

IMPACTO ECONÓMICO DE LA NOM-087-SCT-2-2017, EN LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LAS EMPRESAS DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL DE CARGA (AFC) ESPECIALIZADA.

Valdivieso-Ramírez, Gerardo ^a

^a. Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo (División de Ingeniería en Logística), Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo México, Código postal: 42700.
Email: gvaldivieso@itsoeh.edu.mx

RESUMEN. La investigación aborda la problemática del impacto económico de la NOM-087-SCT-2-2017 que establece los tiempos de conducción y pausas para conductores de los servicios de Autotransporte Federal (AF) en la rentabilidad económica de las empresas de Autotransporte Federal de Carga (AFC) especializada. Por lo tanto, la presente investigación tiene el objetivo general, de: Determinar el impacto económico de la NOM-087-SCT-2-2017, en la rentabilidad económica de las empresas de (AFC) especializada de la región Tula – Tepeji 2017-2018, con la finalidad de evidenciar el impacto económico que tiene la norma en el AFC. En este contexto, la hipótesis de trabajo, es: La disminución de la rentabilidad económica de las empresas de AFC especializada, está determinada por el grado de implementación de la NOM-087-SCT-2017. Con los resultados del método econométrico de evaluación de impacto económico Diferencias en Diferencias (DD); se concluye que, el impacto económico que presenta la norma citada, es una disminución de .78% del margen de utilidad; en el escenario donde se compara los costos de operación al utilizar el conductor titular sin la implementación de la norma citada Vs utilización del conductor titular con la implementación de la norma; en un trayecto de 820.57 km de ida. Así como a su vez, una disminución del 12.39% en el escenario de comparación de utilización del conductor titular sin la implementación de la norma Vs utilización del doble conductor con la implementación de la norma citada.

Palabras clave: NOM-087-SCT-2-2017, Rentabilidad económica, Evaluación de impacto económico.

ABSTRACT. The research addresses the problem of the economic impact of the NOM-087-SCT-2-2017 that establishes the driving times and breaks for drivers of the Federal Autotransport (AF) services on the economic profitability of Federal Freight Autotransport companies. (AFC) specialized. Therefore, this research has the general objective of: determining the economic impact of NOM-087-SCT-2-2017, on the economic profitability of specialized (AFC) companies in the Tula-Tepeji region 2017- 2018, in order to demonstrate the economic impact that the standard has on the AFC. In this context, the working hypothesis is: The decrease in the economic profitability of specialized AFC companies is determined by the degree of implementation of NOM-087-SCT-2017. With the results of the econometric method of evaluation of economic impact Differences in Differences (DD); It is concluded that the economic impact presented by the cited standard is a decrease of .78% of the profit margin; in the scenario where the operating costs are compared when using the incumbent driver without the implementation of the aforementioned standard vs. using the incumbent driver with the implementation of the standard. As well as in turn, a decrease of 12.39% in the comparative scenario of the use of the incumbent driver without the implementation of the norm Vs use of the double conductor with the implementation of the aforementioned norm.

Key words: NOM-087-SCT-2-2017, Economic profitability, Economic impact evaluation.

INTRODUCCIÓN

Mundialmente todos los días se entregan productos en diferentes puntos y las demandas de los mercados globalizados, exigen un nivel de competitividad alto. En este contexto, diversos autores; reconocen la necesidad de ser competitivos para poder subsistir y permanecer ante los cambios de los mercados, tal es el caso de González (2013) que afirma:

En mercados muy competitivos los plazos de entrega suelen ser muy estrictos, entregar tarde o de forma defectuosa una mercancía puede significar perder a un cliente, por lo que la correcta coordinación de todas las actividades, desde que se inicia una operación hasta su término, constituye una labor fundamental. Esta labor de coordinación de todas las fases necesarias para que el cliente reciba en tiempo y forma su mercancía es lo que se conoce como *logística*, y dentro de esta actividad logística el *transporte* juega un papel fundamental. Sin embargo, la logística y el transporte es un

sector muy complejo que tiene un impacto significativo en los precios finales de los productos o servicios, el medio ambiente y el consumo de energía, si la globalización implica transportar cada vez más productos a mayores distancias, el manejo óptimo de todos los recursos implicados puede no solo significar mejores resultados financieros, si no la supervivencia de la propia empresa. (p. 1) ¹

Bajo este contexto, el Consejo de Profesionales de la Gestión de la Cadena de Suministro [CSCMP, por sus siglas en inglés] (2013), actualmente la autoridad más importante en la materia a nivel mundial, define la logística como:

Proceso de planificación, implementación y control de procedimientos para la eficiencia y efectividad del transporte y almacenamiento de bienes, incluidos servicios, e información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el fin de cumplir con los requisitos del cliente. (p. 117) ²

Por su parte, Garrido (2001) define al transporte como:

Un sistema organizacional y tecnológico que apunta a trasladar personas y mercancías de un lugar a otro para balancear el desfase espacial y temporal entre los centros de oferta y demanda. Lo anterior plantea el problema de realizar este traslado en forma eficiente y sustentable. (p. 45)³

Al respecto, Portales (2001) señala: “El transporte es el movimiento de personas, materiales o productos desde el punto donde se producen, cultivan o elaboran; a otro donde se consumen, transforman, manufacturan, distribuyen o almacenan” (p. 25)⁴. Por lo tanto, para las empresas de transporte de carga terrestre por carretera, en el caso de México; “Autotransporte Federal de Carga (AFC)”, el asegurar la entrega de las mercancías en tiempo y forma, puede resultar una ventaja competitiva, ya que en el contexto empresarial un buen servicio exige cumplir los plazos de entrega establecidos.

En este sentido, el transporte terrestre de carga por carretera representa una actividad económica de gran importancia, que a través del tiempo ha demostrado ser relevante para el desarrollo económico de un país y de relevancia en el contexto de las empresas de manera local, nacional o internacional, buscando por todos los medios satisfacer los requerimientos del cliente a través de altos estándares de calidad y servicio a bajos costos.

Una vez dicho lo anterior, el transporte representa una actividad económica de gran importancia, que a través del tiempo ha demostrado ser relevante para el desarrollo económico de un país; y de relevancia en el contexto de las empresas de manera local, nacional o internacional, buscando por todos los medios satisfacer los requerimientos del cliente a través de altos estándares de calidad y servicio a bajos costos.

Al respecto, la Dirección General de Autotransporte Federal [DGAF] (2019) en su *Estadística básica del autotransporte federal 2018*, reportó: El sector terciario correspondiente al Transporte, Correo y Almacenamiento, representó el 5.6 % del Producto Interno Bruto (PIB), siendo el autotransporte federal de carga el principal modo de transporte utilizado en el país, ya que por medio de este se mueve el 83% de la carga terrestre y el 56% de la carga nacional, además de generar 2 millones de empleos directos (p. 2)⁵.

Sin embargo, la poca concientización en temas de seguridad en el transporte terrestre de carga, principalmente por parte de algunas empresas

productoras y distribuidoras, las cuales son clientes de empresas de AFC, han originado que las operaciones de distribución y transporte de las empresas de AFC, se vean condicionadas a los tiempos de carga, descarga y trayecto principalmente, establecidos por sus clientes. Bajo este contexto, el Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte (ETSC, por sus siglas en inglés) (2011) menciona:

La carga laboral aumenta y los conductores se enfrentan a plazos cada vez más estrechos, a petición del cliente, que por ejemplo desea una entrega más rápida y barata, y que obliga a una gestión justo a tiempo, un aumento del tráfico, del control a distancia y de horarios más largos e irregulares.

Los conductores pueden sentirse demasiado estresados por todo lo que se les exige para entregar las mercancías y cumplir con los horarios de los sistemas de transporte modernos y el impacto de las cadenas de subcontratación largas.

Sin embargo, si no consiguen cumplir con dichas agendas, el operador podría tener que compensar al cliente con los retrasos sufridos, dicha situación promueve que los conductores desobedezcan las reglas en relación con los tiempos de descanso para poder entregar las mercancías a tiempo y seguir siendo competitivos. (p. 8)⁶

Lo cual da pauta a que el riesgo de accidentes viales sea una condición latente, ya que las empresas de AFC en su afán de satisfacer los requerimientos de sus clientes, propician que los conductores manejen por tiempos muy prolongados, principalmente en trayectos largos, sin el tiempo de descanso adecuado; lo que provoca un nivel de *fatiga* y *somnolencia* alto, y más en un país en el que el número de viajes facturados tiene mayor importancia que la seguridad.

Para entender los conceptos de fatiga y somnolencia, se puede indicar que son conceptos independientes, en este sentido Grandjean (1979) citado por el ETSC (2011) define la fatiga “como un proceso gradual y acumulativo con una pérdida de eficiencia e inapetencia por cualquier tipo de esfuerzo”.

De igual manera, Dement y Carskandon (1982) señalan: “La somnolencia indica la probabilidad de quedarse dormido y puede definirse como una dificultad de permanecer despierto y depende de cuantas horas de sueño haya tenido una persona y cuanto haya estado despierta” (p. 5).

Por otra parte, Houssay et al. (1971) citados por Useche (1992) definen la fatiga como:

Una pérdida transitoria de la capacidad para ejecutar un trabajo, consecutiva a la realización prolongada del mismo. Al expresar que es una “pérdida transitoria” indica que la capacidad para trabajar puede recuperarse al cesar la

actividad. Si no es así, es decir, si no se toma el debido descanso en forma oportuna en busca de la recuperación psicofisiológica, dejaría de ser una fatiga o cansancio normal y entraría en un estado patológico. (p. 91)⁷

Así mismo, desde el punto de vista de Arriaga (1980) citado por Useche (1992) la fatiga es "un factor complejo que comprende los cambios fisiológicos, que experimenta el cuerpo humano como consecuencia de las sensaciones de cansancio de los operarios que provocan consecuentemente una disminución de la eficacia en los resultados de su trabajo" (p.91). Partiendo de los supuestos anteriores, Rey de Castro, Egovial, Rosales (2009) señalan, que:

Un conductor o somnoliento disminuye progresivamente su capacidad de atención y concentración durante el manejo y pierde capacidad de respuesta ante condiciones específicas que exigen reacciones inmediatas cuando se circula por la ciudad o la carretera.

Pestañear y dormir durante la conducción expresa un nivel extremo de fatiga o deuda del sueño, y que las condiciones específicas que hacen sospechar si un accidente de tránsito en carretera fue provocado por somnolencia durante la conducción son:

- Privación aguda del sueño.
- Hábitos del conductor durante su trabajo; cómo manejar durante la noche y/o en horario vespertino o jornadas prolongadas sin descanso requerido.
- Uso de medicación como sedantes o hipnóticos o antidepressivos tricíclicos y antihistamínicos; como consumo de alcohol.
- Desórdenes del sueño no tratados o no identificados; como el síndrome de apnea hipopnea del sueño (SAHS) y la narcolepsia. (p. 1)
- Y que las características que rodean al escenario del accidente son:

El accidente ocurre generalmente entre las 00:00 – 07:00 horas y en un horario vespertino entre las 13:00-15:00 horas.

El conductor está solo en el vehículo.

Sale inadvertidamente de la ruta o invade carril contrario.

Y por último el conductor no deja huellas de haber intentado maniobra evasiva para evitar la colisión.

Dado que el conductor somnoliento o cansado no tiene capacidad de hacer maniobras evasivas para evitar la colisión, estos accidentes están asociados a alta morbilidad, mortalidad y elevados costos debido a la destrucción de las unidades. (p. 2)⁸

Entendiéndose por *morbilidad*, como la "proporción de personas que padecen una enfermedad o un trastorno en una zona o en un grupo de población determinado" (Enciclopedia de salud, 2016, párr. 1)⁹. Por su parte, para la Organización Mundial de la Salud (OMS), el término de morbilidad es "toda desviación subjetiva u objetiva de un estado de bienestar" (Significados.com, 2018, párr. 2)¹⁰.

De igual manera, el término *mortalidad* es definida como:

La tasa de muertes por unidad de población durante un determinado periodo de tiempo. En general se expresa en tanto por mil por ciento. También se puede expresar la mortalidad para unidades de población de una determinada región geográfica, grupo de edad, grupo de riesgo de padecer una enfermedad, entre otras. (Enciclopedia de salud, 2016, párr. 1)¹¹

Mientras que el ETSC (2011) afirma, que el riesgo de accidente se incrementa particularmente cuando se trata de jornadas laborales más largas y horas irregulares, principalmente entre las 2 y las 6 de la mañana, y entre las 2 y las 4 de la tarde.

Por otra parte, concretamente en México; el Instituto Mexicano del Transporte [IMT] (2001) menciona:

El tránsito que circula por una carretera es considerado un sistema compuesto por tres elementos; el conductor, el vehículo y el camino. En la ocurrencia de un accidente, generalmente los tres elementos interactúan entre sí, y se dice que ha ocurrido una falla en el sistema. Al respecto, Ogden (1995), hace referencia a un documento publicado por el Departamento de Transporte del Reino Unido en el que se define a un accidente como "la consecuencia de un evento fortuito multicausal, precedido por una falla en alguno de los elementos que conforman el sistema de tránsito". (p. 1)¹²

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según datos de la OMS (2017)¹³, mundialmente el alto índice de accidentes de tránsito se ha convertido en un problema de salud pública, donde todos los años más de 1.25 millones de personas mueren a consecuencia de accidentes de tránsito, siendo los países de ingresos bajos y medianos los que tienen el 90% de las defunciones relacionadas con accidentes de tránsito, y que aproximadamente cuentan con el 54% de vehículos del planeta, además de que los accidentes de tránsito cuestan a la mayoría de los países el 3% de su Producto Interno Bruto (PIB).

Ubicando los traumatismos por accidente de tránsito en el noveno lugar mundialmente, como una de las principales causas de defunciones; representando el 2.2% de la totalidad de las causas de mortalidad en el 2004, y una proyección al 2030 en el quinto lugar con el 3.6% de mortalidad (OMS, 2009)¹⁴.

Concretamente en México, el IMT (2018) refiere que la estadística de accidentes en carreteras federales, queda constituido: Por un total de 12,237 percances que dejaron un saldo de 2,994 personas muertas y 8,761 lesionadas, donde los daños materiales ascienden a 1,173.56 millones de pesos considerando una paridad de 19.23 pesos por dólar

(pp. i, 1) ¹⁵. De igual manera, el IMT (2017) en la estadística nacional destaca, que:

El 77.83% de los accidentes de tránsito son atribuibles exclusivamente al conductor. Denotando la velocidad excesiva con el 25.63% de las causas, invadió carril con el 11.95%, otros del conductor con el 10.36% dentro de este rubro destaca dormitando con el 28.9%. (p. xvii)

Con relación a la estadística nacional, el estado de Hidalgo se encuentra en el lugar 22, registrando 262 colisiones, 105 colisiones con víctimas, 55 muertos, 146 lesionados, 1,100.3 miles de dólares en daños materiales, 478 vehículos siniestrados, costos de los accidentes 32,623 miles de dólares (IMT, 2017, p. xv) 16.

Así mismo, dentro de los temas que se abordaron en el Foro “Pesos y Dimensiones de las configuraciones vehiculares que transitan en las vías federales de comunicación”, destaca que: El 3.1% de los accidentes de tránsito registrados desde el año 2010-2015 fueron en carreteras federales, de estos, el 27% de los accidentes en carreteras federales en el año 2015 fueron ocasionados por el autotransporte federal de carga y pasajeros, de los cuales el mayor número de accidentes es representado por el autotransporte federal de carga en su configuración vehicular T3-S2 (sencillo) con el 43%, por su parte la configuración vehicular doblemente articulado T3-S2-R4 (full) tiene una participación del 17%, y el transporte de pasajeros con el 9%.

A su vez, de los 19,285 de siniestros registrados durante ese periodo; 3,547 siniestros corresponden al 18% de lesiones y decesos que fueron ocasionados por el autotransporte federal de carga y pasajeros, de los cuales el 25% es atribuible al T3-S2, con el 9 % al T3-S2-R4 y el 34% al autobús de pasajeros.

A si mismo destaca que todo lo anterior es atribuible al factor humano en un 80%. (SCT, 2016, pp. 7-10) ¹⁷ Para atender problemas similares, en otros países se han llevado a cabo buenas prácticas en materia de regulación de las horas de conducción y descanso de los conductores, por ejemplo:

- En Canadá, se han regulado los tiempos de conducción y descanso de los conductores, limitándose a 13 horas máximas de conducción por 10 horas de descanso continuo (Justie Laws, 2005) ¹⁸.
- En la Unión Europea, un conductor debe conducir un periodo máximo de 9 horas diarias de manera interrumpida, y descansar tras un periodo de conducción

interrumpida de 4 horas 30 minutos; al menos 45 minutos o en su defecto la pausa de 45 minutos se puede sustituir por una pausa de al menos 15 minutos, seguida de otra pausa de al menos 30 minutos, intercaladas en periodos de conducción (EUR-LEX, 2006) ¹⁹.

- Por su parte Estados Unidos de América, regula los tiempos de conducción y descanso de los conductores, limitándose a 11 horas continuas de manejo como máximo y 14 horas de servicio por día, teniendo un periodo obligado de 10 horas continuas de descanso (FMCSA, 2011) ²⁰.

En este sentido, Mascott (2017) Subsecretaria de transporte de la SCT en México, menciona que existe relación directa entre el tiempo de conducción y el riesgo de presentar signos de fatiga física, mental o ambas; y ocasiona su más trágica manifestación que puede ser lesiones o muerte a consecuencia de un accidente de tránsito (DOF, 2017) ²¹.

Por lo anterior expuesto y de acuerdo a las buenas prácticas de otros países en la materia, han hecho que en México se elabore y apruebe una Norma Oficial Mexicana (NOM) que regula las horas máximas de conducción continua y las horas de descanso obligatorias de los conductores del AFC en cualquiera de sus modalidades (Carga General y/o Carga Especializada).

La cual, al mismo tiempo regula al Autotransporte de Pasaje y Turismo (APT); en beneficio de los conductores, y todos los usuarios de las carreteras y puentes de jurisdicción federal, quedando explícitamente mencionado en la NOM-087-SCT-2-2017.

Y aunque la implementación de la norma, tiene la finalidad de disminuir la probabilidad de un accidente de tránsito, derivado de la fatiga y cansancio del conductor. Esta entró en vigor nacional, sin darle la debida atención al *impacto económico*; que ocasiona en la rentabilidad económica de las empresas de AFC.

Por lo que, al hablar del impacto económico que ocasiona dicha norma; tenemos que empezar por entender, que esta alude al “efecto que una medida, una acción o un anuncio generan en la economía”.

Sin embargo, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (1992); este término también puede aludir a un,

proyecto tuvo un efecto en términos de factores económicos, técnicos, socioculturales, institucionales y medioambientales. Dicho lo anterior, se podría definir el término de impacto económico; como:

Repercusión o beneficios que se producen tras implementar políticas, regulaciones, programas o proyectos; así como cualquier otra actividad que sea susceptible de generar un efecto económico; que pueden ser muy diferentes dependiendo de las características del país, región, empresa o participante y del momento temporal en que se lleve a cabo. (Valdivieso, 2020)

Ya que en México la cultura empresarial del sector del AFC, tiene como práctica que la rentabilidad de la empresa, independientemente de la modalidad de carga general o carga especializada, esté determinada y reflejada en los volúmenes de venta de servicio (Número de viajes facturados, toneladas y/o litros transportados, así como kilómetros recorridos por unidad de transporte; con relación a la estructura de costos de la empresa).

En contraparte, la falta de valoración y concientización adecuada en la seguridad del transporte, así como la seguridad vial durante el trayecto y la mala planeación logística de la distribución, provoca que los conductores circulen a exceso de velocidad, conduzcan más horas de las debidas sin el descanso adecuado, entre otros; como previamente sea mencionado.

En este sentido, el conductor en el afán de mantener o incrementar el nivel de productividad, busca cumplir a toda costa los tiempos establecidos por el cliente en las citas de carga y descarga.

Por otra parte, al hablar de la rentabilidad económica de las empresas de AFC, se tiene que hacer la mención que la *rentabilidad económica* en la literatura presenta diferentes aproximaciones doctrinales, sin embargo, se podría definir de manera operacional como:

La capacidad de un activo no circulante (transporte) y la movilización del recurso humano, para generar utilidad con relación entre el importe de determinada inversión (costos operacionales) y los beneficios obtenidos durante un periodo de producción antes de impuestos e intereses, permitiendo medir la eficiencia con la cual la empresa de AFC utiliza sus recursos. (Valdivieso,2020).

Lo que se inhibe por las regulaciones existentes, en este caso por la norma citada. Ya que crea barreras entre la seguridad vial y los objetivos empresariales; al restringir las horas de conducción y establecer las pausas para descanso del conductor, sin considerar otras normas donde existe una relación en materia de seguridad vial, como por ejemplo la NOM-012-SCT-2-2017 que además de regular pesos y dimensiones

de las configuraciones vehiculares T3-S3 y T3-S-R4, también limita la velocidad a 80 Km/Hr, entre otras regulaciones.

Como la implementación obligatoria de GPS; lo cual inhibe aún más, los tiempos de trayecto del conductor, ya que el cumplimiento de este, se encuentra constantemente vigilado por las autoridades correspondientes, tal es el caso de la Policía Federal.

Por lo tanto, cada vez más las empresas de AFC se ven obligadas a respetar y mantener controlado lo establecido en las regulaciones correspondientes al AFC, con el fin de evitar altas penalizaciones económicas por infracciones de excesos de horas de conducción y descanso, excesos de pesos y dimensiones, así como excesos de velocidad.

Dando como resultado una disminución en la productividad por conductor, unidad de transporte, ruta o de manera total en la operación de transporte de la empresa según sea el caso.

Una vez expuesto los argumentos anteriores, la empresa en consecuencia de mantener o subir su rentabilidad económica, tendría que hacer uso de prácticas como la asignación de un doble conductor para mantener o aumentar la productividad de la unidad de transporte, o simplemente respetar las horas de conducción y descanso del conductor establecido por la norma citada que es objeto de estudio de la presente investigación.

Sin embargo, cualquiera de las dos alternativas sugeridas representa un incremento de costos operativos, en primera instancia los costos salariales y gastos de viaje que representa a la empresa el doble conductor. En este sentido, concretamente con la Comisión Federal de Mejora Regulatoria [COFEMER] (2018) ²², el impacto económico ponderado que representa la asignación del doble conductor en el caso de que la ruta requiera un tiempo de conducción mayor a los tiempos establecidos por la norma, es medido con un indicador denominado Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR).

Representando en el padrón nacional de empresas de AFC que rebasan las 14 horas de conducción diaria (22,010 empresas) \$6,587,622 pesos diarios por pago de horas extra de conducción, considerando un salario fijo diario de \$204 pesos tomando como base el salario base diario mínimo vigente en el año 2018 de \$88.36 pesos.

Por otra parte, es necesario precisar que si el cálculo se realizará de acuerdo a los salarios base de cotización del acuerdo Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) - Cámara Nacional del Autotransporte de Carga [CANACAR] (2017-2018) ²³, donde se acordó que de acuerdo a la categoría un conductor de tractocamión debe cotizar 6.13 salarios diarios equivalente a \$ 541.65 pesos.

Implicando entonces que el impacto económico sea mayor por la asignación de un doble conductor para mantener o incrementar la productividad de la unidad de transporte, sin demeritar los incrementos de los costos de explotación de la unidad de transporte, por no presentar algún momento de paro, es decir la relación de costo – beneficio.

Por ejemplo, en cuestiones de renovación vehicular se puede ver afectada con relación a incrementos de costos de mantenimiento correctivo, entre otros factores que pueden provocar una disminución en el costo de recuperación y salvamento del activo fijo (unidad de transporte) o de igual manera los costos de operación, que cada vez son más altos por los incrementos en los costos de los combustibles, peajes, insumos, refacciones; versus las bajas tarifas de transporte existentes, entre otros factores.

En consecuencia, a esto, resultaría evidente que la empresa tendría que generar estrategias muy específicas, así como rutas o servicios dedicados a un solo cliente, para poder mantener un equilibrio en la rentabilidad económica, ya que los costos y gastos adicionales impactarían directamente en el margen de utilidad del viaje facturado, de la ruta o de la operación total.

Ya que el común denominador actualmente por las empresas productoras o distribuidoras en la actual SC; es buscar la reducción de los costos de distribución por todos los medios y estrategias posibles, por lo tanto, resulta complejo la negociación del aumento de las tarifas de transporte.

En este sentido, López (2018) ²⁴ afirma que:

- En enero de 2019 debe existir un ajuste del 17 % en las tarifas de transporte, ocasionado por los incrementos del diésel, refacciones, lubricantes, inflación, entre otros.
- Las empresas de autotransporte terrestre están en riesgo de quiebra, debido a su rentabilidad extraviada, al absorber los costos de diésel por mes y negociar tarifas de ida y regreso a 1.5 de su valor.
- Las empresas que contratan transporte ignoran sus costos de distribución por región, cliente y producto implicando malas decisiones.

- La modificación a la NOM-087-SCT-2-2017 generó un impacto en incremento del 9 % del costo de la tarifa.

Después de las consideraciones anteriores, para entender el objetivo y campo de aplicación de la NOM-087-SCT-2-2017, se cita textualmente los numerales correspondientes del apartado 4 *Tiempos de conducción y pausas de los conductores del autotransporte federal y transporte privado*.

Numeral:

- 4.1 Todo conductor debe realizar una pausa de 30 minutos cuando:
 - A. Ha conducido hasta cinco horas continuas, o bien;
 - B. Esta pausa podrá distribuirse durante un lapso de cinco horas y media de acuerdo con las condiciones de la ruta.
- 4.2 Los periodos de pausa, en ningún caso podrán ser acumulables.
- 4.3 Durante todo el tiempo de conducción, el conductor debe portar la Bitácora de Horas de Servicio y exhibirla a la autoridad competente cuando ésta le sea requerida; la cual debe ser de uso personal e intransferible. El registro de los datos de la bitácora se realizará en formatos impresos o electrónicos.
- 4.4 Los permisionarios pueden aprovechar los dispositivos tecnológicos disponibles con el objeto de cumplir las disposiciones del presente ordenamiento, tales como el tacógrafos u otras aplicaciones electrónicas.
- 4.5 El permisionario del transporte de pasaje y turismo y transporte privado de pasajeros está obligado a considerar un segundo conductor cuando:
 - A. El tiempo de trayecto de la ruta exceda las 9 horas.
 - B. En caso de no contar con un segundo conductor, debe apegarse a las horas máximas de servicio y periodos de descanso estipulados en los numerales 4.1 y 4.2 y 4.7 de la presente Norma.
 - C. Sólo en servicios directos de pasaje y turismo, cuando el tiempo de trayecto de ruta sea mayor a 5 pero menor a 7 horas, el conductor podrá omitir la pausa de 30 minutos a las que se refiere el numeral 4.1 y 4.2, teniendo posteriormente una pausa de descanso mínima de 4 horas continuas.
- 4.6 En el autotransporte de carga, deben organizarse los viajes considerando lo siguiente:
 - A. En rutas que impliquen una conducción máxima de 14 horas, el conductor debe tener una pausa no menor a 8 horas continuas, sin menoscabo de cumplir con las pausas mínimas establecidas en los numerales 4.1 y 4.2 de la presente Norma.
 - B. El tiempo máximo de conducción en 24 horas nunca podrá exceder las 14 horas. (DOF, 2018, p. 4) ²⁵

METODOLOGÍA

La investigación fue realizada bajo un *enfoque cuantitativo*. Donde, el diseño de la investigación se estableció; bajo un *alcance correlacional* donde se buscó evaluar el grado de asociación entre la variable independiente y la variable dependiente, así como cada uno de los indicadores que las conforman.

Además, la investigación fue de *clase No experimental*; ya que no existió manipulación alguna y solo se limitó a la observación y medición de las variables. En este sentido, el dimensionamiento

temporal de la recolección de la información; fue de tipo seccional o transversal, ya que se realizó en una única vez en un momento determinado.

En este sentido, una vez realizado el diseño de la investigación, se determinó la muestra de estudio mediante la metodología de *Muestreo Probabilístico por racimo*, teniendo como resultado 13 muestras (N) de estudio. Cabe señalar que las fuentes primarias de estudio fueron los jefes de operaciones / logística / transporte y/o distribución; según aplicara el nombre del puesto en cada una de las unidades de análisis de la muestra.

Por otra parte, la recolección de la información fue mediante un instrumento de recolección de información de 31 preguntas cerradas; y donde, por medio del *coeficiente alfa de Cronbach*, se determinó la confiabilidad del instrumento.

En este sentido, la determinación de la confiabilidad; se realizó mediante el software estadístico *IBM SPSS Statistics 25*, obteniéndose el coeficiente confiabilidad de **.823**; donde, de acuerdo con George y Mallery (2003) citados por Frías (2014)²⁶, la determinación de la confiabilidad se basa en los valores de los coeficientes de alfa de Cronbach, como son:

- Coeficiente alfa $>.90$ es excelente
- Coeficiente alfa $>.80$ es bueno
- Coeficiente alfa $>.70$ es aceptable
- Coeficiente alfa $>.60$ es cuestionable
- Coeficiente alfa $>.50$ es pobre

Por lo tanto, de acuerdo con las medidas de confiabilidad antes expresadas por los autores, el instrumento de recolección de información se encuentra en el rango confiabilidad de “Bueno”.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Para efectos de poder determinar el grado de implementación y cumplimiento de la norma cita por parte de las unidades de análisis de la muestra, así como la correlación entre las variables; se realizó un análisis descriptivo de distribución de frecuencias de los indicadores de la variable independiente y de la variable dependiente; así como la determinación de la correlación que existe entre estas variables, por medio del coeficiente de correlación de Pearson, utilizando el software estadístico *IBM SPSS Statistics 25*.

Bajo esta condición, es importante mencionar que se presentan los resultados más relevantes para la investigación, considerando en primera instancia los

indicadores que tienen relación directa con los numerales 4.1 al 4.7 de la NOM-087-SCT-2-2017.

Con base en los resultados obtenidos en el análisis descriptivo de distribución de frecuencias, se puede indicar que 9 (69.2%) del total unidades de análisis, dentro de sus procesos de distribución y transporte establecen que el conductor debe acumular 84 horas de servicio semanal distribuido en 7 días, destacando que 6 (66.7%) de las unidades de análisis establecen que el conductor deba tener 24 horas fuera de servicio semanal como mínimo.

Con la distribución de las 84 horas en los 7 días, buscan que el conductor realice 12 horas efectivas de servicio diario como máximo, deduciéndose que buscan tener una ventana de tiempo de 2 horas diariamente, para así poder asegurar el cumplimiento del numeral 4.7 de la norma citada, es decir 14 horas de conducción o servicio diario máximo.

Por otra parte, 9 (69.2%) del total de las unidades de análisis considera que el conductor debe tener como mínimo 24 horas fuera de servicio semanal, destacando que 7 (70.0%) del total de unidades análisis, establece que el conductor debe contar con 14 horas de servicio diario máximo, lo que implica que se busque respetar lo establecido en el numeral 4.7 de la norma citada.

Bajo el mismo contexto, 10 (76.9%) del total de unidades de análisis, establecen que el conductor debe contar con 14 horas de servicio diario máximo, destacando que 8 (88.9%) del total de unidades análisis, considera que el conductor debe contar con 14 horas de conducción diario máximo, por consiguiente, implica que se busque cumplir con lo que establece el numeral 4.7 de la norma citada.

Siguiendo bajo mismo contexto, 10 (76.9%) del total unidades de análisis, establecen que el conductor debe contar con 8 horas de descanso continuo diario mínimo, destacando que 7 (77.8%) del total de unidades análisis, considera que el conductor debe contar con 5 horas de conducción continua máximo, para poder cumplir con lo establecido en el numeral 4.6 inciso A y 4.7 de la norma citada.

Sin embargo, 9 (69.2%) del total de unidades de análisis, establecen que el conductor debe realizar 5 horas de conducción continua máximo para hacer una pausa para descanso, en este sentido destaca que 7 (70.0%) del total de unidades análisis considera que el conductor debe contar con 2 horas de descanso por cada periodo de 5 horas de conducción continua máximo, deduciéndose que se

busca tener una ventana de tiempo para poder cumplir con lo establecido en el numeral 4.1 inciso A y B, 4.6 inciso A de la norma citada.

De igual manera destaca que 2 de las 9 (69.2%) de las unidades de análisis que establecen 5 horas de conducción continua máximo, establecen 1 hora para descanso por periodo de horas de conducción continua máximo, dándole cumplimiento al numeral 4.1 inciso A y B, 4.2 de la norma citada. También destaca que 10 (76.9%) del total de unidades de análisis, establecen la utilización del conductor titular, en este sentido 6 (66.7%) del total de unidades de análisis considera que el conductor titular.

Es importante mencionar que dentro de los resultados obtenidos 8 (61.5%) del total de unidades de análisis, manifiesta que han aumentado las toneladas / kilómetro, litros / kilómetro, kilómetros recorridos o viajes realizados por unidad o equipo de transporte, dentro del periodo establecido de 14 horas de conducción diario máximo establecido en el numeral 4.7 de la norma citada.

Cabe destacar que 5 (38.5%) del total de unidades de análisis, manifiestan que las Toneladas/Kilómetro, Litros/Kilómetro, Kilómetros recorrido, viajes realizados por unidad o equipo de transporte se mantuvieron constantes. En este contexto, 10 (76.5%) del total de unidades de análisis, utilizan al conductor titular, destacando que 10 (83.3%) manifiesta que los costos de los conductores se mantuvieron.

Además, 10 (76.5%) del total de unidades de análisis, manifiestan que los ingresos por unidad o equipo de transporte aumentaron, destacando que 8 (88.9%) de las unidades de análisis manifiesta que se utilizan 14 horas de conducción diario máximo. Por lo tanto, para la prueba de hipótesis se realizó un análisis paramétrico de coeficientes de correlación de Pearson. Con base en los resultados obtenidos, el indicador *costos de operación por ruta*, presenta una correlación con *las horas de servicio semanal del conductor*, como puede observarse en la Tabla 1.

La correlación existente entre estos indicadores es de 1.00**, por lo tanto, existe una “correlación perfecta”, presentando un nivel de significancia del 99%, donde Pvalor (Pv)=0.000 se encuentra muy por debajo de 0.01, en este sentido al ser positiva es directa la correlación de Pearson. Al ser positiva la correlación y perfecta, existe una dependencia total y proporcional entre los dos indicadores, es decir, para

que aumenten los costos de operación por ruta, tienen que aumentar las horas de servicio semanal del conductor.

Tabla 1. Correlación de Pearson entre costos de operación por ruta y horas de servicio semanal del conductor

		Horas de servicio semanal del conductor.
Costos de operación por ruta.	Correlación de Pearson	1.000**
	Significancia (bilateral)	0.000
	N	13

Notas de probabilidad:

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: Elaboración propia con datos de IBM SPSS Statistics 25.

En este contexto, el indicador de *costos de operación por ruta*, presenta una correlación con el indicador de *horas de descanso continuo diario del conductor*, como se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2. Correlación de Pearson entre costos de operación por ruta y horas de descanso continuo diario

		Horas de descanso continuo diario del conductor.
Costos de operación por ruta.	Correlación de Pearson	.822**
	Significancia (bilateral)	0.000
	N	13

Notas de probabilidad:

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: Elaboración propia con datos de IBM SPSS Statistics 25.

La correlación existente entre estos indicadores es de 0.822**, por lo tanto, existe una “correlación positiva alta”, presentando un nivel de significancia del 99%, donde Pvalor (Pv)=0.000 se encuentra muy por debajo de 0.01, en este sentido al ser positiva es directa la correlación de Pearson.

Al ser positiva la correlación es proporcional, es decir al aumentar las horas de descanso continuo diario del conductor aumentan los costos de operación por ruta, derivado a que deja de ser productivo el equipo de transporte, así como el conductor, en este sentido la unidad de análisis se tendría que ver en la necesidad de asignar un segundo conductor para que el primero pueda descansar más horas de las permitidas por día o periodo de conducción.

En este sentido los costos de operación por ruta, presenta una correlación con el indicador de utilización de “lugares seguros” para el descanso del conductor, como se puede observar en la Tabla 3.

La correlación existente entre estos dos indicadores es de 0.822**, por lo tanto, existe una “correlación positiva alta”, presentándose un nivel de significancia del 99%, donde Pvalor (Pv)=0.000 se encuentra muy por debajo de 0.01, en este sentido al ser positiva es directa la correlación de Pearson.

Tabla 3. Correlación de Pearson entre costos de operación por ruta y utilización de lugares seguros para el descanso del conductor

Utilización de lugares seguros para el descanso del conductor.		
	Correlación de Pearson	.822**
Costos de operación por ruta.	Significancia (bilateral)	0.000
	N	13

Notas de probabilidad:

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: Elaboración propia con datos de IBM SPSS Statistics 25.

Al ser positiva la correlación es proporcional, es decir al aumentar la utilización de “lugares seguros” para el descanso del conductor (utilizar pensiones públicas o privadas en este caso), los costos de operación por ruta aumentan derivado de los egresos económicos que represente la utilización de los “lugares seguros”, sin embargo la utilización de instalaciones propias para ocuparlas como “lugares seguros” podría implicar un ahorro en los egresos económicos por la utilización de “lugares seguros” externos, sin embargo podría implicar una posible disminución en la productividad del equipo de transporte y del conductor, originado por la posible ocurrencia que se exceda en los tiempos de descanso diario dentro de las instalaciones, en el afán de que se respete lo establecido en la NOM-087-SCT-2-2017 respecto a las horas de conducción y descanso.

Siguiendo bajo el mismo contexto, los *costos de operación por ruta*, presenta una correlación con el indicador de *realización de auditorías de las horas de conducción y descanso del conductor (lugares)*, como se puede observar en la Tabla 4.

Tabla 4. Correlación de Pearson entre costos de operación por ruta y auditorías de las horas de conducción y descanso del conductor (lugares)

Auditorías de las horas de conducción y descanso del conductor (lugares).		
	Correlación de Pearson	1.000**
Costos de operación por ruta.	Significancia (bilateral)	0.000
	N	13

Notas de probabilidad:

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: Elaboración propia con datos de IBM SPSS Statistics 25.

La correlación existente entre estos dos indicadores es de 1.000**, por lo tanto, existe una “correlación positiva perfecta”, presentando un nivel de significancia del 99%, donde Pvalor (Pv)=0.000 se encuentra muy por debajo de 0.01, en este sentido al ser positiva es directa la correlación de Pearson. Al ser positiva y perfecta la correlación, indica una dependencia total entre las dos variables siendo proporcional, es decir al aumentar las auditorías de las horas de conducción y descanso en los lugares establecidos como “lugares seguros” en este caso pensiones o en carretera, aumentan los costos de operación por ruta por los egresos económicos que conlleva la realización de las auditorías.

Por lo tanto, los *costos de operación por ruta*, presenta una correlación con el indicador de *planificación de rutas*, tal y como puede observarse en la Tabla 5.

Tabla 5. Correlación de Pearson entre costos de operación por ruta y auditorías de las horas de conducción y descanso del conductor (lugares)

Planificación de rutas.		
	Correlación de Pearson	1.000**
Costos de operación por ruta.	Significancia (bilateral)	0.000
	N	13

Notas de probabilidad:

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: Elaboración propia con datos de IBM SPSS Statistics 25.

La correlación existente entre estos dos indicadores es de 1.000**, por lo tanto, existe una “correlación positiva perfecta”, presentando un nivel de significancia del 99%, donde Pvalor (Pv)=0.000 se encuentra muy por debajo de 0.01, en este sentido al ser positiva es directa la correlación de Pearson. Al ser positiva y perfecta la correlación, indica una dependencia total entre las dos variables siendo proporcional, es decir al existir una mala planificación de las rutas por parte de la unidad de análisis, los costos de operación por ruta aumentan.

Sin embargo, también podrían aumentar los costos de operación por ruta al planificarlas de acuerdo a lo establecido por los programas de distribución y transporte del cliente, es decir, por ejemplo, si el cliente tiene planeado una ruta distinta al transportista y de una manera no optimizada en términos de distancia y tiempos, sin consideración a

respetar la norma citada, así como costos de peaje, entre otros; ocasiona que le aumenten sus costos operacionales a la unidad de análisis.

En este sentido, la unidad de análisis tendría que retomar la normatividad y apegarse a ella, la cual representaría mayores tiempos de trayecto y está a su vez podría incrementar en gran medida los costos de operación. Los *costos de operación por ruta*, presenta una correlación con el indicador de *planes y programas de seguridad en el transporte del cliente*, como puede observarse en la Tabla 6.

Tabla 6. Correlación de Pearson entre costos de operación por ruta y planes y programas de seguridad en el transporte (cliente)

Planes y programas de seguridad en el transporte (cliente).		
	Correlación de Pearson	1.000**
Costos de operación por ruta.	Significancia (bilateral)	0.000
	N	13

Notas de probabilidad:

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: Elaboración propia con datos de IBM SPSS Statistics 25.

La correlación que presentan estos dos indicadores es de 1.000**, por lo tanto, existe una “correlación positiva perfecta”, presentándose un nivel de significancia del 99%, donde Pvalor (Pv)=0.000 se encuentra muy por debajo de 0.01, en este sentido al ser positiva es directa la correlación de Pearson. Al ser positiva y perfecta la correlación, indica una dependencia total entre las dos variables siendo proporcional, es decir al aumentar los costos de operación por ruta tienen que aumentar los costos de los planes y programas de seguridad en el transporte para la capacitación del personal administrativo del cliente de las áreas de operación y logística.

En este sentido, al ser considerada la norma citada dentro de los planes y programas de seguridad en el transporte, esta tendría una relación directa con los costos de capacitación, control, entre otros de la ruta o de la operación total.

Sin embargo, el *costo de operación por ruta* también presenta una correlación con las *toneladas / kilómetro, litros / kilómetro, kilómetros recorrido, viajes realizados por unidad o equipo de transporte*, como se puede observar en la Tabla 7.

La correlación que presentan estos dos indicadores es de 0.843**, por lo tanto, existe una “correlación positiva alta” presentando un nivel de significancia del 99%, donde Pvalor (Pv)=0.000 se encuentra muy por

debajo de 0.01, en este sentido al ser positiva es directa la correlación de Pearson.

Tabla 7. Correlación de Pearson entre costos de operación por ruta y toneladas / kilómetro, litros / kilómetro, kilómetros recorridos, viajes realizados por unidad o equipo de transporte

Toneladas / kilómetro, litros / kilómetro, kilómetros recorridos, viajes realizados por unidad o equipo de transporte.		
	Correlación de Pearson	0.842**
Costos de operación por ruta.	Significancia (bilateral)	0.000
	N	13

Notas de probabilidad:

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: Elaboración propia con datos de IBM SPSS Statistics 25.

Al ser positiva la correlación es proporcional, es decir al aumentar las toneladas/kilómetro, litros/kilómetro, kilómetros recorrido, viajes realizados por unidad o equipo de transporte, aumentan en igual proporción los costos de operación; por el posible aumento de horas de servicio semanal del conductor o las horas de servicio diario del conductor lo que implica que aumenten los costos de operación por ruta.

Por otra parte, los *ingresos por equipo de transporte*, presenta una correlación con el *indicador horas de servicio diario máximo del conductor*, como se puede observar en la Tabla 8.

Tabla 8. Correlación de Pearson entre ingresos por unidad o equipo de transporte e ingresos por unidad o equipo de transporte

Horas de servicio diario máximo.		
	Correlación de Pearson	1.000**
Ingresos por unidad o equipo de transporte.	Significancia (bilateral)	0.000
	N	13

Notas de probabilidad:

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: Elaboración propia con datos de IBM SPSS Statistics 25.

La correlación que presentan estos dos indicadores es de 1.000**, por lo tanto, existe una “correlación positiva perfecta”, presentando un nivel de significancia del 99%, donde Pvalor (Pv)=0.000 se encuentra muy por debajo de 0.01, en este sentido al ser positiva es directa la correlación de Pearson. Al ser positiva y perfecta la correlación, indica una dependencia total entre las dos variables siendo proporcional, es decir al aumentar las horas de servicio diario máximo del conductor, los ingresos por equipo de transporte aumentan, y viceversa para aumentar los ingresos por equipo de transporte se

tendrían que aumentar las horas de servicio diario máximo del conductor, así como la disminución de las horas de descanso por periodo de conducción continua.

Sin embargo, al aumentar las horas de servicio diario máximo del conductor implicaría el no respetar lo establecido en la NOM-087-SCT-2-2017 que regula a 14 horas máximo de servicio diario. En este contexto, *los ingresos por equipo de transporte*, presenta una correlación con el indicador de *descansos por periodo de conducción continua*, como puede observarse en la Tabla 9.

Tabla 9. Correlación de Pearson entre ingresos por unidad o equipo de transporte y descansos por periodo de conducción

		Descansos por periodo de conducción continua.	
Ingresos por unidad o equipo de transporte.	Correlación de Pearson		1.000**
	Significancia (bilateral)		0.000
	N		13

Notas de probabilidad:

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: Elaboración propia con datos de IBM SPSS Statistics 25.

La correlación que presentan estos dos indicadores es de 1.000**, por lo tanto, existe una “correlación positiva perfecta”, presentando un nivel de significancia del 99%, donde Pvalor (Pv)=0.000 se encuentra muy por debajo de 0.01, en este sentido al ser positiva es directa la correlación de Pearson. Al ser positiva y perfecta la correlación, indica una dependencia total entre las dos variables siendo proporcional, es decir al respetar los descansos por periodo de conducción continua; los ingresos económicos por equipo de transporte disminuyen o podrían aumentar; oh en su defecto para que exista un aumento en los ingresos económicos por unidad o equipo de transporte se tendrían que disminuir o anular los descansos por periodos de conducción continua según la NOM-087-SCT-2-2017.

Debido a esto y sobre la base de las consideraciones anteriores resulta importante el poder determinar el impacto económico de la norma citada, mediante el método econométrico de evaluación de impacto, por lo tanto, para poder determinar el impacto económico se realiza por medio del método de Diferencias en Diferencias o Doble Diferencias (DD).

El método de Diferencias en Diferencias o Doble diferencia (DD), es un método econométrico que sirve para realizar la evaluación de impacto y determinar si un programa ha logrado o no los resultados previstos, y explorar estrategias

alternativas con las que se puedan alcanzar de una manera mejor dichos resultados.

Gertler, Martínez, Premand, Rawlings, y Vermeersch (2011)²⁷, sostienen que las evaluaciones de impacto, son un tipo particular de evaluación que intenta responder a preguntas sobre causa y efecto, en este sentido, las evaluaciones de impacto se enfocan en la determinación de *cuál es el impacto (o efecto causal) de un programa sobre un resultado de interés*, interesando solo el impacto del programa, analizando los cambios en el resultado directamente atribuibles al programa.

En este mismo contexto, Gertler et al. (2011) afirman que en la evaluación de impacto:

El enfoque en la causalidad y la atribución es la característica distintiva de las evaluaciones de impacto y determina las metodologías a usar. Para estimar el efecto causal o el impacto de un programa sobre los resultados, cualquier método elegido debe estimar el denominado *contrafactual*, es decir, cuál habría sido el resultado para los participantes en el programa si no hubieran participado en él. (p. 7)

Inferencia causal y contrafactual. Según Gertler et al. (2011) la pregunta básica de la evaluación de impacto es esencialmente un problema de inferencia causal. Por lo que, evaluar el impacto de un programa sobre una serie de resultados es equivalente a evaluar el efecto causal del programa sobre ellos. Las evaluaciones de impacto nos ayudan a atribuir causalidad al establecer empíricamente en qué medida cierto programa, y solo ese programa, ha contribuido a cambiar un resultado. Para atribuir causalidad entre un programa y un resultado se usan los métodos de evaluación de impacto, que descartan la posibilidad de que cualquier factor distinto del programa de interés explique el impacto observado.

La respuesta a la pregunta básica de la evaluación de impacto, ¿Cuál es el impacto o efecto causal de un programa P sobre un resultado de interés Y?, se obtiene mediante la fórmula básica de la evaluación de impacto:

(Expresión 1)

$$\alpha = (Y | P = 1) - (Y | P = 0)$$

Según esta fórmula, el impacto causal (α) de un programa (P) sobre un resultado (Y) es la diferencia entre el resultado (Y) con el programa (es decir, cuando P=1) y el mismo resultado (Y) sin el programa (es decir, cuando P=0).

Gertler et al. (2011) sostienen que:

La fórmula básica de la evaluación de impacto es válida para cualquier cosa que se analice: una persona, un hogar, una comunidad, un negocio, una escuela, un hospital o cualquier otra unidad de observación que pueda beneficiarse o verse afectada por un programa.

La fórmula también es válida para cualquier resultado (Y) que esté relacionado con el programa en cuestión. Una vez medidos los dos componentes esenciales de esta fórmula, el resultado (Y) tanto con el programa como sin él, se puede responder a cualquier pregunta acerca del impacto del programa. (p. 34)

Por lo tanto, de acuerdo con las afirmaciones de los autores, el impacto (α) de un programa es la diferencia entre los resultados (Y) de cualquier cosa que se esté analizando cuando ha participado y cuando no ha participado en el programa.

En la fórmula básica de la evaluación de impacto, la expresión ($Y | P=0$) representa el contrafactual, que puede entenderse como lo que habría pasado si un participante no hubiera participado en el programa. En otras palabras, “el contrafactual es lo que habría sido el resultado (Y) en ausencia de un programa (P)” (Gertler et al., 2011, p. 35).

Cuando se realiza una evaluación de impacto, es relativamente fácil obtener la primera expresión de la fórmula básica ($Y | P=1$), ya que es el resultado con tratamiento. Solo se debe medir el resultado de interés para la población que participó en el programa. Sin embargo, la segunda expresión de la fórmula ($Y | P=0$) no se puede observar directamente en el caso de los participantes en el programa, y de ahí la necesidad de completar esta información mediante la estimación del contrafactual. Para ello se recurre habitualmente a grupos de comparación (denominados también “grupos de control”).

Como se ha mencionado, el método de diferencias en diferencias consiste, como indica su nombre, en aplicar una doble diferencia. Compara los cambios a lo largo del tiempo en la variable de interés entre una población inscrita en un programa (el grupo de tratamiento) y una población no inscrita (el grupo de comparación). Con diferencias en diferencias, la estimación del contrafactual se obtiene calculando el cambio en los resultados del grupo de comparación ($D - C$).

Este cambio del contrafactual se sustrae a continuación del cambio de los resultados en el grupo de tratamiento ($B - A$). En resumen, el impacto del programa se computa simplemente como la diferencia entre dos diferencias, de acuerdo a la fórmula:

(Expresión 2)

$$DD = (B - A) - (D - C)$$

El método de diferencias en diferencias computa la estimación del impacto de la siguiente manera:

1. Se calcula la diferencia del resultado (Y) entre las situaciones antes y después para el grupo de tratamiento ($B - A$).
2. Se calcula la diferencia del resultado (Y) entre las situaciones antes y después para el grupo de comparación ($D - C$).
3. A continuación, se calcula la diferencia entre la diferencia en los resultados del grupo de tratamiento ($B - A$) y la diferencia del grupo de comparación ($D - C$), o $DD = (B - A) - (D - C)$. Esta “diferencia en diferencias” es nuestra estimación del impacto.

Para efectos de la presente investigación, se determina el impacto económico del programa (P) (NOM-087-SCT-2-2017) y el resultado (Y) considerando como resultado el *costo de operación* antes y después de implementar la NOM-087-SCT-2-2017. Para este caso, se consideran dos escenarios diferentes, dado a que las unidades de análisis tienen diferentes costos operacionales, por lo que, con base en costos operacionales del sector del AFC, se determinan los costos de operación, quedando expresados en los siguientes escenarios:

Escenario 1: Evaluación del impacto económico de la NOM-087-SCT-2-2017, utilizando conductor titular. En este escenario, para la evaluación de impacto de la norma cita, se toma como grupo de comparación y de tratamiento el *costo de operación*, considerando al conductor titular antes y después de implementar la norma citada.

En este sentido, se determina el tiempo de trayecto de una ruta fija de Tula de Allende Hg. a Monterrey Nuevo León (820.57 km promedio en trayecto de ida); utilizando una configuración vehicular T3-S2-R4 la cual transita a una velocidad máxima de 80 km/ Hr de acuerdo al Reglamento de Tránsito de Carreteras de Jurisdicción Federal; y un promedio de 3 viajes semanales.

Cabe señalar que, para este escenario, solo se presentan los costos que conforman el costo de operación y el costo total de operación del viaje, que tiene relación directa e indirecta con la operación al momento de ejecutar dicha ruta de transporte. Por lo tanto, con base en lo anterior, en la Tabla 10 se presenta el resumen de costos de operación con

conductor titular sin implementación de la NOM-087-SCT-2-2017.

Tabla 10. Resumen de costo de operación con conductor titular sin implementación de la NOM-087-SCT-2-2017

Información de evaluación	Viajes promedio semanal		
	Viaje 1	Viaje 2	Viaje 3
Kilometraje (vuelta redonda)	1,641.14	1,641.14	1,641.14
Tiempo de trayecto en horas (vuelta redonda)	30:17:00	30:17:00	30:17:00
Tiempo de trayecto total en días	1.26	1.26	1.26
Costo del conductor titular (días-viaje)	\$794.70	\$794.70	\$794.70
Gastos de viaje del conductor titular (días-viaje)	\$1,989.77	\$1,989.77	7
Costo de administración (días-viaje)	\$373.52	\$373.52	\$373.52
Costo de operación	3,157.99	3,157.99	3,157.99
Costo total de operación del viaje	\$29,686.64	\$29,686.64	\$29,686.64
Utilidad al 35%	\$10,390.32	\$10,390.32	\$10,390.32
Subtotal	\$40,076.96	\$40,076.96	\$40,076.96

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, sin la implementación de la norma citada, el tiempo de trayecto en ir y regresar, en promedio es de 30 horas 17 minutos. Cabe resaltar que, para el cálculo se consideró una velocidad promedio en cargado de 55 Km/Hr, y en vacío la velocidad máxima de 80 Km/Hr, así como el tiempo promedio de 4 horas para efectos de carga y descarga considerando un escenario donde no tenga tiempos de espera para ejecutar dichas actividades, también se considera un tiempo promedio de 2 horas para descanso o ingesta de alimentos; es importante recalcar que el cálculo fue realizado como si el conductor no hiciera paradas adicionales, entre otros. Siguiendo bajo este mismo contexto, en la Tabla 11 se presenta el resumen de los costos de operación, indicando que una vez implementada la norma citada, el mismo conductor presenta un aumento de tiempo del trayecto del viaje en la vuelta redonda, ya que en este caso se consideraron los tiempos establecidos en cada uno de los numerales de la norma citada.

Por lo tanto, el tiempo de trayecto pasa de 30 horas 17 minutos a 32 horas 17 minutos, lo que refleja un aumento de 2 horas adicionales en la ejecución del viaje, viéndose reflejado de igual manera un aumento en el costo de operación y costo total de operación del viaje.

Una vez presentado los costos de operación y costos total de operación del viaje sin implementación y con implementación de la norma citada. En este caso, en

la Tabla 12 se presenta la evaluación de impacto de la NOM-087-SCT-2-2017 (programa P) evaluando los resultados (Y) del grupo de comparación y del grupo de tratamiento, antes y después de la intervención del programa (P).

Tabla 11. Resumen de costo de operación con conductor titular implementando la NOM-087-SCT-2-2017

Información de evaluación	Viajes promedio semanal		
	Viaje 1	Viaje 2	Viaje 3
Kilometraje (vuelta redonda)	1,641.14	1,641.14	1,641.14
Tiempo de trayecto en horas (vuelta redonda)	32:17:00	32:17:00	32:17:00
Tiempo de trayecto total en días	1.35	1.35	1.35
Costo del conductor titular (días-viaje)	\$847.19	\$847.19	\$847.19
Gastos de viaje del conductor titular (días-viaje)	\$1,993.97	\$1,993.97	7
Costo de administración (días-viaje)	\$398.19	\$398.19	\$398.19
Costo de operación	\$3,239.35	\$3,239.35	\$3,239.35
Costo total de operación del viaje	\$29,929.92	\$29,929.92	\$29,929.92

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Evaluación de impacto de la NOM-087-SCT-2-2017 en los resultados del grupo de comparación y grupo de tratamiento

Grupo de comparación	de	INTERVENCIÓN	INTERVENCIÓN	Diferencia
		Después (B)	Antes (A)	
Costo de operación con conductor titular sin implementación de la NOM-SCT-087-2-2017.		\$3,157.99	\$3,157.99	\$0.00
Grupo de tratamiento	de	Después (D)	Antes (C)	Diferencia
Costo de operación con conductor titular con implementación de la NOM-SCT-087-2-2017.		\$3,239.35	\$3,157.99	\$81.36
Diferencias	en	DD = (B - A) - (D - C)		
Evaluación de impacto		$\alpha = (Y P = 1) - (Y P = 0) = (\$81.36) - (\$0.00) =$		\$81.36

Fuente: Elaboración propia.

Escenario 2: evaluación del impacto económico de la NOM-087-SCT-2-2017, utilizando doble conductor. En este escenario, para la evaluación de impacto de la norma cita, se toma como *grupo de comparación* los costos de operación considerando al conductor titular antes de implementar la norma citada Tabla 10 y *grupo de tratamiento* los costos de operación considerando la utilización de un doble conductor después de implementar la norma citada. Para la realización de los cálculos correspondientes

y para determinar el tiempo de trayecto, se consideró el mismo criterio del escenario 1.

Con base en lo anterior, en la Tabla 13 se presenta el resumen de costos de operación con doble conductor implementando la NOM-087-SCT-2-2017.

Tabla 13. Resumen de costo de operación con doble conductor implementando la NOM-087-SCT-2-2017

Información de evaluación	Viajes promedio semanal		
	Viaje 1	Viaje 2	Viaje 3
Kilometraje (vuelta redonda)	1,641.14	1,641.14	1,641.14
Tiempo de trayecto en horas (vuelta redonda)	30:17:00	30:17:00	30:17:00
Tiempo de trayecto total en días	1.26	1.26	1.26
Costo del conductor titular (días-viaje)	\$794.70	\$794.70	\$794.70
Gastos de viaje del conductor titular (días-viaje)	\$1,989.77	\$1,989.77	7
Costo del doble conductor (días-viaje)	\$794.70	\$794.70	\$794.70
Gastos de viaje del doble conductor (días-viaje)	\$549.00	\$549.00	\$549.00
Costo de administración (días-viaje)	\$373.52	\$373.52	\$373.52
costo de operación	\$4,501.69	\$4,501.69	9
Costo total de operación del viaje	\$30,643.95		

Fuente: Elaboración propia.

Una vez, presentado el costo de operación y costo total de operación del viaje con conductor titular y doble conductor al implementar la norma citada, se puede observar que, sin la implementación de la norma el tiempo de trayecto en vuelta redonda se mantendría constante y el costo de operación sería de \$3,157.99, sin embargo, al implementar la norma y sus numerales, e incorporar el doble conductor, el tiempo de trayecto en la vuelta redonda del viaje se podría mantener; pero existiría un aumento en el costo de operación y costo total de operación del viaje.

En este caso, en la Tabla 14 se presenta la evaluación de impacto de la NOM-087-SCT-2-2017 (programa P) evaluando los resultados (Y) del grupo de comparación y del grupo de tratamiento, antes y después de la intervención del programa (P).

Resultados de la Evaluación de Impacto por medio del método DD.

Escenario 1: De acuerdo con los resultados obtenidos, la NOM-087-SCT-2-2017 en una ruta de 820.57 km aproximadamente en trayecto de ida. Al utilizar al conductor titular implementando y respetando al 100 % los lineamientos establecidos en los numerales de la norma citada, esta tiene un impacto económico de \$81.36, es decir el costo de

operación pasa de \$3,157.99 el cual se compone del costo del conductor titular, gastos de viaje y costo de administración; a \$3,239.35. Por lo tanto, el margen de utilidad pasa de \$10,390.32 a \$10,308.96, representando una disminución de .78%.

Tabla 14. Evaluación de impacto de la NOM-087-SCT-2-2017 en los resultados del grupo de comparación y grupo de tratamiento, escenario 2

Grupo de comparación	INTERVENCIÓN		Diferencia
	Después (B)	Antes (A)	
Costo de operación con conductor titular sin implementación de la NOM-SCT-087-2-2017.	\$3,157.99	\$3,157.99	\$0.00
Grupo de tratamiento	INTERVENCIÓN		Diferencia
	Después (D)	Antes (C)	
Costo de operación con doble conductor con implementación de la NOM-SCT-087-2-2017.	\$4,501.69	\$3,157.99	\$1,343.70
Diferencias en Diferencias	DD = (B - A) - (D - C)		
Evaluación de impacto	α = (Y P = 1) - (Y P = 0) = (\$1,343.70) - (\$0.00) =		\$1,343.70

Fuente: Elaboración propia.

Escenario 2: Al incorporar el doble conductor por la implementación de la NOM-087-SCT-2-2017, se tiene un impacto económico de \$1,343.70; es decir, el costo de operación pasa de \$3,157.99 a \$4,501.69. Por lo tanto, el margen de utilidad pasa de \$10,390.32 a \$9,046.62, representando una disminución de 12.93%.

CONCLUSIÓN

En cualquiera de los escenarios, la NOM-087-SCT-2-2017 representa un impacto económico en la rentabilidad económica de las empresas de AFC especializada.

Sin embargo, queda de manifiesto que resulta conveniente, que la empresa de AFC especializada mantenga sus operaciones de transporte; con la utilización del conductor titular para mantener su margen de utilidad dentro del rango aceptable.

En este contexto; la empresa tendrá que generar estrategias operativas y económicas, que aseguren el cumplimiento de esta norma y se obtengan los beneficios que ofrece en materia de seguridad vial.

En conclusión, la implementación y aplicación de la NOM-087-SCT-2-2017 en la operación diaria, no representa un impacto económico importante en la rentabilidad económica de la empresa de AFC especializada, principalmente si cuenta con una planeación logística adecuada.

REFERENCIAS

- González, P. D. (2013). *Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de Transporte y Logística Internacional: www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/71017101787/transporte_y_logistica_internacional_2013.pdf
- Consejo de profesionales de la gestión de la cadena de suministro (CSCMP). (agosto de 2013). *Administración de la Cadena de Suministros: Definiciones y Glosario de Términos*. Recuperado el 02 de mayo de 2018, de Consejo de profesionales de la gestión de la cadena de suministro (CSCMP): https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT). (2001). *Un análisis de la relación del factor humano en la ocurrencia de accidentes viales*. Recuperado el 02 de mayo de 2018, de Instituto Mexicano del Transporte (IMT): <https://imt.mx/resumenboletines.html?IdArticulo=165&IdBoletin=55>
- Portales, G. R. (2001). *Transportación Internacional*. México: Trillas. Recuperado el 27 de marzo de 2018, de Transportación Internacional.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (08 de mayo de 2019). *Estadística Básica del Autotransporte Federal 2018*. Recuperado el 10 de mayo de 2019, de Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT): www.sct.gob.mx
- Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte (ETSC). (2011). *"PRAISE": "Vencer la fatiga"-Normas sociales de la UE y conductores de vehículos pesados*. Bruselas. Recuperado el 19 de mayo de 2018, de www.etsc.eu
- Useche Mora, L. G. (1992). *Fatiga laboral*. Recuperado el 19 de junio de 2018, de Universidad Nacional de Colombia: <http://www.bdigital.unal.edu.co/20538/1/16689-52246-1-PB.pdf>
- Rey de Castro, J., Egoval, M., & Rosales, E. (2009). Somnolencia y cansancio durante la conducción: accidentes de tránsito en las carreteras del Perú. *Acta Medica peruana*, 26(1). Recuperado el 22 de marzo de 2018, de www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172009000100011&lng=es&tlng=es
- Enciclopedia de salud. (06 de febrero de 2016). *Enciclopedia de salud*. Recuperado el 21 de abril de 2018, de Mortalidad: <http://www.enciclopediasalud.com/definiciones/mortalidad>
- Significados.com. (11 de noviembre de 2018). *Significado de Morbilidad*. Recuperado el 11 de octubre de 2018, de Significados.com: <https://www.significados.com/morbilidad/>
- Enciclopedia de salud. (06 de febrero de 2016). *Enciclopedia de salud*. Recuperado el 21 de abril de 2018, de Mortalidad: <http://www.enciclopediasalud.com/definiciones/mortalidad>
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT). (2001). *Un análisis de la relación del factor humano en la ocurrencia de accidentes viales*. Recuperado el 02 de mayo de 2018, de Instituto Mexicano del Transporte (IMT): <https://imt.mx/resumenboletines.html?IdArticulo=165&IdBoletin=55>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (mayo de 2017). *Lesiones causadas por el tránsito*. Recuperado el 28 de marzo de 2018, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2009). *Información sobre la situación mundial de la seguridad vial: Es hora de pasar a la acción*. Recuperado el 28 de marzo de 2018, de www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT). (05 de julio de 2019). *Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales 2018*. Recuperado el 21 de abril de 2020, de Instituto Mexicano del Transporte (IMT): https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/Documento_Tecnico/dt77.pdf
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT). (15 de mayo de 2018). *Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales 2017*. Recuperado el 5 de junio de 2020, de Instituto Mexicano del Transporte (IMT): https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/Documento_Tecnico/dt76.pdf
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (12 de diciembre de 2016). *Acciones para mejorar la seguridad vial del transporte de carga*. Recuperado el 02 de abril de 2018, de Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT): http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/Foro/AUTOTRANSORTE_.pdf
- Justie Laws. (2005). *Reglamento SOR/2005-313*. Recuperado el 25 de mayo de 2018, de Justie Laws: <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-2005-313/>
- Diario Oficial de la Unión Europea (EUR-LEX). (15 de marzo de 2006). *Reglamento (CE) No. 561/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo*. Recuperado el 21 de mayo de 2018, de EUR-LEX: <http://eur-lex.europa.eu>
- Agencia Federal de Seguridad de Vehículos Automotores (FMCSA). (27 de diciembre de 2011). *Horas de servicio del conductor*. Recuperado el 02 de mayo de 2018, de <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2011-12-27/pdf/2011-32696.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (07 de Julio de 2017). *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. Recuperado el 05 de mayo de 2018, de Norma Oficial Mexicana NOM-087-SCT-2-2017, Que establece los tiempos de conducción y pausas para conductores de los servicios de autotransporte federal.: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5485842&fecha=07/06/2017&print=true
- Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER). (27 de marzo de 2018). *Análisis de costos de accidentes*. Recuperado el 15 de noviembre de 2018, de Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER): <http://www.cofemersimr.gob.mx/mirs/44766>
- Cámara Nacional del Autotransporte de Carga (CANACAR). (15 de noviembre de 2017). *Boletín No.68 fiscal y seguridad social*. Obtenido de Cámara Nacional del Autotransporte de Carga (CANACAR): <https://canacar.com.mx>

24. López Fiesco, M. (23 de noviembre de 2018). *10 pasos para hacer un benchmarking efectivo en tarifas de transporte. Conferencia presentada en el primer foro de Gestión Logística 4.0*. Ciudad de México. Recuperado el 27 de noviembre de 2018, de Liadsa: <http://www.liadsa.com.mx/foro-log%C3%ADstico.html>
25. Diario Oficial de la Federación (DOF). (07 de Julio de 2017). *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. Recuperado el 05 de mayo de 2018, de Norma Oficial Mexicana NOM-087-SCT-2-2017, Que establece los tiempos de conducción y pausas para conductores de los servicios de autotransporte federal.: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5485842&fecha=07/06/2017&print=true
26. Frías Navarro, D. (2014). *Apuntes de SPSS*. Recuperado el 15 de agosto de 2018, de Universidad de Valencia: <https://www.uv.es/friasnav/ApuntesSPSS.pdf>
27. J. Gertler, P., Martinez, S., Premand, P., B. Rawlings, L., & J. Vermeersch, C. M. (2011). *La evaluación de impacto en la práctica* (Primera ed.). 1818 H Street NW, Washintong DC, Estado Unidos de América: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) / Banco Mundial. Recuperado el 28 de enero de 2019, de <http://www.worldbank.org/ieinpractice>.