
Operador	\$ 482.56	\$ 527.81	9.4%		\$ 3,377.69	1.38%
Mantenimiento	\$ 241,750.00	\$ 250,000.00	3.4%		\$ 3,338.23	0.19%
Aumento Salarial			4.6%		\$ 3,356.42	0.74%
Seguro del vehículo			8.0%		\$ 3,335.78	0.12%
Gastos de administración			2.0%		\$ 3,336.27	0.14%
<b>INCREMENTO GLOBAL</b>						<b>9.91%</b>

\*No incluye IEPS.

**Cuadro 5.4**  
**Impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte (C3)**

INSUMOS	PRECIO DE REFERENCIA	PRECIO AUMENTADO	%INC_ANUAL 2016-2017	COV (2016)	COV (2017)	IMPACTO ANUAL (%)
Diésel	\$14.63 (\$14.32*)	\$17.29 (\$16.97*)	18.2%	\$3,697.85	\$3,976.28	7.53%
Llantas	\$6,085.70	\$6,473.38	6.4%		\$3,707.17	0.25%
Llantas tracción	\$3,276.92	\$3,485.66				
Camión/Tractocamión	USD81,617.47	USD 82,821.00	3.0%		\$3,704.06	0.17%
Operador			9.4%		\$ 3,743.78	1.24%
Mantenimiento	\$241,750.00	\$250,000.00	3.4%		\$ 3,698.90	0.11%
Aumento Salarial			4.6%		\$ 3,722.51	0.67%
Seguro del vehículo			8.0%		\$ 3,702.76	0.24%
Gastos de administración	\$146,500.00	\$149,430.00	2.0%		\$ 3,706.90	0.14%
<b>INCREMENTO GLOBAL</b>						<b>10.3%</b>

\*No incluye IEPS.

**Cuadro 5.5**  
**Impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte (T3-S2)**

INSUMOS	PRECIO DE REFERENCIA	PRECIO AUMENTADO	%INC_ANUAL 2016-2017	COV (2016)	COV (2017)	IMPACTO ANUAL (%)
Diésel	\$14.63 (\$14.32*)	\$17.29 (\$16.97*)	18.2%	\$11,474.88	\$12,403.45	8.09%
Llantas	\$6,084.00	\$6,473.38	6.4%		\$11,516.20	0.36%
Llantas tracción	\$3,276.00	\$3,485.66				
Camión/Tractocamión	USD 108,257.63	USD 109,854.00	1.5%		\$11,491.98	0.15%
Semirremolques	USD 17,476.79	USD 17,761.03	1.6%		\$ 11,485.54	0.09%
Operador	\$2,088.33	\$2,184.39	4.6%		\$11,572.38	0.85%
Mantenimiento	\$250,000.00	\$258,531.54	3.4%		\$ 11,490.27	0.13%
Aumento Salarial			4.6%		\$11,521.86	0.41%
Seguro del vehículo			8.0%	\$-	\$11,501.69	0.23%
Gastos de administración			2.0%	\$-	\$11,484.22	0.08%
<b>INCREMENTO GLOBAL</b>						<b>10.4%</b>

\*No incluye IEPS.

**Cuadro 5.6**  
**Impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte (T3-S3)**

INSUMOS	PRECIO DE REFERENCIA	PRECIO AUMENTADO	%INC. ANUAL 2016-2017	COV (2016)	COV (2017)	IMPACTO ANUAL (%)
Diésel	\$14.63 (\$14.32*)	\$17.29 (\$16.97*)	18.2%	\$12,817.75	\$13,940.41	8.76%
Llantas	\$6,084.00	\$6,473.38	6.4%		\$12,837.54	0.15%
Llantas tracción	\$3,276.00	\$3,485.66				
Camión/Tractocamión	USD108,257.63	USD109,854.00	3.0%		\$12,837.64	0.16%
Semirremolques	USD 52,976.00	USD 53,821.00	1.6%		\$12,834.31	0.13%
Operador			4.6%		\$ 12,915.25	0.76%
Mantenimiento	\$250,000.00	\$258,531.54	3.4%		\$ 12,833.13	0.12%
Aumento Salarial			4.6%		\$12,864.72	0.37%
Seguro del vehículo			8.0%		\$12,844.55	0.21%
Gastos de administración			2.0%		\$12,827.08	0.07%
<b>INCREMENTO GLOBAL</b>						<b>10.73%</b>

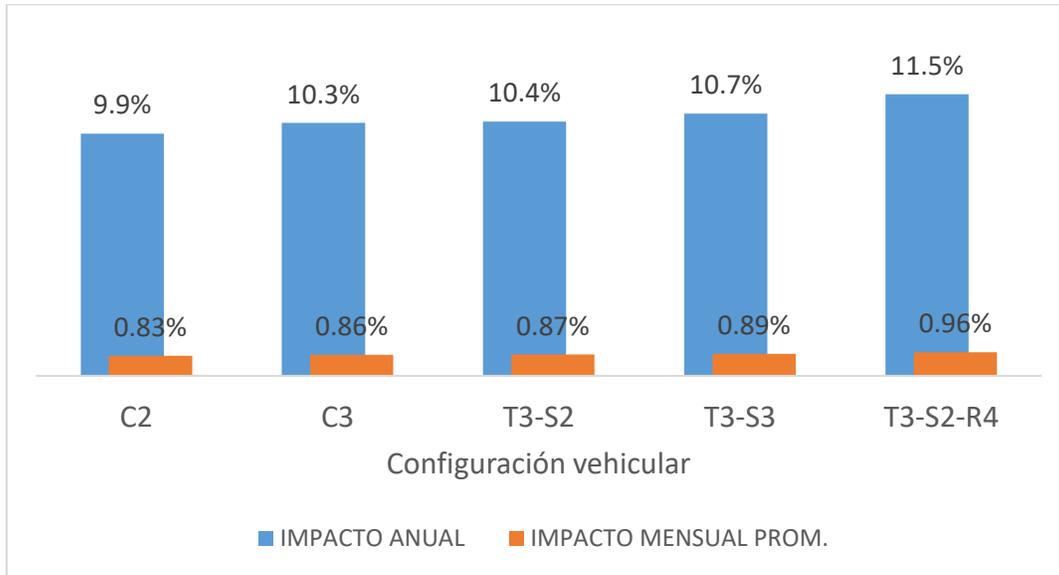
\*No incluye IEPS.

**Cuadro 5.7**  
**Impacto del incremento del precio de los insumos del autotransporte (T3-S2-R4)**

INSUMOS	PRECIO DE REFERENCIA	PRECIO AUMENTADO	%INC. ANUAL 2016-2017	COV (2016)	COV (2017)	IMPACTO ANUAL (%)
Diésel	\$14.63 (\$14.32*)	\$17.29 (\$16.97*)	18.2%	\$15,313.92	\$16,773.43	9.53%
Llantas	\$6,084.00	\$6,473.38	6.4%		\$15,379.33	0.43%
Llantas tracción	\$3,276.00	\$3,485.66				
Camión/Tractocamión	USD108,257.63	USD 109,854.00	3.0%		\$15,329.11	0.10%
Semirremolques	USD 17,476.79	USD 17,761.03	1.5%		\$ 15,324.93	0.07%
Operador	\$2,088.33	\$2,184.39	4.6%		\$15,405.86	0.60%
Mantenimiento	\$250,000.00	\$258,531.54	3.4%		\$15,330.38	0.11%
Aumento Salarial			4.6%		\$15,364.22	0.33%
Seguro del vehículo			8.0%		\$15,356.98	0.28%
Gastos de administración			2.0%		\$15,323.93	0.07%
<b>INCREMENTO GLOBAL</b>						<b>11.51%</b>

\*No incluye IEPS.

En la Figura 5.1, se muestra un comparativo del impacto global que tuvieron los costos de operación para las diferentes configuraciones vehiculares, por un aumento del precio de los insumos. En dicha figura, se aprecia que los costos de operación se incrementaron en un rango de 9.9 a 11.5%, observándose que el mayor impacto se presentó para las configuraciones vehiculares más grandes. En todos los casos el impacto es menor a 1.0% por mes, aunque el en caso del doble remoque está muy cerca a dicho valor.



**Figura 5.1**  
**Impacto anual en el costo de operación del autotransporte por un incremento del precio de sus insumos**

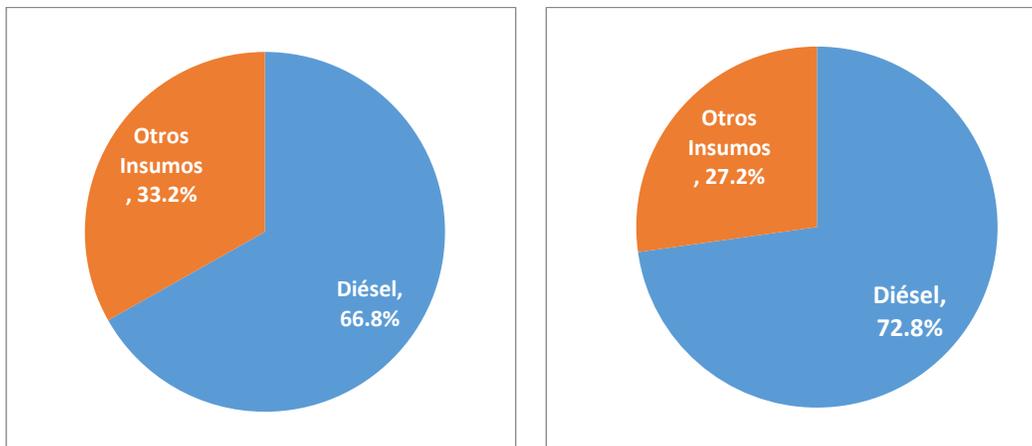
Ciertamente, esta clase de información constituye referencias más precisas sobre las que el transportista debe negociar el incremento de sus tarifas. Para este caso en particular, las tarifas negociadas por debajo de estos porcentajes de incremento de los costos operativos, posiblemente apenas lograron cubrir sus costos operativos y su utilidad; en el caso de ser mayor, el cliente pudo haber pagado un sobrecosto, y el transportista vio incrementado su margen un poco más.

Por su parte, en el Cuadro 5.8 se desglosa el impacto por tipo de insumo y su estructura de participación porcentual. Como es evidente de estos resultados, el diésel provoca el impacto más importante en los costos de operación del autotransporte. Lo relevante, es que impacta de manera diferente para cada configuración vehicular. Entre más grande es el camión, se observa un impacto mayor. Lo cual conlleva un importante problema de costo por la dependencia que existe de este combustible, y más aún por las continuas variaciones que se presentan durante el año.

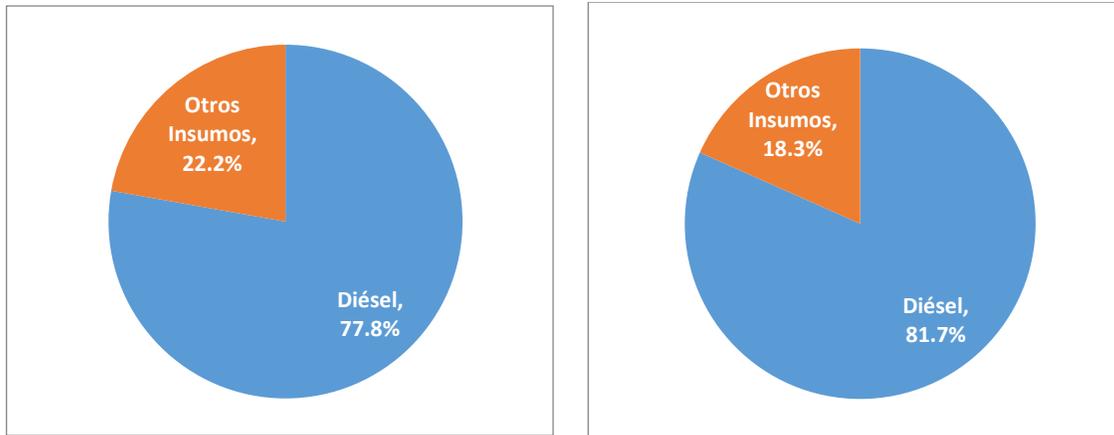
**Cuadro 5.8**  
**Resumen impacto porcentual en los costos de operación del autotransporte**  
**por un incremento del precio de sus insumos**

CONFIGURACIÓN	C2		C3		T3-S2		T3-S3		T3-S2-R4	
	IMPACTO (%)	PART (%)								
Diésel	6.62%	66.8%	7.53%	73.4%	8.09%	73.4%	8.76%	81.7%	9.53%	82.8%
Llantas	0.54%	5.4%	0.25%	2.5%	0.36%	3.5%	0.15%	1.4%	0.43%	3.7%
Camión/Tractocamión	0.18%	1.8%	0.17%	1.6%	0.15%	1.4%	0.16%	1.4%	0.10%	0.9%
Semirremolques	---	---	---	---	0.09%	0.9%	0.13%	1.2%	0.07%	0.6%
Operador	1.38%	13.9%	1.24%	12.1%	0.85%	8.2%	0.76%	7.1%	0.60%	5.2%
Mantenimiento	0.19%	2.0%	0.11%	0.3%	0.13%	1.3%	0.12%	1.1%	0.11%	0.9%
Aumento Salarial	0.74%	7.5%	0.67%	6.5%	0.41%	3.9%	0.37%	3.4%	0.33%	2.9%
Seguro del vehículo	0.12%	1.2%	0.24%	2.4%	0.23%	2.2%	0.21%	1.9%	0.28%	2.4%
Gastos de administración	0.14%	1.4%	0.13%	1.3%	0.08%	0.8%	0.07%	0.7%	0.07%	0.6%
<b>INCREMENTO ANUAL</b>	<b>9.9%</b>	100%	<b>10.3%</b>	100%	<b>10.4%</b>	100%	<b>10.7%</b>	100%	<b>11.5%</b>	100%
<b>INCREMENTO MENSUAL</b>	<b>0.83%</b>		<b>0.86%</b>		<b>0.87%</b>		<b>0.89%</b>		<b>0.96%</b>	

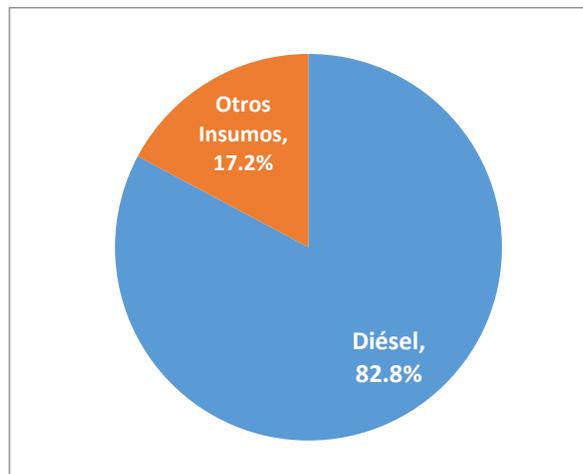
En general, el impacto total del diésel representa alrededor de 67% para el camión más ligero (C2) y 82% para el camión más pesado (T3-S2-R4), o sea que, el resto de los insumos contribuyen al impacto de los costos de operación en 33 y 17%, respectivamente (véase Figuras 5.2 a la 5.4). La segunda instancia cambia según el tipo de vehículo. Por ejemplo, para los camiones ligeros (C2 y C3), la variación del precio del operador tiene mayor impacto; en tanto que, las llantas poseen el impacto más grande para los camiones más pesados (T3-S2, T3-S3, y T3-S2-R4).



**Figura 5.2**  
**Participación del combustible y otros insumos**  
**en el impacto total sobre los costos de operación (camión C2 y C3)**



**Figura 5.3**  
**Participación del combustible y otros insumos**  
**en el impacto total sobre los costos de operación (camión T3S2 y T3S3)**



**Figura 5.4**  
**Participación del combustible y otros insumos**  
**en el impacto total sobre los costos de operación (camión T3S2R4)**

En términos generales, debe tenerse en cuenta que, ante las variaciones de los precios de los insumos, los efectos finales dependerán de los tipos de servicios de transporte. El efecto puede ser mayor para el transporte refrigerado por la dependencia del combustible para mantener los productos congelados. De igual manera, para las empresas que transportan objetos pesados los rendimientos de los camiones pesados se ven más castigados, que en los camiones que llevan mercancías ligeras. En menor medida, el costo de operación en servicios que transportan productos ligeros o volumen.

## 5.4 Cálculo de la elasticidad de los costos de operación

En esta investigación la elasticidad está definida por la relación del incremento de los costos de operación del autotransporte ( $\% \Delta CO$ ) y el aumento del precio de sus insumos ( $\% \Delta P_i$ ), cuyo resultado es utilizado como factor para calcular el impacto anual, parcial y global, sobre los costos del servicio de autotransporte de carga, con base a la inflación. Utilizando la metodología de la sección 5.2, en este apartado se calculan las elasticidades de los costos de operación para cada configuración vehicular analizada y para cada tipo de insumo. En los cuadros 5.9 al 5.13 se muestran los resultados obtenidos y el procedimiento de cálculo. Como puede observarse en dichos cuadros, el incremento del precio de los insumos se asume el mismo para todas las configuraciones vehiculares, excepto para el caso del precio del camión por obvias razones; en tanto, el incremento del costo de operación para cada una es diferente.

**Cuadro 5.9**  
Elasticidad costos de operación del autotransporte:  
Camión C2

INSUMO	$\% \Delta P_i$ (2016-2017)	$\% \Delta CO$ (2017)	ELASTICIDAD POR CADA 1.0% DE AUMENTO DEL INSUMO $i$
	A	B	(C = B ÷ A)
Diésel	18.2%	6.62%	0.36423
Llantas	6.4%	0.54%	0.08409
Camión/Tractocamión	3.0%	0.18%	0.06003
Operador	9.4%	1.38%	0.14701
Mantenimiento	3.4%	0.19%	0.05690
Aumento Salarial	4.6%	0.74%	0.16090
Seguro del vehículo	8.0%	0.12%	0.01508
Gastos de administración	2.0%	0.14%	0.06768
<b>TOTAL</b>	<b>54.6%</b>	<b>9.91%</b>	<b>0.18162</b>

**Cuadro 5.10**  
Elasticidad costos de operación del autotransporte:  
Camión C3

INSUMO	$\% \Delta P_i$ (2016-2017)	$\% \Delta CO$ (2017)	ELASTICIDAD POR CADA 1.0% DE AUMENTO DEL INSUMO $i$
	A	B	(C = B ÷ A)
Diésel	18.2%	7.53%	0.41412
Llantas	6.4%	0.25%	0.03957
Camión/Tractocamión	3.0%	0.17%	0.05653
Operador	9.4%	1.24%	0.13246
Mantenimiento	3.4%	0.11%	0.03209
Aumento Salarial	4.6%	0.67%	0.14497
Seguro del vehículo	8.0%	0.24%	0.03059
Gastos de administración	2.0%	0.13%	0.06639
<b>TOTAL</b>	<b>54.9%</b>	<b>10.35%</b>	<b>0.18840</b>

**Cuadro 5.11**  
**Elasticidad costos de operación del autotransporte:**  
**Camión T3-S2**

INSUMO	$\% \Delta P_i$ (2016-2017)	$\% \Delta CO$ (2017)	ELASTICIDAD POR CADA 1.0% DE AUMENTO DEL INSUMO $i$
	A	B	(C = B ÷ A)
Diésel	18.2%	8.09%	0.44507
Llantas	6.4%	0.36%	0.05626
Camión/Tractocamión	1.5%	0.15%	0.10106
Semirremolques	1.6%	0.09%	0.05712
Operador	4.6%	0.85%	0.18471
Mantenimiento	3.4%	0.13%	0.03930
Aumento Salarial	4.6%	0.41%	0.08900
Seguro del vehículo	8.0%	0.23%	0.02921
Gastos de administración	2.0%	0.08%	0.04070
<b>TOTAL</b>	<b>50.3%</b>	<b>10.4%</b>	<b>0.20683</b>

**Cuadro 5.12**  
**Elasticidad costos de operación del autotransporte:**  
**Camión T3-S3**

INSUMO	$\% \Delta P_i$ (2016-2017)	$\% \Delta CO$ (2017)	ELASTICIDAD POR CADA 1.0% DE AUMENTO DEL INSUMO $i$
	A	B	(C = B ÷ A)
Diésel	18.2%	8.76%	0.48172
Llantas	6.4%	0.15%	0.02412
Camión/Tractocamión	3.0%	0.16%	0.05173
Semirremolques	1.6%	0.13%	0.08100
Operador	4.6%	0.76%	0.16536
Mantenimiento	3.4%	0.12%	0.03516
Aumento Salarial	4.6%	0.37%	0.07966
Seguro del vehículo	8.0%	0.21%	0.02614
Gastos de administración	2.0%	0.07%	0.03639
<b>TOTAL</b>	<b>51.8%</b>	<b>10.73%</b>	<b>0.20711</b>

**Cuadro 5.13**  
**Elasticidad costos de operación del autotransporte:**  
**Camión T3-S2-R4**

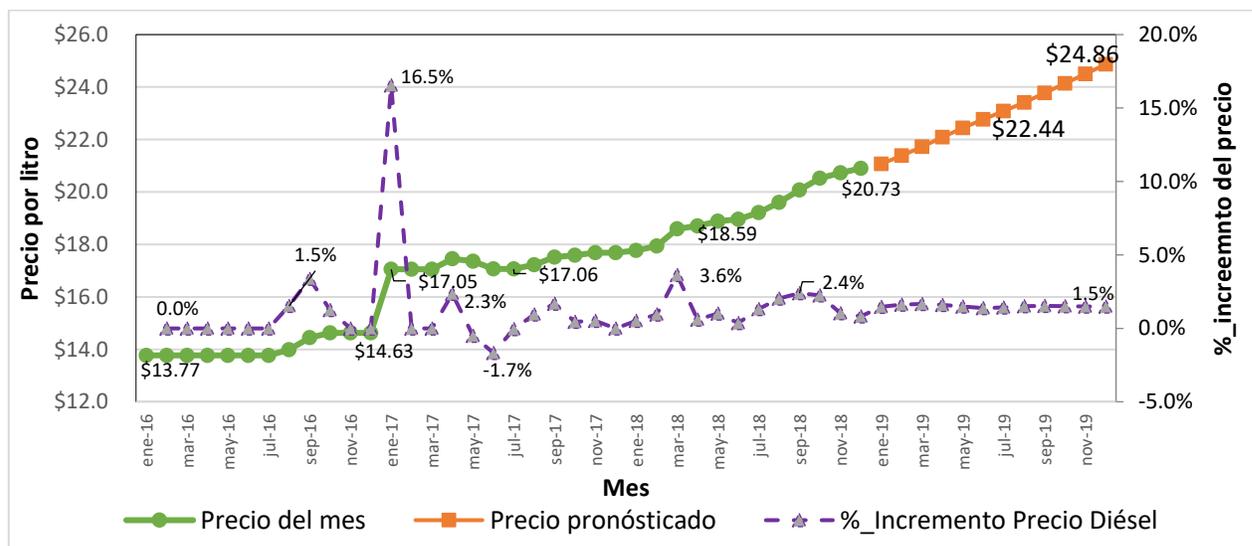
INSUMO	$\% \Delta P_i$ (2016-2017)	$\% \Delta CO$ (2017)	ELASTICIDAD POR CADA 1.0% DE AUMENTO DEL INSUMO $i$
	A	B	(C = B ÷ A)
Diésel	18.2%	9.53%	0.52418
Llantas	6.4%	0.43%	0.06674
Camión/Tractocamión	3.0%	0.10%	0.03306
Semirremolques	1.5%	0.07%	0.04793
Operador	4.6%	0.60%	0.13051
Mantenimiento	3.4%	0.11%	0.03150
Aumento Salarial	4.6%	0.33%	0.07140
Seguro del vehículo	8.0%	0.28%	0.03515
Gastos de administración	2.0%	0.07%	0.03268
<b>TOTAL</b>	<b>51.7%</b>	<b>11.51%</b>	<b>0.22269</b>

Asimismo, puede apreciarse en los cuadros anteriores que los costos de operación tienen un comportamiento del tipo inelástico, es decir, la variación de los costos de operación es menor a la variación de los precios de los insumos. Esto se debe principalmente a una compensación de insumos, esto es, el autotransporte consume bienes de corto plazo y gran volumen; pero también, consume bienes de largo plazo con bajo volumen.

## 5.5 Pronóstico de la inflación de los costos de operación

Con el propósito de pronosticar el impacto de la inflación sobre los costos de operación del autotransporte de carga, se aplicó la metodología descrita en la Sección 5.2, la cual considera la elasticidad y la inflación de los insumos.

Bajo la premisa de que el combustible (diésel) es el factor más influyente en la determinación de los costos de operación, se estimó que el nivel de inflación de este insumo en 2019 será de 17.5%, esto es, 0.05% menor con respecto a 2017 y superior en 0.6% respecto a 2018, calculadas a partir de los precios y tendencias observadas en los últimos dos años (véase Figura 5.5). En esta figura, se prevé que el precio del diésel llegue alrededor de los \$25.00 a diciembre 2019.



**Figura 5.5**  
Precio pronosticado del diésel

Considerando las elasticidades calculadas en la sección 5.4 (véase Cuadro 5.14), y el nivel de inflación mensual del diésel, pudo estimarse que el impacto en los costos de operación para 2018 y 2019 (véase cuadros 5.15 y 5.16). En ellos puede observarse que dicho impacto será menor a 1.0% por mes para cada configuración vehicular, excepto en el mes de marzo de 2018, donde el incremento del diésel fue alrededor de 3.7% (véase Cuadro 5.15).

Desde el punto de vista anual, el impacto directo de este insumo sobre los costos de operación, se estimó en un rango de 5.9 a 8.5% para 2018; y de 6.6 a 9.5% para 2019, desde la configuración de camiones más pequeña (C2) a la más grande (T3S2R4). En todos los casos el impacto es menor a 1.0% por mes.

**Cuadro 5.14 Elasticidades diésel (resumen)**

C2	C3	T3S2	T3S3	T3S2R4
0.364228	0.414123	0.445071	0.481725	0.524184

**Cuadro 5.15  
Estimación del impacto de la inflación del diésel  
en los costos de operación del autotransporte de carga 2018**

MES	INCREMENTO DIÉSEL <sup>(1)</sup>	IMPACTO				
		C2	C3	T3S2	T3S3	T3S2R4
ene-18	0.5189%	0.19%	0.21%	0.23%	0.25%	0.27%
feb-18	0.9751%	0.36%	0.40%	0.43%	0.47%	0.51%
mar-18	3.6924%	1.34%	1.53%	1.64%	1.78%	1.94%
abr-18	0.6026%	0.22%	0.25%	0.27%	0.29%	0.32%
may-18	1.0509%	0.38%	0.44%	0.47%	0.51%	0.55%
jun-18	1.1391%	0.41%	0.47%	0.51%	0.55%	0.60%
jul-18	1.3286%	0.48%	0.55%	0.59%	0.64%	0.70%
ago-18	1.4634%	0.53%	0.61%	0.65%	0.70%	0.77%
sep-18	1.5446%	0.56%	0.64%	0.69%	0.74%	0.81%
oct-18	1.1873%	0.43%	0.49%	0.53%	0.57%	0.62%
nov-18	1.2847%	0.47%	0.53%	0.57%	0.62%	0.67%
dic-18	1.3236%	0.48%	0.55%	0.59%	0.64%	0.69%
<b>TOTAL DIÉSEL</b>	<b>16.1%</b>	<b>5.9%</b>	<b>6.7%</b>	<b>7.2%</b>	<b>7.8%</b>	<b>8.5%</b>
<b>INSUMOS RESTANTES</b>	---	<b>2.7%</b>	<b>2.4%</b>	<b>2.6%</b>	<b>2.3%</b>	<b>2.1%</b>
<b>TOTAL ANUAL</b>	---	<b>8.6%</b>	<b>9.1%</b>	<b>9.8%</b>	<b>10.1%</b>	<b>10.6%</b>
<b>PROM. MENSUAL</b>		<b>0.72%</b>	<b>0.76%</b>	<b>0.82%</b>	<b>0.84%</b>	<b>0.88%</b>

Nota (1): no incluye impuestos (IVA, IEPS).

**Cuadro 5.16**  
**Estimación del impacto de la inflación del diésel**  
**en los costos de operación del autotransporte de carga 2019**

MES	INCREMENTO MENSUAL	IMPACTO				
		C2	C3	T3S2	T3S3	T3S2R4
ene-19	1.4576%	0.53%	0.60%	0.65%	0.70%	0.76%
feb-19	1.6128%	0.59%	0.67%	0.72%	0.78%	0.85%
mar-19	1.6549%	0.60%	0.69%	0.74%	0.80%	0.87%
abr-19	1.6013%	0.58%	0.66%	0.71%	0.77%	0.84%
may-19	1.4875%	0.54%	0.62%	0.66%	0.72%	0.78%
jun-19	1.3796%	0.50%	0.57%	0.61%	0.66%	0.72%
jul-19	1.4305%	0.52%	0.59%	0.64%	0.69%	0.75%
ago-19	1.5177%	0.55%	0.63%	0.68%	0.73%	0.80%
sep-19	1.5263%	0.56%	0.63%	0.68%	0.74%	0.80%
oct-19	1.5140%	0.55%	0.63%	0.67%	0.73%	0.79%
nov-19	1.4938%	0.54%	0.62%	0.66%	0.72%	0.78%
dic-19	1.4785%	0.54%	0.61%	0.66%	0.71%	0.78%
<b>TOTAL DIÉSEL</b>	18.155%	6.61%	7.52%	8.08%	8.75%	9.52%
<b>INSUMOS RESTANTES</b>		<b>2.7%</b>	<b>2.4%</b>	<b>2.6%</b>	<b>2.3%</b>	<b>2.1%</b>
<b>TOTAL ANUAL</b>		<b>9.31%</b>	<b>9.92%</b>	<b>10.68%</b>	<b>11.05%</b>	<b>11.62%</b>
<b>PROM. MENSUAL</b>		<b>0.77%</b>	<b>0.83%</b>	<b>0.89%</b>	<b>0.92%</b>	<b>0.97</b>

Nota (1): no incluye impuestos (IVA, IEPS).

Incluyendo la inflación de los demás insumos, se estimó que el impacto total de la inflación sobre los costos de operación de las diferentes configuraciones vehiculares, en 2018 sería ligeramente menor al año anterior, y estarán en un rango de 8.6 a 10.6% desde el camión más ligero (C2) hasta el más pesado (T3S2R4); sin embargo, para 2019 se prevé que el rango sea muy similar a 2017, de 9.3 a 11.6% desde el camión más ligero (C2) hasta el más pesado (T3S2R4), respectivamente. En todos los casos el impacto es menor a 1.0% por mes, aunque en el caso del doble remoque está muy cerca a dicho valor.

Bajo estas circunstancias y con el conocimiento del nivel de impacto de la inflación de sus insumos, el transportista puede lograr mejores negociaciones de sus tarifas, con el fin de que no se queden por debajo de sus costos de operación.



## Capítulo 6 Conclusiones

---

En este capítulo se abordan las conclusiones generales, las cuales buscan destacar los hallazgos más relevantes de la investigación. Específicamente, se discuten las conclusiones de las preguntas de investigación, las del problema de investigación, las implicaciones para la teoría, política y prácticas, así como, sus limitaciones e implicaciones para investigaciones posteriores.

### 6.1 Conclusiones sobre las preguntas de investigación

El planteamiento particular de los hechos y consecuencia del incremento de los precios de los insumos del autotransporte de carga, permiten derivar preguntas de investigación que no se pueden contestar con un sí o con un no. Es por ello que esta investigación estableció las bases para dar repuesta las siguientes dos preguntas:

#### 6.1.1 Pregunta de Investigación 1

¿Cómo impacta en los costos de operación del autotransporte el incremento del precio de los insumos de este sector?

Con respecto a esta pregunta los resultados que arrojó la metodología utilizada en la Sección 5.3, permitió distinguir que el precio de los insumos no impacta de manera homogénea en las diferentes configuraciones vehiculares, sino de acuerdo al tamaño del camión. Se detectó que la inflación de los insumos es más severa para los camiones más pesados. Por ejemplo, para un camión ligero C2 dicho impacto anual fue de 9.9% en sus costos de operación; en tanto, para un camión T3S2R4, se incrementaron 11.5%, que comparado con el 8.3% que el INEGI reporta como incremento del costo de producción del servicio de autotransporte, puede apreciarse que éste valor se encuentra por debajo de los resultados calculados. Asimismo, se confirmó que el incremento del precio del diésel y el nivel de consumo por cada configuración vehicular, provocan que este insumo pueda llegar a representar un poco más del 80% del impacto total, seguido por el operador que para vehículos ligeros su participación en el impacto total llega a ser cercano a 14%, diluyéndose hasta un 5% para los vehículos más pesados. Esto último debido al menor incremento salarial que logra un operador de camiones articulados. En un camión pesado, el resto de los insumos tienen un impacto menor de 12% del total en comparación a los camiones ligeros, que es de 19% aproximadamente.

Ciertamente, es de todos conocidos que la inflación tiene un efecto directo en los costos de operación, sin embargo, lo difícil es estimar de manera directa cuál es ese nivel de impacto. Por este motivo, y sin lugar a dudas, el conocimiento particular de la magnitud del efecto de la inflación en las operaciones del sector, permitirá facilitar la labor del transportista en la determinación de su tarifa y en la negociación de la misma, a partir del conocimiento pleno de sus costos operativos reales. Ahora se percibe que los incrementos porcentuales aplicados por parte de los transportistas no estuvieron del todo correctos, debido a que solo consideraron el incremento del diésel para actualizar sus tarifas y no incluyeron el impacto inflacionario del resto de los insumos.

### **6.1.2 Pregunta de investigación 2**

¿Cuál es el tipo de elasticidad de los costos de operación dado un aumento de los precios de los insumos?

En economía, el método de cálculo de la elasticidad permite identificar los efectos específicos del uso de un bien por la tasa de cambio de su precio. En los costos de operación no es la excepción, sin embargo, bajo este concepto se detectó que sus costos de operación tienen un comportamiento del tipo inelástico, es decir, que la variación de los costos de operación es menor a la variación de los precios de los insumos. Con base en este resultado, en términos generales, puede decirse que se comprueba la hipótesis planteada al inicio de esta investigación, los costos de operación y la tarifa del autotransporte de carga de la mayoría de los transportistas se encuentran en una envolvente donde la variación de su tasa de incremento se encuentra por debajo de los niveles porcentuales del aumento de los precios de sus insumos; en principio esto podría verse grave, sin embargo, la inelasticidad de sus costos de operación ayuda un poco. Lo verdaderamente alarmante, es que el transportista negocie sus tarifas por debajo del impacto del incremento del precio de sus insumos, lo cual implica un efecto negativo importante en las utilidades y, por tanto, la subsistencia de las empresas, sobre todo de las menos eficientes.

De acuerdo con estos cálculos, se confirmó que el diésel es el insumo que mayor influencia tiene sobre los costos de operación. Y de igual manera, se encontró que su factor de elasticidad aumenta del camión ligero al más pesado. Siendo el operador el segundo en importancia. Para el resto de los insumos, los factores son menores debido principalmente a que son insumos que se consumen en el mediano y largo plazo, por ejemplo, seguros, llantas, y camiones, distribuyéndose sus costos a lo largo de la vida útil del insumo; en tanto, el precio del diésel y el operador se caracterizan por ser recursos que se consumen inmediatamente durante el viaje.

Utilizar la elasticidad como factor de pronóstico, permite estimar el efecto de la inflación sobre los costos de operación del autotransporte de carga. Sus resultados dan luz de los incrementos porcentuales de su tarifa sobre los cuales un transportista deberá prever para el año venidero, y con ello evitar la reducción de sus utilidades.

### **6.1.3 Conclusiones sobre el problema de investigación**

En la praxis empresarial del sector autotransporte, la problemática para la determinar los costos de operación y su tarifa de manera apropiada, es muy común en el sector. Generalmente un transportista no tiene argumentos para justificar sus incrementos tarifarios, y solo se basan en los insumos más mediáticos como el diésel y los peajes. Por ello es de vital importancia que identifiquen cuál es el efecto real sobre sus costos, que provoca el incremento del precio de sus insumos. Está claro que la mayoría de los transportistas, al menos de los entrevistados en esta investigación, no tuvieron oportunidad de llevar a cabo una negociación efectiva. Debido al desconocimiento del impacto de la inflación de sus insumos en sus costos de operación, estableciendo incrementos porcentuales de sus tarifas por debajo de sus costos reales, debiendo sacrificar utilidades o viéndose obligados a ajustar su logística para reducir los costos. El problema no es sencillo de dilucidar, porque se requieren de estudios técnicos profundos que den luz sobre la tasa porcentual que deben aplicar para incrementar su tarifa. Como pudo observarse en esta investigación, es preciso conocer en detalle sus costos y calcular el costo operativo del servicio para cada insumo que incrementa su precio. Desde luego, no es práctico llevar a cabo la actualización de la tarifa para cada vez que suba un insumo, pero si pueden realizarse ejercicios de pronóstico para evaluar la evolución de todos en su conjunto y determinar una tasa de incremento general con un año de anticipación. De esta manera, el transportista no se verá sorprendido por el aumento de precios durante ese año.

### **6.1.4 Implicaciones para la teoría, política y prácticas**

Este trabajo de investigación refuerza el conocimiento específico de los costos de operación de las empresas de autotransporte de carga, y antepone un marco teórico del comportamiento de las tarifas en el tiempo con respecto al costo de sus insumos, pero a su vez, establece los lineamientos para estimar tarifas c base a pronósticos inflacionarios. Todo esto considerando que el alza de los insumos presiona la estructura de costos del autotransporte. En términos generales, investigaciones de este tipo escasean en este sector, donde la demanda por conocimiento es muy amplia. En el mercado mexicano, existen alrededor de 140 mil empresas, y muchas de ellas buscan metodología para determinar sus tarifas. En la práctica es muy común que el transportista en México no cuenta con una referencia de costo que le

apoye a determinar o negociar su tarifa, y muchos no son capaces de generar su propio sistema de referencia. El conocimiento de los costos de operación es determinante, no sólo para la competitividad, sino para la supervivencia de la empresa y para evitar el deterioro del sector. Muchas compañías transportistas, sobre todo “hombres camión” y pequeña empresa, han quebrado por esta situación, lo que podría significar que la utilidad adquirida en cada servicio no fue suficiente o que el transportista no fue capaz de planear sus gastos e ingresos para reemplazar sus vehículos a tiempo. La falta de cultura para generar las estadísticas de costos es uno de los elementos que más adolecen este tipo de empresas, y se agudiza con los fallos en los que incurre durante la aplicación de las metodologías utilizadas. En este sentido, deben establecerse políticas operativas para la obtención de datos estadísticos que sirvan para el análisis tarifario.

### **6.1.5 Limitaciones e implicaciones para investigaciones posteriores**

Como en muchas cosas en la vida, esta investigación tiene limitaciones de alcance. Las actividades de investigación se diseñaron en torno a un par de empresas que proporcionaron su información de costos, las cuales por motivo de confidencialidad se omiten sus nombres. Los resultados obtenidos no pueden generalizarse al sector, y solo deben ser considerados como una referencia para la toma de decisiones. En la práctica cada empresa tiene una estructura organizacional y una logística específica, que determina su nivel de costos y, por tanto, su tarifa. Por este motivo, una de las mayores implicaciones para investigaciones posteriores, debe contemplar la posibilidad de incluir un mayor número de empresas para establecer estándares de referencia, sin menoscabo a afirmar que las mejores referencias de costos para una empresa, son los de la misma empresa.

# Referencias

---

- [1]. \_\_\_\_\_ ANIQ (2017). Capítulo 16. La Industria de los Lubricantes y Grasas. Anuario Estadístico 2017. Asociación Nacional de la Industria Química, A.C. Disponible en: <http://www.aniq.org.mx/anuario/>
- [2]. \_\_\_\_\_ ATRI (2017). An Analysis of the Operational Costs of Trucking: 2017 Update. American Transportation research Institute. USA.
- [3]. \_\_\_\_\_ BBCLubricantes. Incremento global del precio de los lubricantes. Disponible en: <http://www.bbclubricantes.com.ar/blog/135>
- [4]. \_\_\_\_\_ CESOP (2004). Análisis de las tarifas fijas para el uso de carreteras de peaje (autopistas) en México. el Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Disponible en: [http://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/documentosSeg/ACST003\\_Analisis\\_de\\_las\\_tarifas\\_fijadas\\_para\\_el\\_uso\\_de\\_carre.pdf](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/documentosSeg/ACST003_Analisis_de_las_tarifas_fijadas_para_el_uso_de_carre.pdf)
- [5]. \_\_\_\_\_ CEFPCD (2018). Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados con datos de las Estadísticas del Sector de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y Banco de México.
- [6]. \_\_\_\_\_ CONUEE (2017). Cuidado de los Neumáticos. Dirección de Transporte. disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95197/cuidado\\_de\\_neumaticos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95197/cuidado_de_neumaticos.pdf)
- [7]. \_\_\_\_\_ DGTT (2016) Observatorio de Costes del Transporte de Mercancía por Carretera. Ministerio el Fomento. Dirección General de Transporte Terrestre. España.
- [8]. \_\_\_\_\_ DOF (1998). Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación 27 de abril de 1998. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4875633&fecha=27/04/1998](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4875633&fecha=27/04/1998)
- [9]. \_\_\_\_\_ INEGI (2016) Estadísticas a propósito de...la Industria hulera. Disponible en: [http://cni.org.mx/hule\\_8ago2016\\_camara.pdf](http://cni.org.mx/hule_8ago2016_camara.pdf)
- [10]. \_\_\_\_\_ Infotel (2017). Primer Informe Trimestral Estadístico 2017. Instituto Federal de Telecomunicaciones. Disponible en: [http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/pagina-de-inicio/1ite2017\\_1.pdf](http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/pagina-de-inicio/1ite2017_1.pdf)
- [11]. \_\_\_\_\_ KPMG (2016) Competitive Alternatives. KPMG's guide to international business locations costs. Disponible en: [http://mmkconsulting.com/compalts/reports/compalt2016\\_report\\_vol1\\_en.pdf](http://mmkconsulting.com/compalts/reports/compalt2016_report_vol1_en.pdf)
- [12]. \_\_\_\_\_ Ray Barton & Associates (2006). Estimation of Costs of Heavy Vehicle Use per Vehicle-Kilometre in Canada. Transport Canada. Economic Analysis Directorate.

- [13]. \_\_\_\_\_SENER (2013). Prospectiva del Sector Eléctrico, 2013-2024. Secretaría de Energía. Gobierno de la República. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62949/Prospectiva>
- [14]. \_\_\_\_\_SH (2017). Tendencias 2017: Sueldos y Empleo. Sistemas Humanos. Consultar en: <http://www.shdemexico.com/>
- [15]. \_\_\_\_\_SHCP. SAT. Cuadro histórico de los salarios mínimos (1982 - 2018).xls Disponible en: [http://www.sat.gob.mx/informacion\\_fiscal/tablas\\_indicadores/Paginas/salarios\\_minimos.aspx](http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/tablas_indicadores/Paginas/salarios_minimos.aspx)
- [16]. \_\_\_\_\_ATRI (2017). An Analysis of the Operational Costs of Trucking: 2017 Update. American Transportation research Institute. USA.
- [17]. \_\_\_\_\_CEDRSSA (2008). Análisis del impacto del aumento del precio de la gasolina y el diésel en el precio de los bienes y servicios de la canasta básica. Dirección de Rentabilidad y Competitividad Sectorial. Nota Técnica CEDRSSAIDRYCS/SC/01/08.
- [18]. \_\_\_\_\_DGTT (2016) Observatorio de Costes del Transporte de Mercancía por Carretera. Ministerio el Fomento. Dirección General de Transporte Terrestre. España.
- [19]. \_\_\_\_\_Miniesterio del Fomento. Observatorios del Transporte. Disponible en: [https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/TRANSPORTE\\_TERRESTRE/OBSERVATORIOS/](https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_TERRESTRE/OBSERVATORIOS/)
- [20]. \_\_\_\_\_Modern Machine Shop (2016). Fabricantes de autopartes en México: Panorama 2015. Disponible en: [https://www.mms-mexico.com/art%C3%ADculos/fabricantes-de-autopartes-en-mxico-panorama-2015\\_del\\_Sector\\_El\\_ctrico\\_2013-2027.pdf](https://www.mms-mexico.com/art%C3%ADculos/fabricantes-de-autopartes-en-mxico-panorama-2015_del_Sector_El_ctrico_2013-2027.pdf)
- [21]. Agüero, D. (2014). Efecto del incremento en el precio de los insumos regulados sobre costos finales de producción. Disponible en: [http://indicadores economicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Documentos/Foro\\_MIP/doc/Efecto\\_incremento\\_enPrecio\\_insumos\\_doc27\\_diegoaguero.pdf](http://indicadores economicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Documentos/Foro_MIP/doc/Efecto_incremento_enPrecio_insumos_doc27_diegoaguero.pdf)
- [22]. Alan Hooper & Dan Murray. (2017). An Analysis of the Operational Costs of Trucking: 2017 Update. American Transportation Research Institute (ATRI).
- [23]. Alvelar, S & Rodríguez, P. (2006). Estimación del costo por kilómetro y de los márgenes de una empresa de transporte de carga, para la industria agrícola, región del Maule, Chile. Panorama Socioeconómico. Año/vol. 24, No. 032; pp. 48-57.
- [24]. Arcelus, F.J. & Rowcroft, J.E. (1993). Freight rates for small shipments. F. Internatiornlul Journal of Production Econormcs. 30-3 1; 571-577.

- 
- [25]. Arroyo, A; Torres, G; González, A; & Hernández, S. (2016). Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2016. Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica No. 471.
- [26]. Bañuelos, E; Cervantes, M; & Aparicio, A. (1993). Estudio de la Elasticidad y sus Aplicaciones al Campo del Comercio Internacional. Facultad de Economía. Academia de Teoría Económica Teoría. Fundación UNAM.
- [27]. Beuthe, M., Jourquin, B., Geerts, J.F., Koul à Ndjang'Ha, C. (2001), Transportation demand elasticities, a geographic multimodal transportation network analysis, *Transportation Research E* 37, 4, p. 253-266.
- [28]. Blocher, E; Stout, D; Cokins, K. & Chen, K. (2008). Administración de costos. México. Mc Graw Hil Interamericana.
- [29]. Budak, A, Ustundag, A; & Guloglu, B. (2017). A forecasting approach for truckload spot market pricing. *Transportation Research Part A* 97; 55–68.
- [30]. Cheng-Chang, et al, (2009). Price planning for time definite less-than-truckload services. *Transportation Research Part E* 45; 525-537.
- [31]. Contreras, A. (2017) Querétaro, tercer lugar nacional de facturación de autopartes: INA. *El Financiero* (6/07/2017). Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/bajo/queretaro-tercer-lugar-nacional-en-facturacion-de-autopartes-ina.html>
- [32]. De Jong, G, et al. (2010). Price sensitivity of European road freight transport. Report 9012-1 Significance & CE Delft.
- [33]. Ferguson, C & Gould, J. (1978). Teoría microeconómica. Fondo de la Cultura Económica. México.
- [34]. García, J; Pérez, D; Orrego, M; & Castaño, M. (2016). Un modelo Casi Ideal de Demanda de Combustibles para la Industria de Transporte. Centro de Investigaciones Económicas y Financieras. Universidad EAFIT. Medellín. Colombia.
- [35]. Hernández, A. (31/07/2017). Record de robos elevan seguros de autos y camiones. *EL UNIVERSAL*. Disponible en: <http://www.eluniversalqueretaro.mx/cartera/31-07-2017/record-de-robos-elevan-seguros-de-autos-y-camiones>
- [36]. INEGI (2013). Infografía Fabricación de automóviles y camiones. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/mip13/doc/sector\\_automotriz.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/mip13/doc/sector_automotriz.pdf)
- [37]. Iniesta, J. (2011). Se incrementa hasta 15% el precio de lubricantes. *Revista T21*. Disponible en: <http://t21.com.mx/terrestre/2011/01/03/se-incrementa-hasta-15-precio-lubricantes>

- [38]. Jiménez, E. (abril, 2017). ¿Cómo fundamentar la negociación tarifaria en el autotransporte de carga? *Énfasis Logística*. Año XVI, (188), p. 132-136.
- [39]. Jiménez, E. y Barrón, M. (junio, 2013). Costos de operación del autotransporte: puntos finos a considerar. *Revista Énfasis Logística*. Año XIII: 58-61.
- [40]. Jiménez, Elías & Jiménez, Jocelyn. (septiembre, 2015). La cadena de suministro del autotransporte de carga. *Revista Énfasis Logística*. Año. XVI. No. 173.
- [41]. Kim, W; Kang, K; & Kook, W. (2010). A study on the estimation for cost functions for the trucking industry in Korea. *Journal fo the Eastern Asia Society For Transportaton Studies*. Vol. 8.
- [42]. Levinson, David Matthew & Corbett, Michael J. and Hashami, Maryam, *Operating Costs for Trucks* (2005). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1736159> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1736159>
- [43]. Lindsey, Ch; Frei, A; Babai, H; Mahmassani, H; Park, Y; Klabjan, D; Reed, M; Langheim, G; & Keating T. (2013). *Modeling Carrier Truckload Freight Rates in Spot Markets*. Submitted for presentation at the 92nd 24 Annual Meeting of the Transportation Research Board. 25 January, Washington D.C.
- [44]. Moreno E. (2014). *Índices de Precios en el Transporte por Carretera*. Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica 424.
- [45]. Ortiz, A & Rivero, G. (2006). *Estructuración de Costos: Conceptos y Metodología*. Pact. Disponible en: [http://www.pactworld.org/galleries/resource-center/estructuracion\\_costos\\_conceptos\\_metodologia.pdf](http://www.pactworld.org/galleries/resource-center/estructuracion_costos_conceptos_metodologia.pdf)
- [46]. Pautasio, L. (2017). Se desploma un 30% anual el precio de la telefonía móvil en México a septiembre de 2016. Disponible en: <http://www.telesemana.com/blog/2017/02/13/se-desploma-un-30-anual-el-precio-de-la-telefonía-movil-en-mexico-a-septiembre-de-2016/>
- [47]. Reyes Tépach M. (2015). "Análisis de los precios y de los subsidios a las gasolinas y el diésel en México, 2008-2015". Cámara de Diputados Dirección de Servicios de Investigación y Análisis. Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis Subdirección de Análisis Económico. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/se/SAE-ISS-01-15.pdf>
- [48]. Reynoso, E, Mendoza, A, y Gutiérrez, J.L. (2006). *Una metodología para el ajuste por calidad en las tarifas de carreteras de cuota*. Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica 303.

- 
- [49]. Rico, O. (1998). Evolución de la industria del autotransporte de carga en México en el periodo 1988-1993. Publicación Técnica No. 100. Instituto Mexicano del Transporte.
- [50]. Sánchez. A (2017). México recibe ocho llantas por cada una que exporta. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/mexico-recibe-ocho-llantas-por-cada-una-que-exporta.html>
- [51]. Medina. S. (diciembre, 2009). La cadena de frío y el transporte refrigerado en México. Comercio Exterior, vol. 59, Núm. 12. Disponible en: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/133/5/RCE5.pdf>
- [52]. Toptal, A. &, Onur, S. (2011). Transportation pricing of a truckload carrier. *European Journal of Operational Research* 214; 559–567.
- [53]. Torres Y. (2016) Seguros para camiones de carga subirán de precio. EL FINANCIERO. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/seguros-para-camiones-de-carga-subiran-de-precio.html>
- [54]. Torres, E (2016). JK Tornel Rueda a Cinco Millones se Llantas. <http://expansion.mx/empresas/2016/04/25/jk-tornel-rueda-a-cinco-millones-de-llantas>
- [55]. Torres, E. (2013). Bridgestone lanza llanta “barata” para competir a las chinas. *Revista T21*. <http://t21.com.mx/automotriz/2013/04/16/bridgestonelanzallantabarata-competirlaschinas>.
- [56]. Villafranco, G. (28/28/2017). Se disparan asaltos a transporte de carga y las pólizas de seguro. *Forbes*. Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/se-disparan-asaltos-a-transporte-de-carga-y-las-polizas-de-seguro/2017/index.html>
- [57]. Vizcarra, J.L. (2014). *Diccionario de Economía*. 1ª ed. México. Grupo Editorial Patria.
- [58]. Woongyi. K. & Kyumwoo, K. (2010). A study on the estimation fos cost functions for trucking industry in Korea. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*. Vol. 8.





Km. 12+000 Carretera Estatal No.431.El Colorado-Galindo  
Parque Tecnológico San Fandila  
Municipio de Pedro Escobedo, Querétaro, C.P. 76703.  
Tel +52 (442) 216 9777 ext. 2610  
Fax +52 (442) 216 9671

[publicaciones@imt.mx](mailto:publicaciones@imt.mx)

<http://www.imt.mx/>

Esta publicación fue desarrollada en el marco de un sistema de gestión de la calidad  
certificado bajo la norma ISO9001:2015