

# Modelo de gestión empresarial para erradicar el robo de combustible en una pyme de autotransporte poblana

Limón Bazán, Samir Jazil

2022

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/5602>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA**  
**Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto**  
**Presidencial del 3 de abril de 1981**



**MODELO DE GESTIÓN EMPRESARIAL PARA ERRADICAR EL ROBO  
DE COMBUSTIBLE EN UNA PYME DE AUTOTRANSPORTE POBLANA**

**ELABORACIÓN DE PROYECTO DE TITULACIÓN**  
**que para obtener el Grado de**  
**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**presenta**

**SAMIR JAZIL LIMÓN BAZÁN**

**Director**

**Dra. Ivonne Tapia Villagómez**

**Resumen:**

El robo de combustible diésel de los camiones de la industria del autotransporte es un problema que lleva años presente en México, afecta principalmente a las micro, pequeñas y medianas empresas, que a menudo carecen de herramientas que les ayude a enfrentar esta situación de manera efectiva. El presente proyecto plantea un modelo de gestión que permita a las empresas transportistas detectar, disminuir y erradicar el robo de combustible de sus vehículos a través de un enfoque cuantitativo que permite medir el consumo de combustible, determinar a través de un análisis de los datos el rendimiento óptimo esperado y finalmente, a través de sistemas de monitoreo y control que faciliten la identificación del robo de combustible, dotar de todas las herramientas necesarias para detectar, disminuir y erradicar dicho problema.

**Abstract:**

The theft of diesel fuel from trucks in the motor transport industry is a problem that has been present in Mexico for years, mainly affecting micro, small and medium-sized companies, which often lack tools that allow them to deal with this situation effectively. This project proposes a management model that allows transport companies to detect, reduce and eradicate fuel theft from their vehicles through a quantitative methodology that allows measuring fuel consumption, determining through data analysis the expected optimal performance and finally, through monitoring and control systems that facilitate the identification of fuel theft, provide all the necessary tools to detect, reduce and eradicate said problem.

## **Introducción**

La industria del autotransporte en México es una de las más importantes para el correcto funcionamiento de la macroeconomía, ya que el transporte de todo tipo de mercancías es en muchos casos, la única vía de acceso a los destinos finales de las mismas. Para las empresas y personas físicas que se dedican a prestar este servicio es de vital importancia conocer que uno de los factores que impactan en mayor medida a la operación del negocio, es el consumo del combustible diésel que utilizan los tractocamiones para poder transportar las mercancías.

Sin una adecuada gestión y control del principal insumo en la operación del negocio, las empresas podrían verse en una situación difícil, a razón de que parte de las utilidades podrían perderse en un mal rendimiento del consumo del combustible. Principalmente las micro y pequeñas empresas son las que enfrentan este tipo de situaciones en su día a día, en muchas ocasiones, sin conocimiento que les ayude a tener claridad que les permita discernir entre una mala conducción del tractocamión, litros incompletos que se suelen surtir en las gasolineras del país, o simple y llanamente, el robo de hidrocarburos a través de ordeñar los tanques de combustible de los tractocamiones.

El presente proyecto de intervención plantea una solución a este problema en específico, con opción a ser replicado en otras empresas del sector del autotransporte, podría ayudarlas a determinar sus consumos de combustible óptimos, identificar con pruebas cuando exista extracción deliberada de diésel de los tanques del camión, además, presenta las bases teóricas y metodológicas para que dicho modelo pueda ser replicable.

## Índice general

1. Apartado I. Contexto de la Problemática.....	7
Figura 1. PIB total vs PIB del Autotransporte de carga.....	8
Figura 2. PIB del autotransporte de carga <i>Nota.</i> Miles de millones de pesos constantes de 2013. Fuente: INEGI, (2019).....	8
Figura 3. Antigüedad de la flota vehicular del autotransporte de carga - 2020.....	9
Tabla 1. Estructura empresarial del autotransporte de carga (empresas y unidades). ....	11
Tabla 2. Principales insumos de la industria del Autotransporte de carga .....	12
Figura 4. Gastos del Autotransporte de carga 2017 .....	13
Tabla 3. Análisis financiero 2020.....	15
1.1. Objetivo General.....	16
1.2. Objetivos Específicos.....	16
1.3. Justificación .....	17
2. Apartado II. Sustento Teórico de la Intervención.....	19
2.1. Proceso administrativo.....	20
Figura 5. Dimensiones del concepto administración.....	21
2.2. Gestión .....	23
2.3. Teorías motivacionales .....	25
2.4. Estrategia .....	27
2.5. Rendimiento de combustible.....	29
3. Apartado III. Métodos e Instrumentos de Recolección de la Información .....	30
3.1. Diseño .....	30

3.1.1.	Delimitación Espacial y Temporal de la Investigación .....	31
3.2.	Población .....	32
3.3.	Instrumentos de Recolección de la Información .....	34
3.4.	Procedimiento de Recolección de Datos.....	35
Figura 6.	Diagrama de flujo “proceso de repostaje” .....	35
4.	Apartado IV. Análisis de la información .....	37
Figura 7.	Tanques de combustible y conexiones regulares. ....	37
Figura 8.	Sellos en tanques y conexiones. ....	38
4.1.	Equipo de transporte uno (10AF1B).....	38
Tabla 4.	Tabla de rendimiento 2021, equipo de transporte uno (10AF1B).....	38
Tabla 5.	Tabla de rendimiento 2022, equipo de transporte uno (10AF1B).....	39
Figura 9.	Gráfica de rendimientos 2021-2022, equipo de transporte uno (10AF1B) .....	40
Figura 10.	Tabla de frecuencias, equipo de transporte uno (10AF1B) .....	40
Figura 11.	Histograma de frecuencia, rendimientos 10AF1B, 2021 .....	41
Figura 12.	Histograma de frecuencia, rendimientos 10AF1B, 2022 .....	41
4.2.	Equipo de transporte dos (17AM7B) .....	42
Tabla 6.	Tabla de rendimiento 2021, equipo de transporte dos (17AM7B) .....	42
Tabla 7.	Tabla de rendimiento 2022, equipo de transporte dos (17AM7B) .....	43
Figura 13.	Gráfica de rendimientos 2021-2022, equipo de transporte dos (17AM7B) .....	44
Tabla 8.	Tablas de frecuencias, equipo de transporte dos (17AM7B).....	44
Figura 14.	Histograma de frecuencia, rendimientos 17AM7B, 2021.....	45
Figura 15.	Histograma de frecuencia, rendimientos 17AM7B, 2022.....	45

4.3. Equipo de transporte tres (467AN6).....	46
Tabla 9. Tabla de rendimiento 2021, equipo de transporte tres (467AN6).....	46
Tabla 10. Tabla de rendimiento 2022, equipo de transporte tres (467AN6) .....	47
Figura 16. Gráfica de rendimientos 2021-2022, equipo de transporte tres (467AN6).....	48
Tabla 11. Tablas de frecuencia, equipo de transporte tres (467AN6) .....	49
Figura 17. Histograma de frecuencia, rendimientos 467AN6, 2021 .....	49
Figura 18. Histograma de frecuencia, rendimientos 467AN6, 2022 .....	50
4.4. Análisis comparativo .....	50
Figura 19. Gráfica de rendimientos generales, 2021 – 2022.....	51
5. Conclusiones y recomendaciones.....	52
6. Anexos.....	54
Tabla 12. Tabla de registro de repostaje .....	54
7. Referencias.....	57

## Índice de figuras

Figura 1. PIB total vs PIB del Autotransporte de carga.....	8
Figura 2. PIB del autotransporte de carga <i>Nota.</i> Miles de millones de pesos constantes de 2013. Fuente: INEGI, (2019)......	8
Figura 3. Antigüedad de la flota vehicular del autotransporte de carga - 2020.....	9
Figura 4. Gastos del Autotransporte de carga 2017 .....	13
Figura 5. Dimensiones del concepto administración.....	21
Figura 6. Diagrama de flujo “proceso de repostaje” .....	35

Figura 7.	Tanques de combustible y conexiones regulares. ....	37
Figura 8.	Sellos en tanques y conexiones. ....	38
Figura 9.	Gráfica de rendimientos 2021-2022, equipo de transporte uno (10AF1B) .....	40
Figura 10.	Tabla de frecuencias, equipo de transporte uno (10AF1B) .....	40
Figura 11.	Histograma de frecuencia, rendimientos 10AF1B, 2021 .....	41
Figura 12.	Histograma de frecuencia, rendimientos 10AF1B, 2022 .....	41
Figura 13.	Gráfica de rendimientos 2021-2022, equipo de transporte dos (17AM7B) .....	44
Figura 14.	Histograma de frecuencia, rendimientos 17AM7B, 2021.....	45
Figura 15.	Histograma de frecuencia, rendimientos 17AM7B, 2022.....	45
Figura 16.	Gráfica de rendimientos 2021-2022, equipo de transporte tres (467AN6).....	48
Figura 17.	Histograma de frecuencia, rendimientos 467AN6, 2021 .....	49
Figura 18.	Histograma de frecuencia, rendimientos 467AN6, 2022 .....	50
Figura 19.	Gráfica de rendimientos generales, 2021 – 2022.....	51

## Índice de tablas

Tabla 1.	Estructura empresarial del autotransporte de carga (empresas y unidades). ....	11
Tabla 2.	Principales insumos de la industria del Autotransporte de carga .....	12
Tabla 3.	Análisis financiero 2020.....	15
Tabla 4.	Tabla de rendimiento 2021, equipo de transporte uno (10AF1B).....	38
Tabla 5.	Tabla de rendimiento 2022, equipo de transporte uno (10AF1B).....	39
Tabla 6.	Tabla de rendimiento 2021, equipo de transporte dos (17AM7B) .....	42
Tabla 7.	Tabla de rendimiento 2022, equipo de transporte dos (17AM7B) .....	43



Tabla 8.	Tablas de frecuencias, equipo de transporte dos (17AM7B).....	44
Tabla 9.	Tabla de rendimiento 2021, equipo de transporte tres (467AN6).....	46
Tabla 10.	Tabla de rendimiento 2022, equipo de transporte tres (467AN6) .....	47
Tabla 11.	Tablas de frecuencia, equipo de transporte tres (467AN6) .....	49
Tabla 12.	Tabla de registro de repostaje .....	54

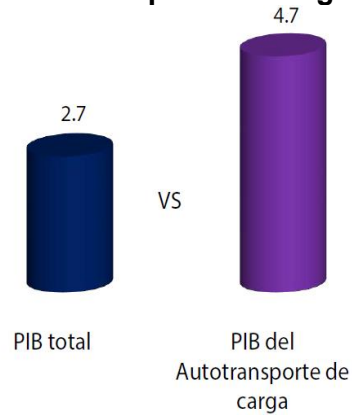
## **1. Apartado I. Contexto de la Problemática**

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en lo sucesivo, INEGI y la Cámara Nacional del Autotransporte de Carga, en adelante, CANACAR, utilizan el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, SCIAN, para clasificar el tipo de autotransporte en sector, subsector, rama, subrama y clase de actividad. Ambos organismos definen el autotransporte de carga como “la actividad dedicada a transportar productos o mercancías de cualquier tipo, pudiendo requerir para su transportación equipo especializado o no” (INEGI y CANACAR, 2019, p. 5).

El transporte de carga terrestre en México es una pieza clave fundamental del sistema económico nacional, a través de carretera se trasladan materias primas, productos e insumos que permiten el correcto funcionamiento de otros sectores económicos nacionales. Según el INEGI, (2019) “en el año 2018 la industria del autotransporte de carga en México aportó el 3.2% del PIB” (p. 6), es claro que la importancia de esta industria en México, no se limita a solo ser la conexión entre las diferentes empresas que necesitan transportar productos o mercancías, sino que, influye en toda la economía nacional. Además, según cifras del INEGI (2019), del año 2010 a 2018 el PIB mostró un crecimiento promedio anual y en términos reales, de 4.7% siendo superior al que registró el PIB total, de 2.7% (Fig. 1, p. 8).

Adicionalmente el INEGI y la CANACAR (2019) estiman que tan solo en el año 2017 la industria del autotransporte dio empleo a un millón 134 mil personas, las cuales recibieron en promedio una remuneración de \$14,800.00 MXN mensuales, cifra que se ubicó por arriba del promedio de remuneraciones de la economía nacional (p. 11).

**Figura 1. PIB total vs PIB del Autotransporte de carga**



*Nota.* Variación porcentual promedio anual a precios constantes, 2010 – 2018. Fuente: INEGI, (2019).

Sin embargo, la tendencia positiva en cuanto a crecimiento y derrama económica nacional que se registraron desde 2010 (Fig. 2, p.8), se detuvo debido a la afectación de la economía mundial por la pandemia de la COVID-19, que paralizó súbitamente múltiples industrias, incluido el sector del autotransporte de carga, debido a que por primera vez el PIB que aporta esta industria a la economía mexicana, se contrajo -9.7% en el año 2020 respecto al año 2019 (INEGI, 2021).

**Figura 2. PIB del autotransporte de carga**



*Nota.* Miles de millones de pesos constantes de 2013. Fuente: INEGI, (2019).

El autotransporte de carga es considerado como una actividad económica esencial, puesto que, a pesar de la pandemia y la desaceleración de la economía durante el año 2020, la

CANACAR (2021) estima que el autotransporte de carga movilizó 512.7 millones de toneladas de productos y mercancías, lo que equivale al 81.0% de la carga terrestre y 56.9% de la carga doméstica total, adicionalmente, a pesar de los retos que la pandemia planteó a todas las industrias, es importante resaltar que gracias a que las empresas de transporte no suspendieran totalmente actividades durante el 2020, seis millones de familias que dependen directa e indirectamente de esta industria pudieron subsistir.

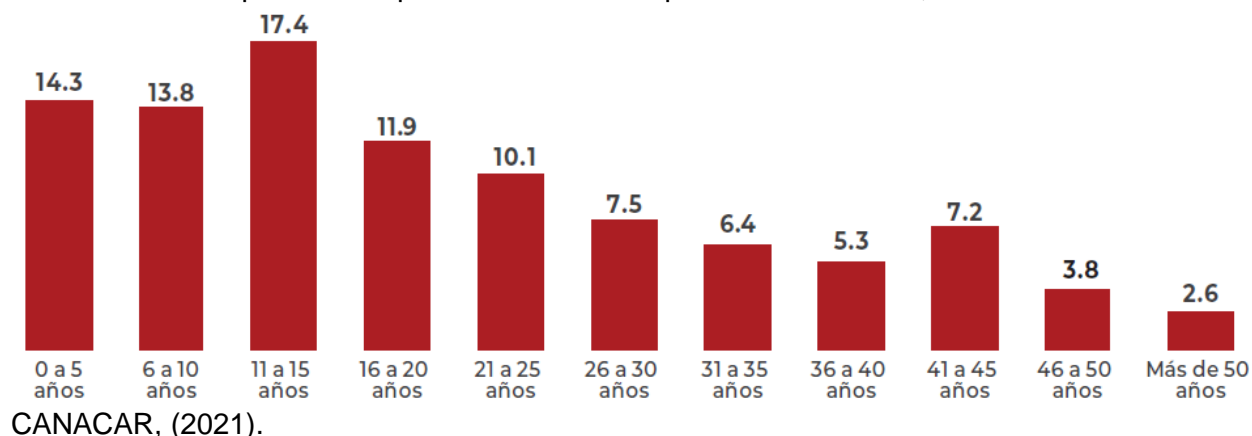
Uno de los principales retos a los que se enfrentan los empresarios transportistas es la variabilidad, debido a la naturaleza del negocio, deben considerar diferentes factores dentro de la operación del negocio, tal como lo menciona Juárez (2015), “El flete terrestre por carretera depende de varias condiciones, como la distancia, el tipo de unidad, el tamaño y peso del envío, la infraestructura, la densidad del tráfico, el combustible y gastos adicionales como casetas u operadores dobles” (p. 25).

Respecto a la flota vehicular que movilizan todo tipo de productos y mercancías según cifras de la CANACAR (2021):

La flota vehicular alcanzó un total 1,143,940 de equipos de transporte, conformada por 50.7% de unidades motrices y 49.3% unidades de arrastre. Con una antigüedad de 19.8 años en promedio está conformada la flota vehicular por 580,035 unidades motrices, mientras que la edad de las unidades de arrastre que suman 563,400, la edad promedio asciende a 17.7 años (Fig. 3, p. 37), datos que reflejan la necesidad de la modernización del parque vehicular. (p. 29)

**Figura 3. Antigüedad de la flota vehicular del autotransporte de carga - 2020**

*Nota.* Variación porcentual promedio anual a precios constantes, 2010 – 2018. Fuente:



La CANACAR reconoce como área de oportunidad la renovación del parque vehicular de los transportistas, sin embargo, todas las empresas de transporte, además del reto de la variabilidad de los costos, también están obligadas a cumplir con las normas y regulaciones vigentes dentro del territorio nacional para poder operar, según Juárez (2015):

Todos los vehículos de autotransporte de carga que transiten en caminos y puentes de jurisdicción federal, deben cumplir con la verificación técnica de sus condiciones físicas y mecánicas y obtener la constancia de aprobación correspondiente. También los conductores de vehículos de autotransporte federal, deben obtener y, en su caso, renovar, la licencia federal que expida la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aprobar los cursos de capacitación y actualización de conocimientos teóricos y prácticos con vehículos o simuladores. (p. 28)

La empresa objeto del proyecto de intervención se referirá en lo sucesivo como Transportes Agrio, para efectos de confidencialidad y protección de datos e información sensible. Dicha organización es una empresa familiar formada por los cuatro miembros de la familia, padres e hijos. Comenzó operaciones formalmente en 1994, fecha en que se tiene el registro del alta como persona física con actividad empresarial en el Servicio de Administración Tributaria, en lo sucesivo, SAT. En un comienzo, la actividad principal de la empresa era la comercialización de materiales para construcción en una pequeña ciudad de Guerrero, conocida como el corazón de la montaña por su ubicación estratégica, dado que permite el acceso de todos los municipios de los alrededores para comprar diferentes productos y servicios que en sus poblaciones no podrían encontrar.

En los siguientes años la empresa amplió su oferta de productos para construcción a servicios constructivos, de esta manera acaparó una mayor cuota del mercado local. Para el año 2008 se posicionó adicionalmente como una constructora reconocida en la región, habiendo ganado para entonces diferentes licitaciones federales para la ejecución de obra civil en diferentes municipios del estado de Guerrero. En el currículum empresarial se encuentra la proyección, desarrollo y ejecución de diferentes construcciones, como lo son vivienda, plazas comerciales y escuelas, entre otros.

A principios del año 2009, Transportes Agrio comenzó a operar para Cemex un centro virtual de distribución de cemento en saco, ampliando así su oferta de servicios, incorporando tractocamiones de carga pesada doble remolque y sencillos, que desde entonces han estado al servicio de Cemex para satisfacer la demanda y necesidades logísticas de la región.

Recientemente Transportes Agrio comenzó un proceso de formalización y profesionalización, el cual, para el momento de la redacción de este documento, no ha concluido; una de las etapas de dicho proceso consiste en separar las tres principales unidades de negocio, comercialización, construcción y autotransporte. Éste último ha establecido la ciudad de Puebla como su sede operativa. El principal móvil de la modernización de la unidad de negocio del autotransporte es que en los últimos años la empresa se ha visto rebasada por diferentes competidores de la industria, lo cual la ha llevado a la pérdida de cuota de mercado en la oferta de sus servicios, por consecuencia, ha disminuido su presencia en el mercado de la región.

Según la CANACAR (2021), la empresa en cuestión está categorizada como micro transportista (Tabla 1, p. 31), debido a que actualmente cuenta con cuatro tractocamiones con sus respectivos remolques, cada unidad es conducida por un operador de tractocamión o quinta rueda.

**Tabla 1. Estructura empresarial del autotransporte de carga (empresas y unidades).**

Año	Empresas			
	Micro (1 - 5)	Pequeña 6 - 30	Mediana (31 - 100)	Grande + de 100
2010	94,020	17,810	2,104	607
2011	103,787	18,427	2,202	603
2012	110,385	19,544	2,373	693
2013	104,429	19,862	2,380	720
2014	106,762	20,574	2,493	776
2015	109,890	21,389	2,610	837
2016	114,308	22,793	2,826	903
2017	117,598	23,721	2,976	970
2018	123,073	25,189	3,183	1,042
2019	147,966	28,318	3,601	1,146
2020	150,512	29,328	3,753	1,181

*Nota:* Datos tomados de la Agenda Económica del Autotransporte de Carga 2019, DGAF & SCT, (2020).

Como se describe hasta este punto, la importancia de los elementos necesarios para poder completar un traslado de cualquier producto, del punto A al punto B, incluyen factores tales como los equipos de transporte, combustible, operadores y el cumplimiento de los aspectos

legales tales como regulaciones, licencias y permisos. En su Agenda Económica del Autotransporte de Carga 2021, según la CANACAR (2021):

En su estructura empresarial, el autotransporte de carga está representado por 184 mil 774 permisionarios registrados ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. El 81.5% de ellos están en el rango del micro transportista, el 15.9% de los permisionarios registrados son pequeños transportistas. En tanto que el 2.0% son de tamaño mediano y solo 0.6% de los empresarios dedicados al autotransporte de carga son considerados grandes transportistas (p. 28).

Para este caso de estudio en específico se planea intervenir directamente sobre los dos factores variables, únicos e indispensables dentro de la operación del negocio, los cuales son el combustible y los operadores, conductores del tractocamión o unidad motriz. La importancia del diésel dentro de la operación del negocio recae en que es el principal insumo (Tabla 2, p. 16), y es directamente proporcional a la demanda del servicio, es decir, cuanto mayor sea la demanda del servicio, entiéndase fletes, traslados o viajes, más kilómetros recorridos, más combustible consumido.

**Tabla 2. Principales insumos de la industria del Autotransporte de carga**

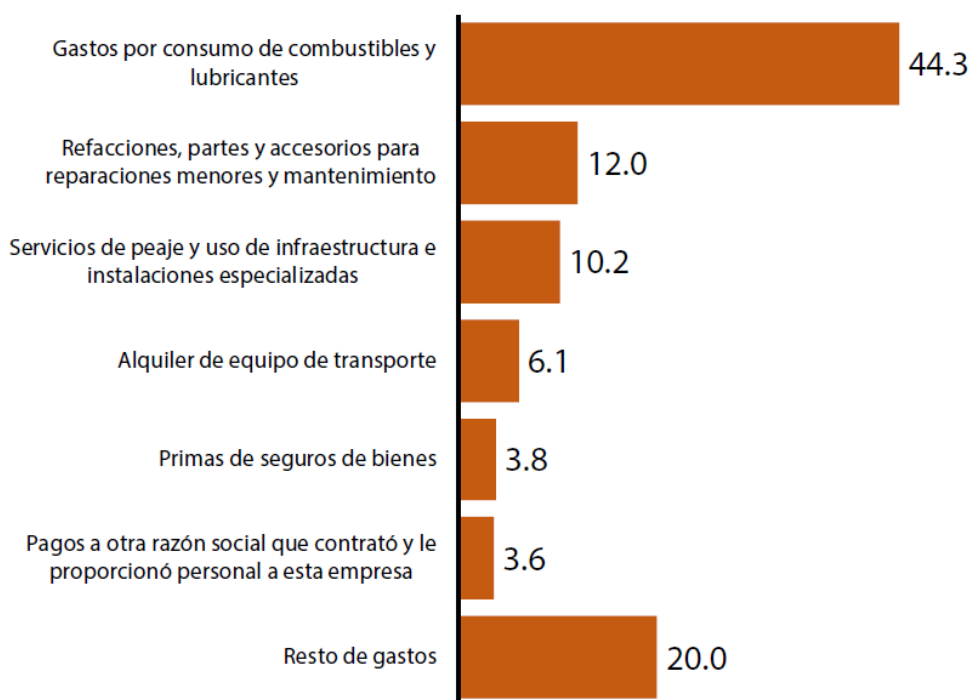
Código SCIAN	Nombre de la actividad	Porcentajes
	<b>Total de insumos</b>	<b>100.0</b>
3241	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	45.0
3363	Fabricación de partes para vehículos automotores	10.5
4841	Autotransporte de carga general	5.2
3336	Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	5.0
3251	Fabricación de productos químicos básicos	4.2
5613	Servicios de empleo	4.0
8111	Reparación y mantenimiento de automóviles y camiones	3.9
4884	Servicios relacionados con el transporte por carretera	3.4
	Resto de las actividades	18.8

*Nota:* Datos tomados del Sistema de Cuentas Nacionales de México, Matriz de Insumo-Producto (2019).

El factor humano es sumamente importante dentro de la operación del negocio, debido a que en los operadores recae la responsabilidad de llevar el producto del origen al destino, asegurarse que la carga sea entregada en tiempo y forma, así como su capacidad, habilidad y destreza para conducir el vehículo motor, el cual, según su estilo de conducción, el camión consumirá determinados litros de diésel por kilómetro recorrido.

A nivel nacional, el gasto más alto en cuanto a la estructura de costos operativos es precisamente la categoría de consumo de combustibles y lubricantes con el 44.3%, seguido de refacciones, 12.0%, servicios de peaje, 10.2%, arrendamiento de equipo de transporte, 6.1%, primas de seguros, 3.8%, entre otros (Fig. 4, p. 20).

**Figura 4. Gastos del Autotransporte de carga 2017**



*Nota.* Porcentajes respecto al total de gastos. Fuente: Encuesta Anual de Transportes (2017).

Se puede deducir que gran parte del factor que determina el éxito o fracaso de las empresas de transporte radica en su capacidad para optimizar el consumo del diésel, así como sus procesos y sistemas de control que sean capaces de aplicar en toda la organización, desde la gerencia hasta los operarios.

Esta es la principal necesidad que se reconoce en este proyecto de intervención. Se ha identificado un área de oportunidad en cuanto a la carencia de procesos y sistemas que



controlen, regulen e identifiquen la merma que se presenta en el consumo de diésel. Esta merma no solo se produce debido al estilo de conducción del operador, sino directamente a la extracción deliberada de diésel de los tanques de los tractocamiones. Dicha práctica está sumamente extendida por todo el territorio nacional, es realizada con gran frecuencia, como describen Casas, Vargas-Hernández y Barrios (2021):

Por información recabada de los transportistas entrevistados, el robo de combustible es una práctica muy común, incluso realizada por los propios choferes, representando este, uno de los costos más relevantes en esta actividad. Lo anterior obliga a tomar medidas precautorias principalmente en los sitios en que se estacionan los vehículos, integrando dispositivos que sirvan de alerta, así mismo instalar un control electrónico que se pueda vigilar de manera permanente, para conocer el estado que guarda el consumo. (p. 44)

La empresa en cuestión desde sus inicios hasta la actualidad ha enfrentado diferentes situaciones respecto al consumo excesivo e injustificado de diésel, muy por encima de la media sugerida por el fabricante del tracto camión. Aunque se sospecha que el exceso en el consumo de diésel por kilómetro recorrido después de cada viaje, es debido a la extracción deliberada e ilícita del diésel directamente de los tanques de combustible de las unidades motrices, la carencia de sistemas, procesos de control, rigurosidad y formalidad, no ha permitido detener esta práctica por parte de los operadores.

En Transportes Agrio el diésel, principal insumo para la operación del negocio, representó el 35% de los gastos durante el año 2020 como se muestra a continuación (Tabla 3).

**Tabla 3. Análisis financiero 2020**

<b>Ventas Netas</b>	<b>Porcentajes</b>
Factoraje	2.15%
Combustible	35.00%
Salarios Operativos (Incluye viáticos)	13.39%
Casetas	4.69%
Honorarios (Mecánicos)	5.65%
Refacciones	18.98%
Seguros	2.61%
GPS & Plan de datos	0.98%
IMSS - Infonavit	2.09%
Otros gastos variables	1.29%
<b>Gastos Variables</b>	<b>86.83%</b>
Salarios Administrativos	7.71%
Internet	0.13%
Luz	0.07%
Agua	0.04%
<b>Gastos Fijos</b>	<b>7.95%</b>
<b>Costos totales de operación</b>	<b>94.78%</b>
Utilidad antes de impuestos	5.22%
Impuestos	5.81%
<b>Utilidad después de impuestos</b>	<b>-0.60%</b>

*Nota:* Elaboración propia con base en datos proporcionados por la empresa (2020).

Resulta entonces de gran importancia dada la evidencia que se plantea en este documento, la necesidad de intervenir en todos los niveles de la organización, desde la gerencia hasta los operarios, para que de manera integral se pueda implementar un sistema de control riguroso y efectivo que permita en primer lugar, detectar el robo de combustible, así como dotar de elementos que desincentiven esta conducta, hasta finalmente lograr su erradicación de la organización.

De continuar operando bajo las mismas circunstancias, y los supuestos actuales, la organización podría enfrentar una crisis financiera aún más severa que la podría llevar inevitablemente a la quiebra y cese definitivo de operaciones. Situación que se debe de evitar en el mediano plazo, dado que actualmente la empresa, además de dar sustento a la familia propietaria, otorga la oportunidad de subsistir a cuatro familias más, así como las personas que son beneficiadas indirectamente por la operación de la empresa.

En la experiencia de los propietarios a pesar de los intentos para implementar un sistema de control para detectar la práctica de la extracción ilegal de combustible, no se ha logrado aplicar de manera adecuada, debido a la variabilidad del consumo de diésel de cada unidad motriz, no ha sido posible obtener evidencias claras y suficientes que indiquen que un operador de tracto camión está sustrayendo diésel de los tanques. Dichas extracciones de diésel sirven a los operadores como fuente de ingreso extra, a causa de que el combustible es comprado y vendido rápidamente en cualquiera de los negocios clandestinos que se dedican al comercio del diésel robado.

La carencia de la evidencia que justifique la falta de litros del tanque de combustible de la unidad motriz, hace que sea complicado, en primer lugar, la detección de la extracción, y, en segundo lugar, la implementación de penalizaciones y acciones correctivas. Esto conlleva a cuestionarse, ¿es posible establecer procesos de control administrativos y operativos, que permitan la oportuna detección de la extracción de combustible de los tanques? Luego entonces, ¿Cómo desarrollar de manera estratégica un modelo administrativo y operativo que permita identificar y cesar la extracción ilegal de combustible diésel de las unidades motrices de las empresas de autotransporte de carga?

### **1.1. Objetivo General**

Implementar un modelo de gestión que permita erradicar la extracción ilícita de combustible en una micro empresa de autotransporte de carga en la Ciudad de Puebla.

### **1.2. Objetivos Específicos**

1. Identificar las deficiencias administrativas y operativas actuales respecto al abastecimiento y consumo de combustible.
2. Estandarizar el proceso de repostaje para determinar el rendimiento de combustible (km/l) óptimo en la operación de la empresa.
3. Implementar instrumentos y mecanismos de control que faciliten detectar la extracción ilícita de combustible.
4. Definir protocolos que desmotiven la extracción ilícita de diésel de las unidades motrices a través de un sistema de sanciones e implementar un sistema de bonificaciones que refuerce la conducta deseable y positiva de los operadores.

### 1.3. Justificación

De acuerdo a los antecedentes de la empresa objeto de la intervención de este proyecto, resulta imperativo desarrollar e implementar una solución a esta situación de la merma en el consumo de diésel, de no hacerlo las posibilidades de crecimiento de la empresa se reducen notablemente. Aunque la información que se plantea en este documento académico es real y afecta directamente a la empresa, no es una situación que discrimine a otras empresas del país. Las empresas más grandes y de mayor antigüedad de la industria, dada la experiencia acumulada a través de los años de operación es probable que ya hayan desarrollado e implementado modelos administrativos y operativos que permitan disminuir el robo de combustible.

Sin embargo, para la mayoría de los micro, pequeños y medianos empresarios puede que este problema siga representando uno de los mayores retos a los que se enfrentan, puesto que es una práctica comúnmente extendida y de cierta manera aceptada. El *huachicoleo* o robo de hidrocarburos es una actividad ilícita que lleva años afectando al país, según García Canclini (2020):

El vocabulario mismo del huachicoleo es elocuente en este aspecto: “la ordeña” y “el popoteo” sugieren el gozo que trae conseguir acceso a lujos que de otra manera permanecerían encofrados en sus tubos para siempre. Puede que no seas dueño de la vaca, pero la puedes ordeñar. (p. 7)

Aunque el tema del *huachicoleo* es un problema más complejo que puede ser abordado desde una perspectiva de desigualdad social y distribución de la riqueza, vale la pena mencionarlo, ya que la práctica original a la que hace referencia, es la extracción ilícita de combustible a través de la perforación de los ductos de PEMEX, eventualmente esta práctica ha ido evolucionando y adaptándose a diferentes *modus operandi*, desde el asalto y robo de camiones cisterna hasta la extracción del diésel de los propios camiones de autotransporte. Este es un tema sumamente complejo, considerando que implica la cultura de la comercialización de productos robados profundamente arraigada en la sociedad mexicana, tan solo de 2010 a 2014 las tomas clandestinas en los ductos de Pemex pasaron de 691 a 4,127 (Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República LXII Legislatura, 2015).

Para preparar este documento y durante la investigación del mismo no fue posible encontrar evidencia de que la práctica de la extracción de combustible de los tractocamiones sea generalizada en otros países del mundo. Según Cely (2016), en Colombia, por ejemplo, existen

otros problemas que enfrenta la industria del autotransporte como lo son, la sobreoferta de un tipo de remolque, la excesiva antigüedad de las unidades, los robos y asaltos a las empresas transportistas, el narcotráfico y los grupos armados, la baja calidad de la infraestructura carretera, entre otros.

Aunque es probable que este comportamiento social en México no se modifique en el futuro cercano, lo que sí se puede aportar es al desarrollo de un modelo administrativo que ayude a las Pymes mexicanas del autotransporte a disminuir y controlar las pérdidas económicas relacionadas con el robo de combustible.

Como se mencionó anteriormente, el combustible diésel representa uno de los mayores costos operativos dentro del negocio del autotransporte, la falta de procesos, manuales o sistemas que apoye a las micro y pequeñas empresas afectará directamente en su productividad y competitividad, desde luego, el impacto en los costos del transporte hará que pierdan oportunidades de crecimiento, financiamiento y contratos con empresas que requieren transportar su productos e insumos, como lo plantea Montoya et al., (2017):

Dentro de todos los componentes de costos que existen en la cadena de suministro, los costos de transporte son los más significativos, y estos son los que impactan de mayor forma el rendimiento de la empresa, es decir su rentabilidad, por tanto, uno de los indicadores para medirse en cuanto a su costo para poder llegar a ser competitivos en el mercado es el costo logístico de distribución (CLD) que indica cual es el costo de transportar una unidad de medida de un punto a otro. (p. 17)

A través de este proyecto de intervención se espera aportar a la comunidad científica y empresarial de la industria del autotransporte, un modelo integral que permita identificar y cesar la extracción ilícita de combustible diésel de las unidades motrices, aportando así, herramientas para una mejor administración de la operación del negocio, con miras a una mejor rentabilidad en las empresas del sector.

## 2. Apartado II. Sustento Teórico de la Intervención

En orden de alcanzar el objetivo general, se debe definir primero algunos conceptos clave como lo son, el proceso administrativo, la gestión empresarial, establecimiento de procesos de control y el entendimiento del rendimiento de combustible en la industria del autotransporte.

La administración se encuentra presente en todos los aspectos de la vida, desde el ámbito personal o del hogar, hasta la administración pública, pero en ambos aspectos es necesario el esfuerzo humano para lograr optimizar el manejo de equipos, materiales, dinero y relaciones humanas. La palabra administración se forma del prefijo *ad* (hacia) y del término *ministratio* (inferioridad y comparación), etimológicamente administración expresa la idea de que una función se desarrolla bajo el mando de otro. También se puede definir como el proceso de crear, diseñar y mantener un ambiente en el que personas y recursos se apliquen con el fin de obtener metas establecidas de la manera más eficiente posible (Delgado, 2015).

La importancia de la administración en las empresas es que toda institución independientemente de tamaño, necesita de ésta para poder desarrollarse, algunas lo hacen de forma intuitiva, otras de forma profesional, pero todas necesitan de una u otra manera aplicar los criterios de esta ciencia. La ventaja principal entre una empresa que aplica la administración formal y otra que lo hace de manera informal, se apreciará más tarde o más temprano en un aumento de las probabilidades de mayor eficacia, eficiencia, rentabilidad y una mejora significativa al comparar sus resultados (Louffat 2016).

F. Morstein Marx (como se citó en Delgado, 2015) define a la administración como “toda acción encaminada a convertir un propósito en realidad positiva, es un ordenamiento sistemático de medios y el uso calculado de recursos aplicados a la realización de un propósito” (p. 47).

Según la Real Academia Española, en lo sucesivo RAE, modelo se define como “un arquetipo o punto de referencia para imitar o reproducirse, esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento” (RAE, 2021, p. 1).

Se entiende por modelo administrativo como un sistema que no puede ser descompuesto en elementos individuales y esperar que alcance los objetivos establecidos. La organización depende forzosamente de la cohesión de todos y cada uno de los elementos que confirman dicho modelo administrativo, inmerso en un ambiente rodeado de múltiples actores que interactúan

permanentemente para formar el entorno y que condicionan el desempeño de la empresa (Peralta, 2016).

Bernal (2017) considera que, “para dirigir exitosamente una empresa u otra organización, es indispensable tener un riguroso conocimiento aplicable, y no solo teórico, de la administración” (p. 15). Para que las empresas pues, logren alcanzar exitosamente su fin planteado, es necesario no solo el conocimiento del proceso administrativo, si no la ejecución de este.

Los elementos principales de la administración son, personas o recursos humanos, actividades, objetivos, recursos financieros (activos, equipos, maquinaria, dinero, créditos), métodos (conocimientos, aplicaciones tecnológicas y operativas). Los elementos principales de la fase mecánica administrativa son, la previsión, la planeación y la organización. Los elementos principales de la fase dinámica administrativa son, la integración y la dirección. Todos estos elementos interactúan entre sí, en fases síncronas o asíncronas, durante más o menos tiempo, como partes de un sistema complejo que permite a las organizaciones alcanzar sus objetivos establecidos (Delgado, 2015).

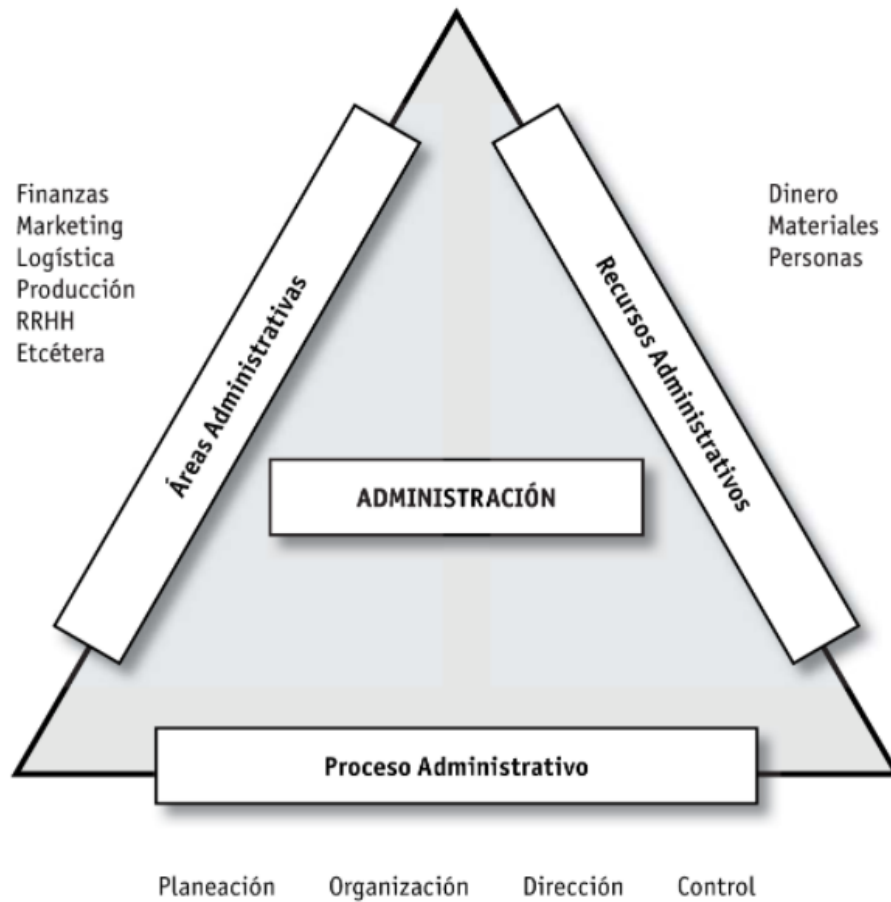
## **2.1. Proceso administrativo**

La importancia del proceso administrativo en este proyecto de intervención radica en que cada una de sus fases, mecánica y dinámica serán llevadas a la práctica en la empresa al implementar los elementos necesarios para alcanzar el objetivo general planteado en este documento. La administración comprende las siguientes etapas que se explican a continuación, (Münch et al., 2015).

- Planeación: Se debe determinar el camino a seguir para alcanzar los objetivos planteados por la gerencia o líder de la empresa.
- Organización: Se establece la estructura de la empresa, personal, roles, funciones, responsabilidades, jerarquías y limitantes de cada elemento que integra a la misma.
- Integración: La recolección de recursos materiales, humanos, tecnológicos y económicos para ejecutar la planeación previa.
- Dirección: Durante la ejecución de los planes requiere de una visión de liderazgo en orden de canalizar los esfuerzos humanos y optimizar los recursos disponibles.
- Control: Establecer estándares para evaluar procedimientos y resultados para así corregir y mejorar continuamente los mismos.

En contraste con Münch, Louffat (2016) considera que solo hay cuatro elementos del proceso administrativo, “es el elemento convergente e integrador de la acción administrativa, por medio de la planeación, organización, dirección y control.” (p.14), pero su definición de administración es más amplia, dado que incluye las áreas administrativas, los recursos administrativos y el proceso administrativo como un todo (Fig. 5).

**Figura 5. Dimensiones del concepto administración.**



Fuente: Administración, fundamentos del proceso administrativo, Louffat, E. (2016, p. 15).

Ahora bien, en la industria del autotransporte las empresas se enfrentan a nuevos cambios provocados por el entorno global, por lo que deben preocuparse más por determinar e implementar correctamente un proceso administrativo, desde la planeación hasta la ejecución, así como encontrar personas adecuadas para cada puesto y un líder que sea capaz de dirigirlos, con el fin de alcanzar las metas establecidas. Sin el primer elemento del proceso administrativo, el pilar de todo proyecto, la planeación, se carece de un curso a seguir, se podrían cometer errores y desde luego, la consecución de objetivos se obstaculiza. La planeación establece los



cimientos que le permitirán a la organización alcanzar las metas y sus objetivos a mediano o largo plazo (Vergara et al., 2017).

Según Münch, (2015) las ventajas del proceso administrativo son:

A través de sus técnicas y procesos se logra mayor rapidez, efectividad y simplificación en el trabajo, con los consecuentes ahorros de tiempo y costos, como resultado de lo anterior, la administración incide en la productividad, eficiencia, calidad y competitividad de cualquier organización, propicia la obtención de los máximos rendimientos y la permanencia en el mercado (p. 28).

La organización es una función que persigue obtener un fin, este fue previamente definido durante la planeación, puesto que pretende ejecutar una serie de actividades coordinadas de tal manera que el conjunto de tareas actúa como una sola buscando alcanzar los objetivos comunes establecidos (Luna, 2015).

La implementación de un organigrama permite a las empresas tener una estructura, donde existen jerarquías, existen responsabilidades, solo con la organización de las personas correctas para cada área se pueden lograr los objetivos de las compañías (Vergara et al., 2017).

El control es imprescindible en cualquier empresa, sin este no se puede verificar que cada área, departamento o individuo cumpla con sus tareas, metas y objetivos establecidos. Sin la supervisión aplicada a través del control, cualquier problema por muy pequeño que sea, es fácilmente detectado y pueden hacerse los ajustes necesarios en cada proceso de las empresas, para así evitar que se conviertan en problemas mayores que perjudiquen severamente a la organización (Vergara et al., 2017).

La administración y la correcta ejecución de esta es fundamental para las empresas que compiten en este mundo globalizado, los continuos cambios, la fuerte competencia las obliga a buscar estructurarse de tal manera que le permita establecer una base sólida de principios administrativos, de lo contrario, estará condenada a la desintegración y liquidación de sus activos (Münch, 2015).

Un factor importante a considerar dentro de las empresas de autotransporte es el tiempo, dicha variable afecta en gran medida la toma de decisiones, a razón de que implica un sentido de urgencia al implementar procesos o hacer ajustes a estos. Además de que cada unidad de tiempo dentro del transporte representa un valor monetario para la empresa, ya sea en pérdidas o en utilidades. Si un producto se demora en la entrega, el cliente quedará insatisfecho y

representa el riesgo de que no se vuelvan a contratar sus servicios. Por esto es de vital importancia una planificación y ejecución adecuada, siempre considerando el factor tiempo dentro de la toma de decisiones de las empresas de autotransporte de carga.

Este control permite al administrador mejorar todo el contenido que considera inapropiado y realizar mejoras significativas. La pregunta que sigue es: ¿Qué pasará si los procedimientos administrativos no son aplicables? La respuesta es que esto conducirá a la quiebra, porque cada trabajador hará lo que crea conveniente, no obedecerá las órdenes y el ritmo de trabajo de una persona será demasiado alto, lo que generará muchas pérdidas económicas en la empresa (Vergara et al., 2017).

## **2.2. Gestión**

Las empresas dependen en gran medida de su capacidad para gestionar el talento humano, la industria del autotransporte no es la excepción. Sin una correcta dirección del recurso humano, se pueden llegar a cometer errores muy costosos dentro de la operación de la misma, tales como accidentes, daño en la mercancía o pérdida de la misma.

En el proceso administrativo otro elemento fundamental es la organización y Luna (2015) lo define como “un grupo de personas con una meta común, unidos por un conjunto de relaciones de responsabilidad-autoridad. Una de las responsabilidades de la administración es organizar los recursos de la empresa disponibles para realizar operaciones efectivas” (p. 85).

La selección del personal debe de ser lo más cautelosa posible, debido a que en el tema del autotransporte se maneja información sensible de empresas que contratan el servicio, que puede ser información del producto que transporta, tales como el valor o la ubicación exacta, entre otros datos delicados. También el factor humano en cuanto al mantenimiento de las unidades o la operación de las mismas puede impactar de manera exponencial en situaciones como fallas mecánicas o accidentes (Vergara et al., 2017).

La motivación es la influencia interna individual que impulsa a las personas a comportarse de una forma u otra con la intención de alcanzar un nivel de satisfacción que les permita tener el equilibrio emocional en su vida personal y profesional. A nivel laboral, conocer las motivaciones de cada trabajador, vistos como una persona y no como un recurso, permitirá entender los elementos que lo mantienen en determinado nivel de rendimiento, si se logra hacer esta conexión con los colaboradores de las empresas, se pueden aplicar determinadas estrategias a fin de

mantener la motivación en niveles óptimos, en el que tanto colaboradores como empresa prosperen (Louffat, 2016).

En este aspecto, Vergara et al., 2017, considera que el área gerencial de las empresas de autotransporte de carga debe de estar preparada para mantener una dirección y control efectivo.

Es importante tener claro que los diferentes departamentos trabajan como un sistema que puede evitar futuras fallas debido a que todas estas funciones se ven reflejadas en la planeación en la organización, dirección y control donde el representante legal debe de tomar decisiones en el área operativa y administrativa para determinar si las propuestas no ponen en riesgo a la compañía (p. 8).

La importancia de un correcto proceso de organización en cualquier empresa radica en la correcta división de trabajo, establecimiento de departamentos, jerarquías de puestos, distribución de autoridad y responsabilidad. En esta etapa del proceso administrativo se pretende lograr coordinar y optimizar las funciones, recursos de la empresa y simplificar el trabajo (Münch, 2015).

Ahora bien, la motivación tiene un rol muy importante dentro del proceso administrativo de la organización, dado que, aunque mecánicamente, se planteen correctamente los departamentos, jerarquías y responsabilidades, si a nivel personal, el individuo se encuentra desmotivado, fallará en el cumplimiento de sus tareas.

Cuando existen uno o más factores que afectan directamente la motivación de los empleados, o en el peor de los casos, los desmotivan, se produce estrés en el colaborador, este desmotiva al colaborador y algunos de los factores que desencadenan esta situación son, la sobrecarga de trabajo, roles conflictivos, ambigüedad de rol, conflictos intra e intergrupales, falta de cohesión de grupo, turnos de trabajo, clima organizacional, estructura organizacional, influencia del liderazgo, espacios y equipos de trabajo, características de la tarea, asuntos familiares, economía personal / familiar y discriminación. Adicionalmente, los efectos del estrés y la falta de motivación en los empleados son, fisiológicos, psicológicos/conductuales y organizacionales (Louffat, 2016).

### **2.3. Teorías motivacionales**

Dentro de la gestión del talento humano es muy importante no olvidarse que las personas, tienen aspiraciones, preocupaciones, metas personales, deseos de realización. Sin considerar este factor en la composición de la operación es muy fácil ignorar las necesidades de los empleados, convirtiéndolos en un simple número. Las teorías descritas a continuación pueden explicar la razón de determinados comportamientos del individuo relacionados a sus actividades laborales dentro de una empresa.

Para Daft (como se citó en Bernal, 2017) plantea que las teorías de proceso explican como las personas en el trabajo escogen el comportamiento para la satisfacción de sus necesidades y determinan si la decisión fue acertada.

La teoría de la equidad planteada por Stacy Adams (como se citó en Bernal, 2017), se centra principalmente en la percepción de las personas respecto a la equidad con la que son tratadas en relación con otras por sus actividades y desempeño laboral. Si las personas perciben que su compensación es similar a la de otras por un desempeño similar, sentirán que son tratadas con justicia y equidad, por consiguiente, adoptarán comportamientos que las motivarán a seguir aportando lo mejor de sus capacidades para un buen desempeño laboral, en cambio, si perciben que el trato y la compensación son mucho menores que los recibidos por personas con un rendimiento similar, entonces sentirán decepción y adoptarán un comportamiento de insatisfacción en busca de un equilibrio entre lo que reciben y el esfuerzo que están realizando en su trabajo.

La teoría de las expectativas planteada por Victor Vroom (como se citó en Bernal, 2017), considera que la motivación de las personas en su desempeño (esfuerzo) laboral dependerá de la percepción de lo que pueden lograr por lo que se propone (recompensa); es decir, las personas actuarán de determinada manera según las expectativas de que sus actos producirán un resultado específico, si consideran que el resultado es atractivo, se esforzarán por conseguirlo. Esta teoría alienta a buscar compensaciones que coincidan con las metas individuales, debido a que cada persona tiene expectativas distintas según sus necesidades y contexto social. Lo interesante de esta teoría es que sugiere que debe de existir un punto de equilibrio, pues, según la recompensa recibida y la expectativa del individuo, será su esfuerzo; si considera que su recompensa fue mayor, su desempeño podrá ser más intenso y viceversa.

La teoría del refuerzo propuesta por B. Skinner (como se citó en Bernal, 2017) consiste en moldear el comportamiento de los individuos mediante el uso de recompensas o castigos. Los comportamientos positivos reforzados tienden a repetirse, mientras que los comportamientos que no se refuerzan tienden a no repetirse. Las cuatro estrategias de reforzamiento de la conducta en las personas son:

- Reforzamiento positivo: estímulos, recompensas, premios que causan satisfacción en los individuos, otorgados a causa de comportamientos deseados.
- Aprendizaje de la evitación: se busca eliminar consecuencias negativas si se cumplen las conductas deseadas.
- Castigo: estímulo negativo ante una conducta indeseada buscando que esta se inhiba.
- Extinción: retirar estímulos, recompensas y premios a las conductas que se quieren evitar.

El reforzamiento de una conducta es lo que hará que esta se repita o se inhiba, el objetivo de esta teoría es que las empresas sean capaces de aplicar determinados estímulos según sus necesidades de conductas positivas o negativas a conservar o erradicar.

Ahora bien, será responsabilidad de la dirección empresarial decidir, cuáles teorías, cómo, cuándo y de qué manera serán aplicadas para cada departamento, puesto e individuos, de ahí la importancia de la correcta toma de decisiones. Según Münch, (2015) la toma de decisiones impactará de manera significativa en el éxito o fracaso de las empresas:

La toma de decisiones es de gran importancia porque tienes repercusiones tanto internas en cuanto a las utilidades, el producto y el personal de la empresa, como externas ya que influye en proveedores, clientes entorno y, en general, en la economía del país [...] una de las responsabilidades más importantes del directivo es la toma de decisiones. De la adecuada selección de alternativas depende en gran parte el éxito de cualquier organización (p. 78)

## 2.4. Estrategia

Existen varias definiciones para el concepto de estrategia en el ámbito administrativo, todas coinciden de una manera u otra en que la estrategia es definir el punto de partida y los límites dentro de los cuales una empresa u organización se desarrollará.

La palabra estrategia deriva del término griego *strategos*, que proviene del ámbito militar, en general, el significado se asocia con la organización, planificación y ejecución de campañas militares con el objetivo de derrotar al enemigo. En el ámbito empresarial este concepto se podría definir como el proceso que las empresas siguen al establecer objetivos, planificar el método para conseguirlos, desarrollar los planes de acción necesarios y asignar los recursos precisos para cumplir sus objetivos (Tarzijan, 2018).

La estrategia busca crear una posición única con un alto valor que involucre un conjunto diferente de actividades, esto hace que las decisiones sobre lo que no se debe de hacer o no se pretende alcanzar, son igual de importantes que las decisiones sobre lo que sí se va a hacer y el objetivo que sí se va a lograr (Porter, 2011).

Según Collis (2008), “Los tres elementos claves para definir una estrategia son, objetivo, alcance y ventaja” (p. 3). Y según Louffat (2016), “La estrategia puede ser considerada como la postura empresarial adoptada para poder cumplir con la misión, así como con los objetivos previstos. La estrategia implica tomar decisiones y seleccionar las mejores opciones estratégicas que la sustenten” (p. 30).

Ahora bien, a partir de estos elementos se puede construir una estrategia sólida que permita a la empresa alcanzar sus objetivos, esto se considera planeación estratégica y es imperativo llevarlo a cabo en las empresas, a razón de que, en el establecimiento de los objetivos a largo plazo, se plantean los resultados a esperar cuando se implementen las estrategias que desarrolló previamente la empresa. Estas son representadas por acciones y operaciones buscando lograr los objetivos planteados de la compañía. El periodo considerado para alcanzar los objetivos en base a las estrategias es de dos a cinco años (Ibarra et al., 2019).

García (2015) considera que las características de la estrategia son “ser específica y concreta en todos sus aspectos, pero en especial, en aquellos relacionados con los recursos, acciones, personas, controles y resultados” (p. 16).

La dirección estratégica no está terminada cuando la empresa ha decidido las estrategias a implementar, sino que debe de existir una transición del pensamiento estratégico a la acción estratégica, Ibarra et al., (2019) considera que,

Esta transición es más fácil si los gerentes y empleados de la empresa entienden el negocio, se sienten parte de la empresa y a través de la participación en las actividades de la formación de la estrategia, adquieren el compromiso de colaborar con el éxito de la empresa. Sin comprensión ni compromiso, los intentos de implantación de la estrategia enfrentan grandes problemas (p. 2).

La compleja administración de una empresa de transporte hace que la formulación y ejecución de las estrategias conlleve una responsabilidad mayor, Zapata et al., (2017) afirma que:

Los administradores de transporte deben buscar mecanismos que permitan de manera simultánea mejorar las condiciones de operación para la empresa, los clientes y los demás actores del sistema, lo que requiere hacer uso de estrategias como la consolidación de la mercancía para la optimización del tamaño de los envíos, la reducción de las distancias recorridas, la disminución de los vehículos necesarios, así como la generación de procesos ágiles que propendan por disminuir los tiempos de respuesta requeridos para realizar las operaciones de transporte y atender a los clientes, entre otras estrategias (p. 4).

Entonces los responsables de diseñar e implementar las estrategias empresariales deben dedicar tiempo al proceso de formulación, implementación y evaluación de las mismas, de manera rigurosa y sistemática, de igual manera deben evaluar y mejorar de forma continua la posición estratégica, tanto interna como externa de la empresa, mediante actividades que integren la participación de todo el personal. Solo así, la compañía será capaz de definir su futuro, y trabajar por alcanzarlo sin permitir que factores externos influyan en la consecución de este.

Cuando la empresa comprende que el proceso de planeación es mucho más importante que el plan escrito, afirma su visión estratégica a largo plazo, puesto que la planeación escrita solo es un registro del momento en que se aprobó; sin el desarrollo e integración de planes de manera continua, mediante la medición y la revisión, la planeación se volverá obsoleta rápidamente (Ibarra et al., 2019).

## 2.5. Rendimiento de combustible

A continuación, se define el concepto de rendimiento de combustible, así como las situaciones que inciden en el aumento o disminución de este. La Secretaría de Energía, en lo sucesivo SENER, lo define como “la distancia recorrida por unidad de combustible, expresada en kilómetros por litro (km/l)” (SENER & CONUEE, 2021, p. 12).

Existen muchos otros factores que producen un pobre rendimiento de combustible, uno de ellos es el estilo de conducción, cuanto más rápido se acelera y se frena, menor es el rendimiento de combustible. Jabir (2020) menciona que “el control de la velocidad reduce el consumo de combustible y, por lo tanto, las emisiones, y puede lograrse manteniendo el frenado y la uniformidad de la velocidad” (p. 71).

Otro concepto a tomar en cuenta es el de la conducción eficiente, el cual consiste en la combinación de técnicas de conducción que impactan de manera positiva en el rendimiento de combustible, es decir, reduce el consumo de combustible, las emisiones al medioambiente y mejora la seguridad en la conducción. Aunque los vehículos han evolucionado tecnológicamente, la forma de conducirlos ha permanecido casi sin cambios. SENER y Correa (2021) consideran que “la conducción eficiente viene a corregir este desajuste, aportando un nuevo estilo de conducción acorde con estas modernas tecnologías; se basa en herramientas operacionales poco monitoreadas y/o controladas que contribuyen a la reducción de los costos de combustible” (p. 4).

También existe evidencia obtenida a través de numerosas pruebas de laboratorio y monitoreo de conducción de vehículos motores, la cual confirma que, una forma de lograr un menor consumo de combustible es mantener una velocidad lo más constante en la medida de lo posible, intentar evitar frenadas y aceleraciones innecesarias, limitar al máximo las aceleraciones a altas revoluciones por minuto, frenar lo menos posible, reducir el tiempo de parada del vehículo con el motor encendido, no llevar cargas innecesarias y no utilizar el aire acondicionado (SENER y Correa, 2021).

En el caso específico de los motores de combustión que operan con combustible diésel, como es el caso de los tractocamiones, Correa et al., (2010) afirma que:

Si un motor se opera en un rango de 1,100 a 1,500 RPM se obtiene economía óptima en el combustible, y si se opera entre 1,500 y 1,800 RPM se obtiene un desempeño óptimo en potencia, pero con mayor consumo de combustible. (p. 7).



### **3. Apartado III. Métodos e Instrumentos de Recolección de la Información**

Para lograr los objetivos previamente planteados es necesario establecer los métodos e instrumentos de recolección de la información, solo así se puede tener la certeza de que este proyecto de intervención tiene validez argumentativa y se podrá demostrar si los objetivos fueron logrados.

#### **3.1. Diseño**

El presente documento de investigación se basa en el método científico de enfoque cuantitativo con delimitación correlacional, a razón de que se miden y comparan dos o más variables para intentar explicar la relación que hubiese entre una o más variables. Bernal (2016) afirma que el enfoque cuantitativo se basa completamente en el método científico tradicional, general o positivista y su objetivo es la medición y análisis de resultados. Se debe de separar lo objetivo de lo subjetivo e intentar alcanzar la neutralidad en el proceso, la formulación de leyes generales y la generación de nuevo conocimiento. Adicionalmente el enfoque cuantitativo trata los datos de manera deductiva, secuencial, probatoria y precisa.

Dada la naturaleza de este proyecto y la necesidad de discriminar los datos, de los mismos sujetos de estudio, pero en diferentes momentos, el diseño de esta metodología es del tipo longitudinal, según Arispe et al., (2020), "La recolección de datos ocurre en diferentes momentos. El propósito es analizar los cambios a través del tiempo, permiten seguimiento y se dividen en prospectivos, retrospectivo, descriptivo y analítico" (p. 70). Adicionalmente, cuando el estudio utiliza datos o hechos pasados, se considera que es carácter retrospectivo.

En orden de alcanzar los objetivos específicos y general, el presente proyecto de intervención se basa en la metodología de investigación ampliamente aplicada en las ciencias sociales, como es el caso de la administración. Bernal (2016) comenta lo siguiente:

Históricamente la ciencia se ha conceptualizado desde diversos enfoques que tienen concepciones diferentes de la realidad y, por consiguiente, plantean métodos distintos para la generación del conocimiento científico. Esto origina la pluralidad de métodos que existen en la investigación científica actual, cada uno de ellos con sus propias fortalezas y debilidades (p. 67).

De esta manera la ciencia progresa por la competencia permanente que se genera entre los diferentes enfoques de investigación, solo así se puede lograr ofrecer mayor eficacia entre las diversas situaciones que se generan de manera ordinaria de la realidad.

Para este caso en particular se comparan los datos recolectados utilizando el enfoque cuasi experimental, dado que se analizan los datos de la empresa comparando dos momentos diferentes en el tiempo, consiguiendo así dos variables, una de ellas retrata un momento específico de la empresa en la historia de su operación, el cual sirve como referencia para comparar el segundo momento cuando ya existe una intervención en los elementos y actores que participan en la operación. Bernal, (2016) afirma que:

El análisis de las relaciones entre los datos obtenidos se realiza durante todo el tiempo de su recolección, mediante una constante comparación entre los mismos, revaluando continuamente el proceso de categorización. Así, cada nuevo evento o dato es comparado continuamente con los anteriores, para identificar la presencia o no de nuevas categorías, así como nuevas relaciones entre las mismas. En síntesis, mediante la comparación continua de los datos de los incidentes específicos, el investigador refina los conceptos derivados de estos, identifica sus propiedades, explora sus interrelaciones, los categoriza y los integra en una teoría sistemática y explicativa de la situación o fenómeno estudiado (p. 105).

Al tratarse de una investigación de tipo correlacional, en la cual se miden los consumos de combustible en determinado periodo de tiempo, comenzando por recopilar la información de la empresa como se encuentra operando previo a la intervención de la misma. Posteriormente una vez establecidos e implementados los mecanismos de control de combustible, contratos y reglamento interior de trabajo que se esperan modifiquen la conducta de los operadores de tractocamión, se procede a recopilar la misma información a fin de comparar los datos obtenidos y encontrar si existe algún tipo de relación, así como si efectivamente se modificó la conducta y se alcanzaron los objetivos.

### **3.1.1. Delimitación Espacial y Temporal de la Investigación**

La investigación se limita únicamente a los datos proporcionados por la empresa Transportes Agrio, los cuales son datos relacionados con el consumo de combustible en la operación del negocio. A pesar de que, por la naturaleza del negocio del transporte, los tractocamiones realizan recorridos en carreteras federales y autopistas en diferentes estados de la república, la mayor parte de las actividades relacionadas con la operación del negocio, así como el repostaje de combustible y mantenimiento de las unidades se realiza en la zona metropolitana de la ciudad de Puebla.

Para la recopilación de la información se realizará la recolección de datos durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021, así como de enero, febrero y marzo del 2022 a fin de comparar momentos diferentes, en el primero, capturando los datos sin ningún tipo de incidencia en la operación y procesos de repostaje, mientras que en el segundo momento se capturan los datos con las unidades ya blindadas.

### **3.2. Población**

Los participantes de la presente investigación son los propios empleados de la empresa Transportes Agrio, en este caso, se detallan a continuación los perfiles de cada uno de los participantes.

Operador uno:

- Edad: 64 años
- Escolaridad máxima: secundaria
- Puesto: operador de transporte de carga
- Experiencia: 32 años
- Antigüedad: 4 años

Operador dos:

- Edad: 49 años
- Escolaridad máxima: primaria
- Puesto: operador de transporte de carga
- Experiencia: 22 años
- Antigüedad: 1 año

Operador tres:

- Edad: 37 años
- Escolaridad máxima: secundaria
- Puesto: operador de transporte de carga
- Experiencia: 12 años
- Antigüedad: 3 meses

También es importante describir a continuación las unidades motrices (tractocamiones), así como las unidades de arrastre (remolque tipo plana), que cada operador conduce.

Equipo de transporte uno (10AF1B):

- Tractocamión: International i9200
- Año: 2005
- Motor: Cummins ISX 450
- Potencia: 450 hp
- Transmisión: Manual, 18 velocidades
- Remolque: Plana 40 ft, 40 ton, 3 ejes

Equipo de transporte dos (17AM7B):

- Tractocamión: International i9200
- Año: 2005
- Motor: Cummins ISX 450
- Potencia: 450 hp
- Transmisión: Manual, 18 velocidades
- Remolque: Plana 40 ft, 40 ton, 3 ejes

Equipo de transporte tres (467AN6):

- Tractocamión: International Prostar
- Año: 2010
- Motor: Cummins ISX 450
- Potencia: 450 hp
- Transmisión: Manual, 18 velocidades
- Remolque: Plana 40 ft, 40 ton, 3 ejes

### 3.3. Instrumentos de Recolección de la Información

Los datos necesarios para poder comparar y relacionar los resultados de este proyecto de intervención son dos principalmente, kilómetros recorridos y litros consumidos partiendo de punto A, llegando a punto B para regresar al punto A, momento donde se recolectan los datos, con estos se calcula el rendimiento  $km/l$ . Para lograr la mayor efectividad en la recolección de los datos, se diseñó una tabla de registro de repostaje en la cual se recaba en el punto A, el kilometraje inicial, tomado directamente del odómetro de cada tractocamión, así como los litros de diésel que se repostaron hasta el llenado de los tanques. Véase Tabla 12 en anexos.

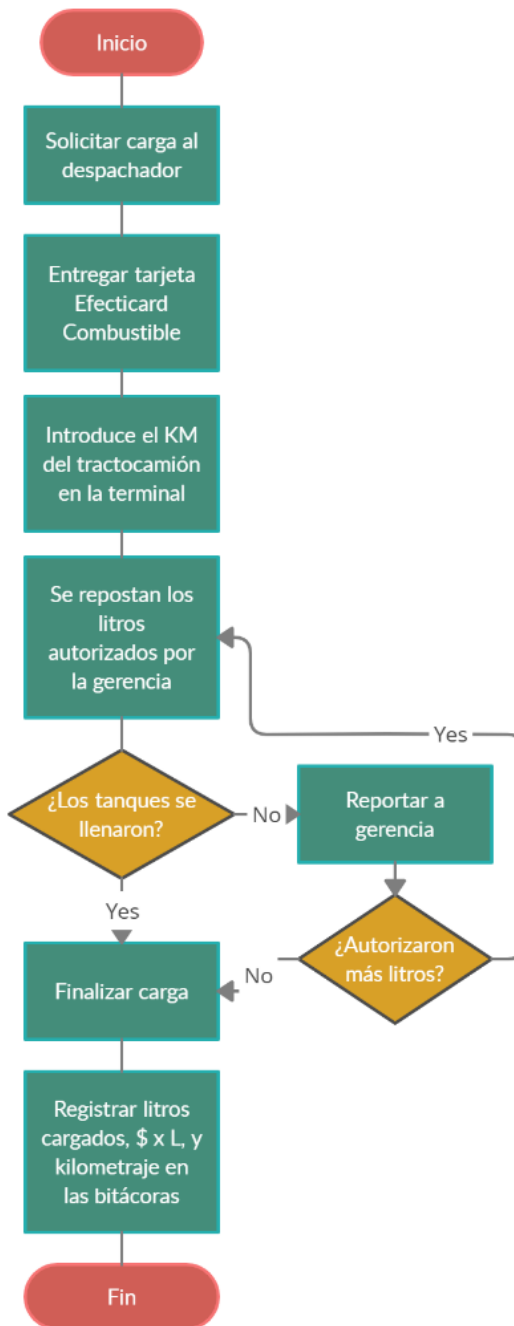
Después de cada repostaje se recaba la siguiente información en la tabla de registro de repostaje, kilometraje de la unidad al momento de la carga de combustible, litros repostados, método de pago, ubicación de la carga, día, hora, unidad motriz, y operador, de esta manera, a través de determinado periodo de tiempo se puede comparar la información registrada, en dos temporalidades distintas. Con estos datos se puede obtener el rendimiento de combustible  $km/l$  promedio de cada unidad motriz, de esta manera se pueden analizar los datos y encontrar correlaciones respecto a los dos momentos comparados.

Al tratarse de una investigación cuantitativa es imperativo concentrarse solo en los datos, números concretos, dejando de lado el prejuicio personal, así como el sesgo del investigador en cuestión, buscando que los resultados sean recabados y analizados lo más objetivamente posible.

### 3.4. Procedimiento de Recolección de Datos

Para lograr la recolección de los datos de manera adecuada se les instruyó a los operadores de cada tractocamión que el proceso de repostaje será el mostrado a continuación con un diagrama de flujo (Fig. 6).

Figura 6. Diagrama de flujo “proceso de repostaje”.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante especificar que para efectos de esta investigación y para asegurar que la información es verídica, se solicitará evidencia fotográfica del odómetro del tractocamión, así como de la bomba de la estación de carga y los tickets de carga. A continuación, se detalla cada etapa del proceso de recolección de datos:

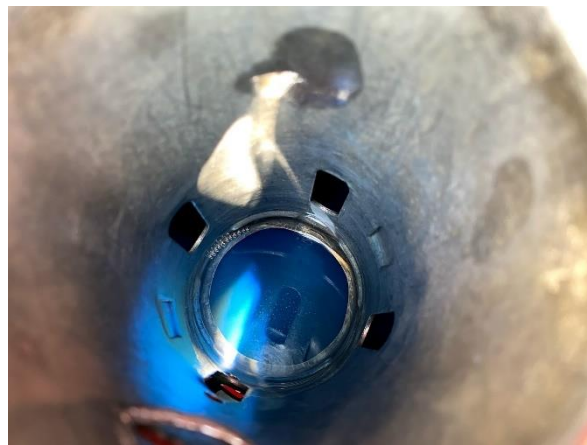
1. **Solicitar carga al despachador:** En la estación de servicio se le indica al despachador la cantidad de litros de diésel a repostar autorizados por la gerencia.
2. **Entregar tarjeta Efecticard Combustible:** El despachador debitará el monto total.
3. **Introducir el KM del tractocamión:** El despachador debe introducir el KM del tractocamión, así como las placas en la terminal de Efecticard para que pueda realizar el cobro.
  - a. El operador envía evidencia fotográfica del odómetro del tractocamión vía What'sApp a la gerencia.
4. **Se repostan los litros autorizados por la gerencia:** En este momento se le cargan al tractocamión los tanques. El operador solo espera a finalizar la carga.
5. **¿Los tanques se llenaron?:** El sistema de blindaje instalado en cada tanque de cada tractocamión detiene la carga de la bomba cuando alcanza el nivel óptimo, si se llegó a este punto entonces los tanques se llenaron correctamente. Si no, la gerencia decide si autorizan más litros.
6. **Registrar los datos en la tabla de registro de repostaje:** La información de la carga se recaba, kilometraje, litros repostados, día, hora, unidad, operador, etc.

De esta manera se pretende recopilar los datos suficientes a través de un periodo determinado de tiempo, para posteriormente analizar y comparar el rendimiento (km/l) que entregue cada unidad motriz.

#### 4. Apartado IV. Análisis de la información

Aquí se detalla el análisis de la información recopilada, al tratarse de un estudio longitudinal, se pretenden comparar los mismos sujetos de estudio y elementos en dos momentos distintos de la empresa. A continuación, se describen las características principales al recabar la información durante el primer momento. En este periodo de tiempo se recabaron los datos de los repostajes y kilometrajes sin ningún tipo de modificación o incidencia dentro de la operación de la empresa, no existían procesos formales de repostaje establecidos ni se contaba con el sistema de blindaje en los tanques de combustible de los tractocamiones (Fig. 7), tampoco se contaba con sistemas control de cargas, además de que los operadores no contaban con contrato laboral ni reglamento interno de trabajo.

**Figura 7. Tanques de combustible y conexiones regulares.**

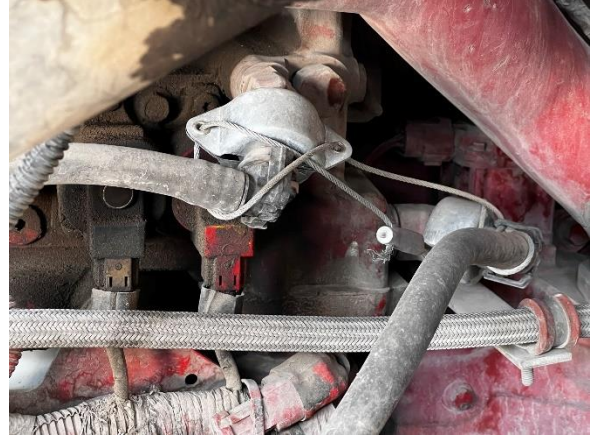


*Fuente:* Elaboración propia.

A partir del 1° de enero del 2022, se implementaron los siguientes cambios, proceso formal de repostaje de combustible, sistema Efecticard con parámetros de control, blindaje de los tanques de combustible así como todas las conexiones entrantes y salientes a los mismos, (Fig. 8), adicionalmente cada operador formalizó su incorporación a la empresa firmando su contrato laboral y reglamento interior de trabajo, ambos debidamente registrados en el Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral, con lo cual, a partir de entonces, tenemos el segundo momento de recopilación de información.



**Figura 8. Sellos en tanques y conexiones.**



*Fuente:* Elaboración propia.

#### **4.1. Equipo de transporte uno (10AF1B)**

A continuación, se presentan los datos del rendimiento (km/l) de la primera unidad obtenidos según la recolección de la información (Tabla 4). En el primer momento se obtuvo un rendimiento promedio de 1.85 km/l, una mediana de 1.83 km/l, moda de 1.83 km/l, rango de 1.63 km/l, varianza de 0.10 km/l, desviación estándar de 0.31 y por último un coeficiente de variación del 17%. El hallazgo más importante del primer momento es que existieron entradas de datos con variaciones significativas, en ocasiones el rendimiento fue tan bajo, incluso llegando a los 0.94 km/l, también hubo otras entradas con resultados por debajo de la media que indican que existió una posible merma en el combustible.

**Tabla 4. Tabla de rendimiento 2021, equipo de transporte uno (10AF1B)**

<b>Rendimiento 10AF1B 2021</b>	
Media:	1.85
Mediana:	1.83
Moda:	1.83
Rango:	1.63
Varianza:	0.10
Desv. Estándar:	0.31
Coef. Variación	17%

*Fuente:* Elaboración propia.

En el segundo momento se obtuvo un rendimiento promedio de 1.83 km/l, una mediana de 1.87 km/l, moda de 1.87 km/l, rango de 0.39 km/l, varianza de 0.01 km/l, desviación estándar de 0.11 y por último un coeficiente de variación del 6%, (Tabla 5). Lo que resalta del segundo momento es que, aunque existe una disminución en la media, se puede afirmar que hubo una disminución en la incidencia de la discrepancia de kilómetros recorridos – litros consumidos, dado que, la moda y la mediana aumentaron de 1.83 a 1.87 km/l, además de que el rango disminuyó de 1.63 a 0.39 km/l, esto indica claramente que la variación e inconsistencias respecto al consumo de combustible que se presentó en el primer momento disminuyó drásticamente, esto finalmente se confirma con el coeficiente de variación el cual cayó de 17% a tan solo 6%.

**Tabla 5. Tabla de rendimiento 2022, equipo de transporte uno (10AF1B)**

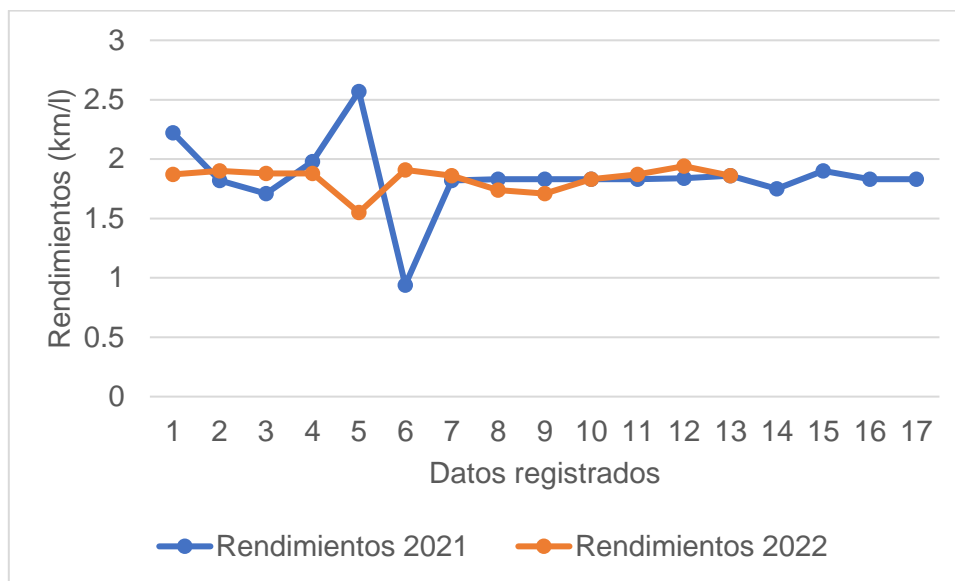
<b>Rendimiento 10AF1B 2022</b>	
Media:	1.83
Mediana:	1.87
Moda:	1.87
Rango:	0.39
Varianza:	0.01
Desv. Estándar:	0.11
Coef. Variación	6%

*Fuente:* Elaboración propia.

A continuación, se aprecia visualmente en la siguiente gráfica, (Fig. 9) que durante el año 2022 los rendimientos fueron más consistentes respecto al año 2021, donde sí existieron más variaciones respecto a los consumos.

En el dato registrado en la posición cinco, el rendimiento más bajo del 2022 fue de 1.55 km/l, con un consumo total de 777.05 litros y 1,207 kilómetros recorridos. Es un hecho que la unidad no sufrió ninguna extracción de combustible durante el 2022 en vista de que los sellos no mostraron ningún indicio de violación, pero estos números podrían deberse debido a que los tanques venían arrastrando un déficit en el combustible repostado en cargas anteriores, ya sea debido a que existiera una merma provocada por las mismas gasolineras, o por posibles sustracciones de diésel previas, dado que con los sellos, es imposible conocer el nivel real dentro del tanque, justamente en ese repostaje se llenó a tope, hasta que la bomba de la gasolinera se ahogó, de esta manera se compensó el combustible faltante dentro del tanque.

**Figura 9. Gráfica de rendimientos 2021-2022, equipo de transporte uno (10AF1B)**



*Fuente:* Elaboración propia.

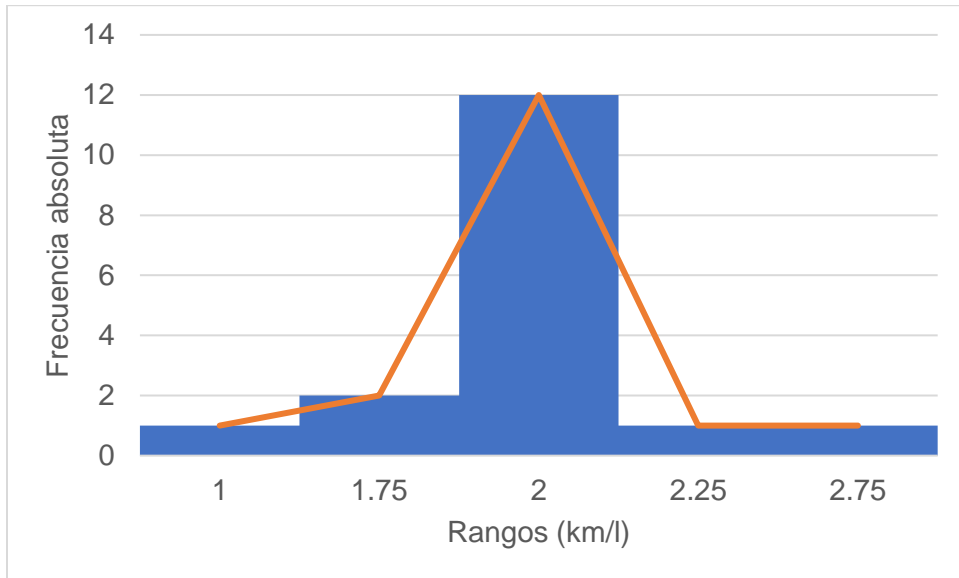
En las tablas de frecuencias se puede ver que, los rendimientos presentados durante el 2022 son más consistentes, obteniendo el 77% de las veces un rendimiento entre el 1.75 al 2.0 km/l, a diferencia del 2021 en donde existe una disparidad notable entre los rendimientos entregados por la unidad motriz (véase Tabla 10, Fig. 11 y Fig. 12).

**Figura 10. Tabla de frecuencias, equipo de transporte uno (10AF1B)**

Rangos	10AF1B - 2021		10AF1B - 2022	
	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1	1	6%	0	0%
1.25	0	0%	0	0%
1.5	0	0%	0	0%
1.75	2	12%	3	23%
2	12	71%	10	77%
2.25	1	6%	0	0%
2.5	0	0%	0	0%
2.75	1	6%	0	0%

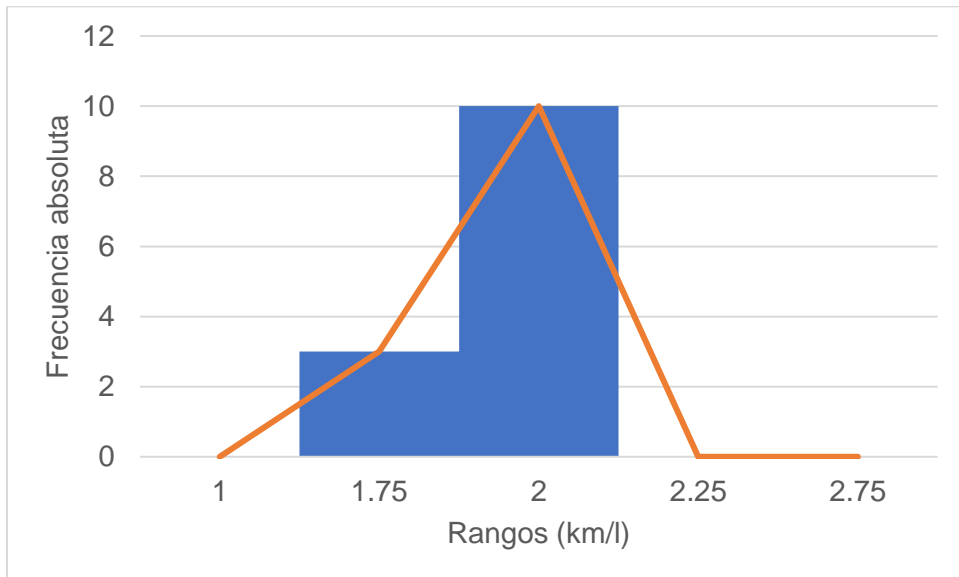
*Fuente:* Elaboración propia.

**Figura 11. Histograma de frecuencia, rendimientos 10AF1B, 2021**



*Fuente:* Elaboración propia.

**Figura 12. Histograma de frecuencia, rendimientos 10AF1B, 2022**



*Fuente:* Elaboración propia.

Por último y no menos importante, el coeficiente de correlación de la muestra 2021-2022 en el rendimiento es:

$$r = -0.575982474$$

La cual indica una correlación negativa, a razón de que los valores de una variable tienden a incrementarse mientras que los valores de la otra variable descienden, se encuentra en el rango de relación lineal moderada.

#### 4.2. Equipo de transporte dos (17AM7B)

A continuación, se presentan los datos del rendimiento (km/l) de la segunda unidad obtenidos según la recolección de la información (Tabla 6). En el primer momento se obtuvo un rendimiento promedio de 1.77 km/l, una mediana de 1.81 km/l, moda de 1.86 km/l, rango de 0.64 km/l, varianza de 0.02 km/l, desviación estándar de 0.15 y por último un coeficiente de variación del 8%. El único hallazgo relevante en el primer momento fue un rendimiento muy por debajo de la media, 1.24 km/l, el cual nos da indicios de una posible merma o extracción del combustible repostado.

**Tabla 6. Tabla de rendimiento 2021, equipo de transporte dos (17AM7B)**

<b>Rendimiento 17AM7B 2021</b>	
Media:	1.77
Mediana:	1.81
Moda:	1.86
Rango:	0.64
Varianza:	0.02
Desv. Estándar:	0.15
Coef. Variación	8%

*Fuente:* Elaboración propia.

En el segundo momento se obtuvo un rendimiento promedio de 1.72 km/l, una mediana de 1.81 km/l, moda de 1.81 km/l, rango de 0.09 km/l, varianza de 0.05 km/l, desviación estándar de 0.22 y por último un coeficiente de variación del 13%, (Tabla 7).

**Tabla 7. Tabla de rendimiento 2022, equipo de transporte dos (17AM7B)**

<b>Rendimiento 17AM7B 2022</b>	
Media:	1.72
Mediana:	1.81
Moda:	1.81
Rango:	0.09
Varianza:	0.05
Desv. Estándar:	0.22
Coef. Variación	13%

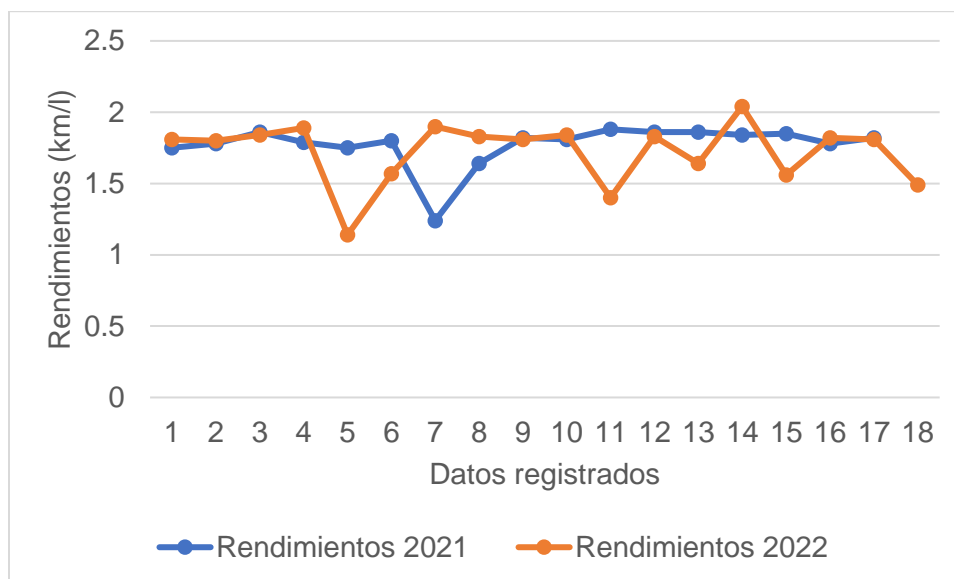
*Fuente:* Elaboración propia.

En este caso particular ocurrió algo inesperado, por motivo de que en el primer momento se obtuvo un rendimiento promedio de 1.77 km/l y en el segundo momento un rendimiento de 1.72 km/l, demostrándose que existió un aumento de consumo de combustible respecto al primer momento, debido a que en el segundo momento los tanques y mangueras contaron con los sellos y no se presentó ningún tipo de violación o indicio de extracción deliberada del combustible, además de que las rutas recorridas fueron idénticas a las de la unidad 10AF1B, se confirma que, en este caso, la unidad motriz 17AM7B presenta un decremento en el rendimiento de un momento a otro, en este aspecto, pudiera atribuirse a un motivo relacionado directamente con el motor o el sistema de inyección. Para el momento de la redacción de este documento, no se puede afirmar o negar que la razón de los mayores consumos de combustible sea debido a una falla mecánica, esto tendrá que ser revisado minuciosamente a través de procedimientos específicos posteriormente para descartar o confirmar dicha hipótesis.

Lo que sí se puede comprobar, es que, aunque la unidad uno (10AF1B) y la unidad dos (17AM7B), en el papel son máquinas idénticas, debido a que ambas tienen las mismas características, tanto mecánicas como en el remolque y carga que arrastran, durante la recopilación de datos del presente documento, la diferencia en consumos es radicalmente mayor para la unidad 17AM7B, presentando la unidad 10AF1B un rendimiento promedio de 1.83 km/l para el año 2022 y la unidad 17AM7B presentó un rendimiento promedio del 1.72 km/l para el año 2022, existiendo una diferencia de 0.11 km/l entre dichas unidades.

En la siguiente gráfica (Fig. 13), se puede apreciar este fenómeno particular descubierto en el equipo de transporte 17AM7B, el cual es la irregularidad respecto a sus rendimientos durante el año 2022, este fenómeno tendrá que ser investigado más a fondo para descartar o confirmar la razón exacta de este comportamiento.

**Figura 13. Gráfica de rendimientos 2021-2022, equipo de transporte dos (17AM7B)**



Fuente: Elaboración propia.

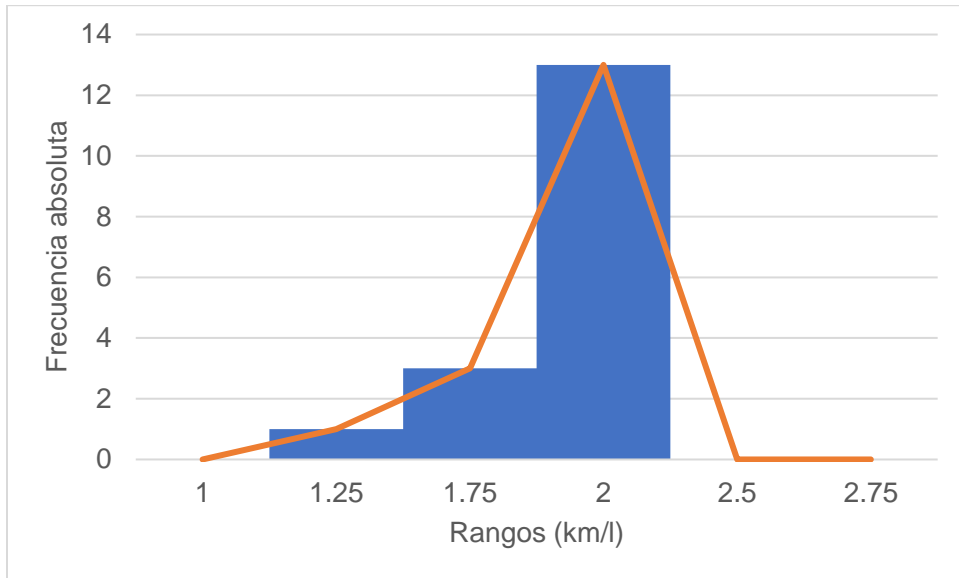
En las tablas de frecuencias apreciamos que la constancia respecto al rendimiento disminuyó de un 76% en el año 2021 a un 61% en el año 2022, teniendo una mayor variación en el año 2022, (véase Tabla 8, Fig. 14 y Fig. 15).

**Tabla 8. Tablas de frecuencias, equipo de transporte dos (17AM7B)**

Rangos	17AM7B - 2021		17AM7B - 2022	
	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1	0	0%	0	0%
1.25	1	6%	1	6%
1.5	0	0%	2	11%
1.75	3	18%	3	17%
2	13	76%	11	61%
2.25	0	6%	1	0%
2.5	0	0%	0	0%
2.75	0	6%	0	0%

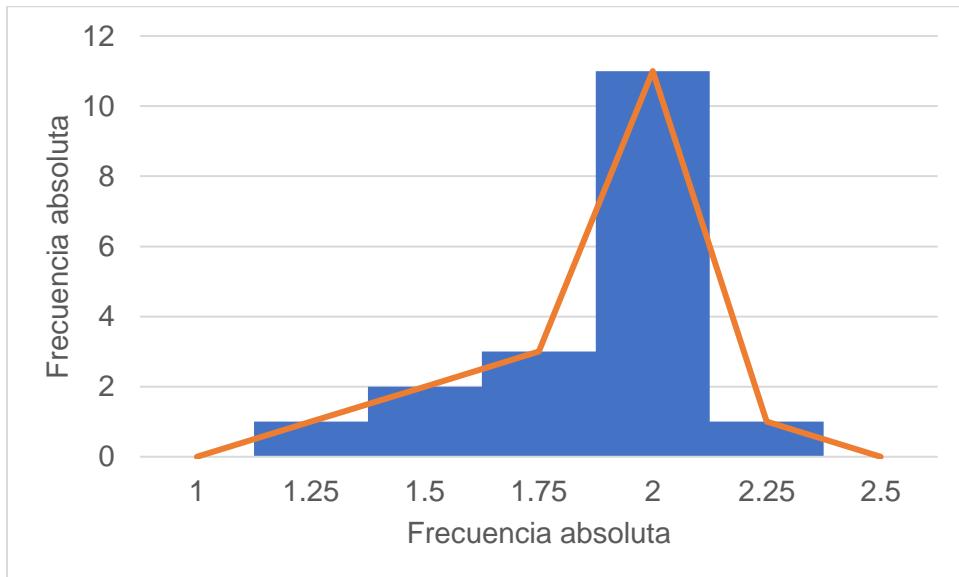
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 14. Histograma de frecuencia, rendimientos 17AM7B, 2021**



*Fuente:* Elaboración propia.

**Figura 15. Histograma de frecuencia, rendimientos 17AM7B, 2022**



*Fuente:* Elaboración propia.



A continuación, se presenta el coeficiente de correlación de la muestra 2021-2022 del rendimiento, el cual es:

$$r = -0.191005893$$

La cual indica una correlación negativa, dado que los valores de una variable tienden a incrementarse mientras que los valores de la otra variable descienden, se encuentra en el rango de relación lineal muy débil, confirmando la discrepancia que existe respecto a los resultados obtenidos en los rendimientos entregados en cada momento.

#### **4.3. Equipo de transporte tres (467AN6)**

A continuación, se presentan los datos del rendimiento (km/l) de la tercera unidad obtenidos según la recolección de la información (Tabla 9). En el primer momento se obtuvo un rendimiento promedio de 1.95 km/l, una mediana de 1.97 km/l, moda de 1.86 km/l, rango de 0.72 km/l, varianza de 0.03 km/l, desviación estándar de 0.16 y por último un coeficiente de variación del 8%. El hallazgo más significativo para esta unidad de transporte es su rendimiento superior respecto a las otras dos unidades, debido a que su promedio durante el 2021 fue considerablemente superior, aún, sin ningún tipo de intervención.

**Tabla 9. Tabla de rendimiento 2021, equipo de transporte tres (467AN6)**

<b>Rendimiento 467AN6 2021</b>	
Media:	1.95
Mediana:	1.97
Moda:	1.86
Rango:	0.72
Varianza:	0.03
Desv. Estándar:	0.16
Coef. Variación	8%

*Fuente:* Elaboración propia.

En el segundo momento se obtuvo un rendimiento promedio de 2.01 km/l, una mediana de 2.02 km/l, moda de 2.01 km/l, rango de 1.2 km/l, varianza de 0.08 km/l, desviación estándar de 0.28 y por último un coeficiente de variación del 14%, (Tabla 10).

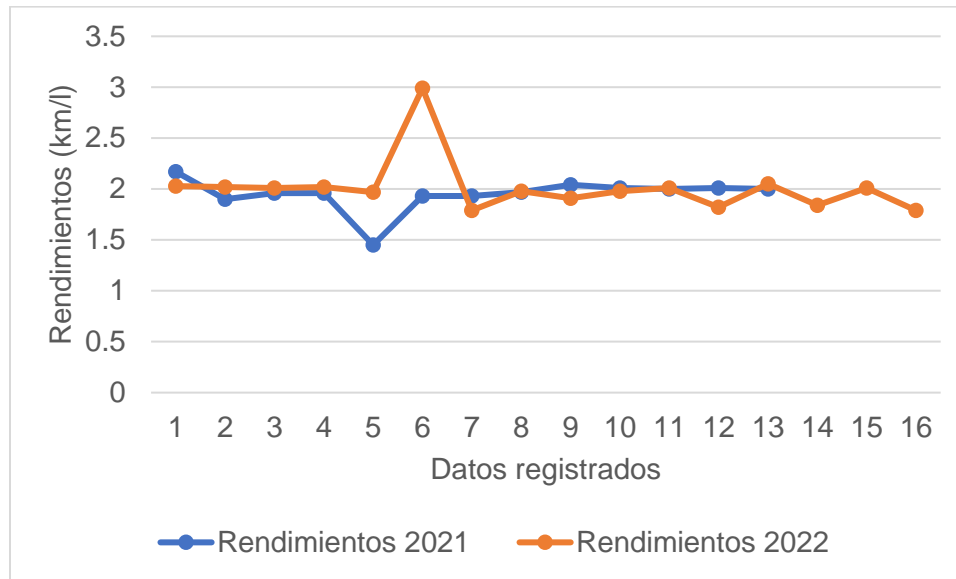
**Tabla 10. Tabla de rendimiento 2022, equipo de transporte tres (467AN6)**

<b>Rendimiento 467AN6 2022</b>	
Media:	2.01
Mediana:	2.02
Moda:	2.01
Rango:	1.2
Varianza:	0.08
Desv. Estándar:	0.28
Coef. Variación	14%

*Fuente:* Elaboración propia.

En el caso del equipo de transporte 467AN6 existen hallazgos significativos, no solo para el documento en cuestión sino para la operación de la empresa misma, dado que con esto se confirman dos cosas, la primera, es que la unidad motriz es más eficiente que las dos unidades anteriormente comparadas, a pesar de que en el papel, las tres unidades tengan el mismo motor, mismo remolque y arrastren las mismas toneladas, los rendimientos son completamente distintos y en este caso, superiores como se aprecia en la siguiente gráfica (Fig. 16), además de que sus rendimientos son de igual manera consistentes y más estables que las dos unidades anteriormente analizadas. En el caso del dato registrado en la posición seis, el valor arrojado fue de 2.99 km/l, este valor tan alto se logró debido a un cambio de ruta con diferentes características, tales como que el flujo del tránsito fue constante, con muy pocas pendientes, contrastado con la ruta que se transitó el resto del tiempo, que es una carretera federal, sinuosa, con pendientes constantes, así como muchos topes que obligan a la unidad a constantemente frenar y acelerar, afectando el rendimiento.

**Figura 16. Gráfica de rendimientos 2021-2022, equipo de transporte tres (467AN6)**



*Fuente:* Elaboración propia.

En resumen, los resultados son los esperados respecto al incremento en el rendimiento para el segundo momento pues en el primer momento se obtuvo un rendimiento promedio de 1.95 km/l y en el segundo momento un rendimiento de 2.01 km/l, en este caso, sí existió un aumento en el rendimiento del vehículo, es decir, consumió menos diésel por kilómetro recorrido, también, aunque el rango aumentó de 0.72 del año 2021 al 1.2 en el año 2022, así como el coeficiente de variación 8% a 14%, estos incrementos son en tendencia positiva, es decir, la unidad en cuestión entregó un rendimiento de hasta 2.99 km/l como valor máximo, esto se puede visualizar en las tablas e histograma de frecuencias a continuación.

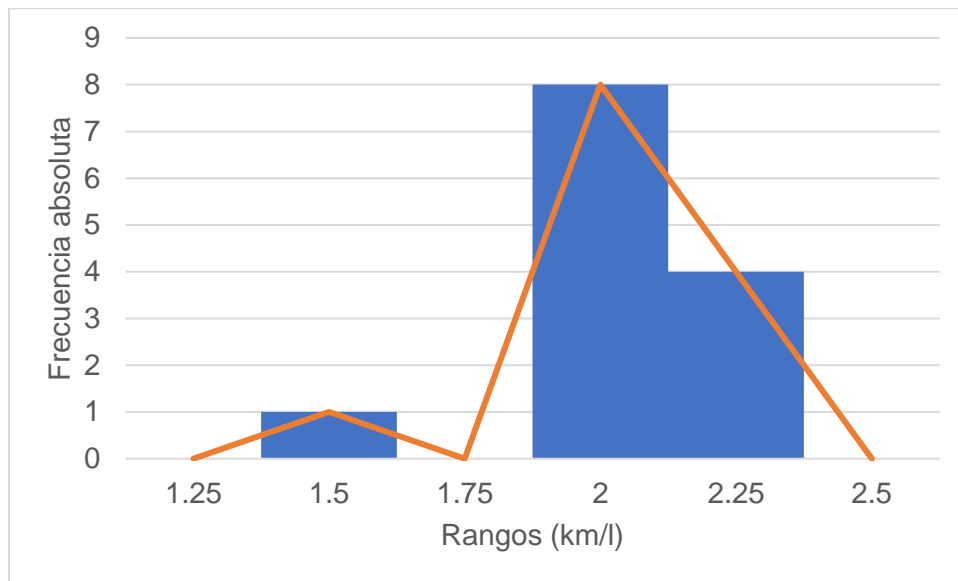
Aquí en las tablas de frecuencias confirmamos que, los rendimientos presentados durante el 2022 fueron superiores y consistentes, logrando el 50% de las veces un rendimiento entre el 1.75 al 2.0 km/l, y un 44% de las veces un rendimiento superior a 2.0 km/l a diferencia del 2021 donde existió una ocasión donde la unidad entregó 1.5 km/l como rendimiento, dejando abierta la posibilidad de que en ese momento existió una extracción deliberada de diésel de los tanques o sistema de mangueras de los mismos, (véase Tabla 11, Fig. 17 y Fig. 18).

**Tabla 11. Tablas de frecuencia, equipo de transporte tres (467AN6)**

Rangos	467AN6 - 2021		467AN6 - 2022	
	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1	0	0%	0	0%
1.25	0	0%	0	0%
1.5	1	8%	0	0%
1.75	0	0%	0	0%
2	8	62%	8	50%
2.25	4	31%	7	44%
2.5	0	0%	0	0%
2.75	0	0%	0	0%
3	0	0%	1	6%

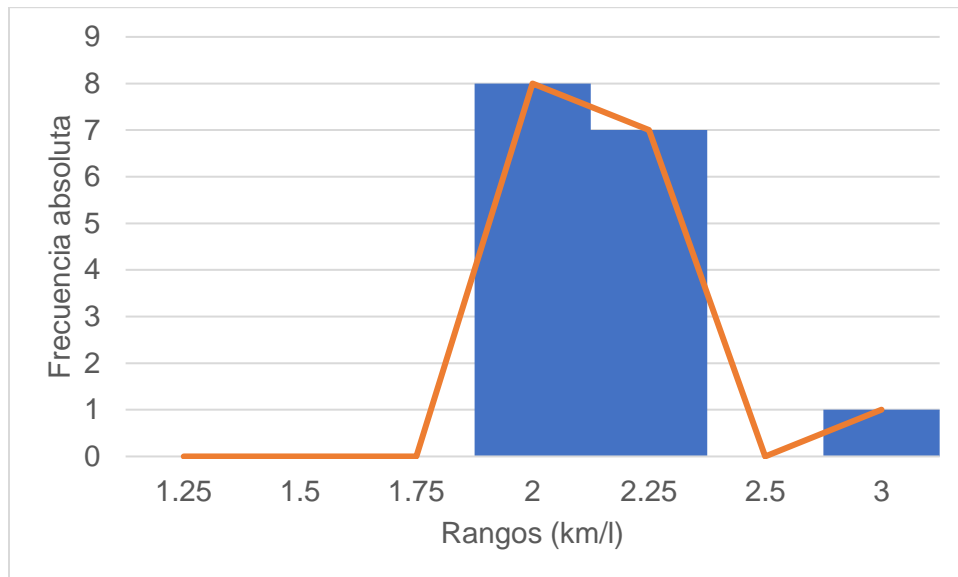
*Fuente:* Elaboración propia.

**Figura 17. Histograma de frecuencia, rendimientos 467AN6, 2021**



*Fuente:* Elaboración propia.

**Figura 18. Histograma de frecuencia, rendimientos 467AN6, 2022**



*Fuente:* Elaboración propia.

Finalmente, el coeficiente de correlación de la muestra 2021-2022 en el rendimiento es:

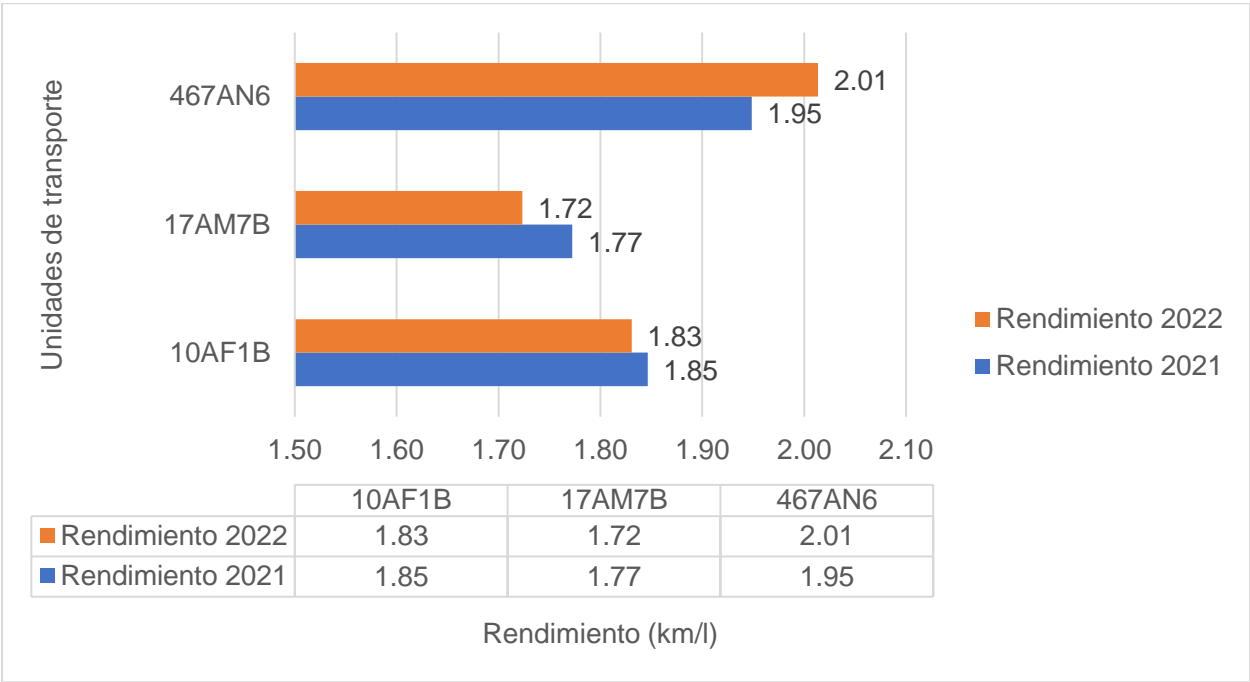
$$r = -0.019476923$$

La cual indica una correlación negativa, teniendo en cuenta que los valores de una variable tienden a incrementarse mientras que los valores de la otra variable descienden, se encuentra en el rango de relación lineal nula.

#### **4.4. Análisis comparativo**

Por último, es importante resaltar visualmente la diferencia entre los rendimientos logrados entre las tres unidades de transporte (Fig. 19), siendo la tercera (467AN6) la que mejor rendimiento entrega, no solo al comparar el segundo momento sino también en el primer momento. La hipótesis que planteo es que estos números superiores se deben a que la unidad motriz en cuestión es un modelo más reciente (2010), además de que tiene menor desgaste interno considerando los kilómetros recorridos totales de la unidad en cuestión, lo cual se dejará que la empresa analice dicho planteamiento para poder comprobarlo o refutarlo.

**Figura 19. Gráfica de rendimientos generales, 2021 – 2022**



Fuente: Elaboración propia.

## 5. Conclusiones y recomendaciones

Durante la elaboración del presente documento se llevaron a cabo importantes mejoras al interior de la empresa Transportes Agrio, comenzando por identificar diferentes deficiencias tanto administrativas como operativas que abarcan no solo el repostaje de combustible, sino también aspectos importantes como la formalización e integración de los operadores a la empresa a través de contratos laborales y reglamento interior de trabajo.

Gracias a los datos recabados y el análisis anteriormente presentado se tiene un punto de partida para establecer los rendimientos deseables dentro de la operación de la empresa, además de que se hará la distinción entre cada equipo de transporte, dado que como se demostró anteriormente, cada unidad entrega rendimientos diferentes. Adicionalmente, apoyados con los sistemas de blindaje de los tanques de combustible, mangueras y conexiones por donde fluye el diésel, se espera tener elementos suficientes para demostrar, en caso de que en algún momento sufrieran algún tipo de violación, que efectivamente el diésel fue sustraído de manera ilegal.

El sistema de vales electrónicos de combustible, también permite tener un mejor control respecto al proceso de repostaje de combustible, ya que el mismo sistema está diseñado para recopilar información de la unidad en cuestión previo al repostaje, dicha información tiene dos propósitos, el primero es autenticar la transacción, y el segundo, es recopilar datos que posteriormente pueden ser analizados por la empresa.

Para concluir de manera satisfactoria este proyecto de intervención, dentro de la empresa se tiene contemplado implementar en los próximos meses incentivos económicos y reconocimientos para los operadores, dichos incentivos buscan reforzar la conducta positiva respecto a la productividad, rendimiento, y manejo seguro al hacer su trabajo. También se tomó la decisión de implementar un sistema de consecuencias, claro, específico y demostrable, dicho sistema está especificado en el contrato laboral y el reglamento interno de trabajo, mismos que han sido presentados, leídos y firmados por los operadores que laboran actualmente en la empresa.

Como resultado de este proyecto de intervención presente, se han logrado mejoras significativas dentro de la empresa Transportes Agrio, permitiendo a la misma tener implementado a la fecha que se redacta el presente documento un modelo de gestión que ha

permitido inhibir el robo de combustible en la operación, además de que dicho modelo podrá ser replicable a otras empresas que busquen una solución a este problema.

Es importante mencionar que este documento da pauta a una investigación más amplia que permita encontrar con certeza las razones de las diferencias en los consumos de combustible de cada equipo de transporte. Incluso, de ser posible, podría realizarse una investigación en la que participe una población más amplia y variada, con múltiples operadores, incluso de diferentes empresas, que circulen diferentes rutas, transporten diferentes productos y conduzcan diferentes equipos de transporte.



## 6. Anexos

**Tabla 12. Tabla de registro de repostaje**

<b>10AF1B</b>											
<b>Datos de la unidad</b>			<b>Datos de cargas de combustible</b>								
<b>Unidad</b>	<b>Placa</b>	<b>Operador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Día</b>	<b>Hora</b>	<b>Litros</b>	<b>\$ x L</b>	<b>Total</b>	<b>Método pago</b>	<b>Kilometraje</b>	<b>Gasolinera</b>
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			
i9200-1	10AF1B	José Luis				0		\$0.00			

*Fuente:* Elaboración propia.

17AM7B											
Datos de la unidad			Datos de cargas de combustible								
Unidad	Placa	Operador	Fecha	Día	Hora	Litros	\$ x L	Total	Método pago	Kilometraje	Gasolinera
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			
i9200-2	17AM7B	Arturo Limón				0		\$0.00			

Fuente: Elaboración propia.

467AN6											
Datos de la unidad			Datos de cargas de combustible								
Unidad	Placa	Operador	Fecha	Día	Hora	Litros	\$ x L	Total	Método pago	Kilometraje	Gasolinera
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			
Prostar	467AN6	Juan Carlos				0		\$0.00			

Fuente: Elaboración propia.

## 7. Referencias

- Arispe C., M. (II.), Yangali V., J. S. (II.) y Guerrero B., M. A. (II.). (2020). La investigación científica: una aproximación para los estudios de posgrado. Universidad Internacional del Ecuador, Guayaquil. <https://elibro.net/es/ereader/iberopuebla/171469?page=70>
- Bernal, C. A. y Sierra, H. D. (2017). Proceso administrativo para las organizaciones del siglo XXI (3a. ed.). Pearson Educación. (pp. 251 – 292).  
<https://elibro.net/es/ereader/iberopuebla/112893?page=4>
- Bernal T. C. A. (2016). Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales (4a. ed.). Pearson Educación. (pp. 67 – 300).  
<https://elibro.net/es/ereader/iberopuebla/108485?page=88>
- CANACAR. (2021). Agenda económica del autotransporte de carga 2021, (pp. 8 – 37).  
<https://canacar.com.mx/servicios/estadistica/agenda-economica-del-autotransporte-carga-2021/>
- CANACAR & INEGI. (2019, marzo). Conociendo la industria del autotransporte de carga, (pp. 5 – 20).  
<https://canacar.com.mx/servicios/estadistica/conociendo-la-industria-del-autotransporte-carga>
- Casas C. R., Vargas-Hernández, J. G., & Barrios V. O. (2021). Modelo administrativo y operativo para MiPymes transportistas de carga federal de Lázaro Cárdenas, Michoacán, que coadyuve en su competitividad. Gestión Joven, (pp. 30 – 47).  
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=151447770&site=bsi-live>
- Cely, J. G. (2017). Problemas del transporte de carga terrestre en Colombia, (pp. 3 – 17).  
<http://hdl.handle.net/10654/15717>
- Collis, D. J., & Rukstad, M. G. (2008). ¿Puede usted decir cuál es su estrategia? Harvard Business Review. (pp. 8 – 18) <https://hbr.org/>
- Correa E. A. A., Cogollo F. J. M., & Salazar L. J. C. (2010). Evaluación del efecto de la conducción eficiente en el consumo de combustible en vehículos de transporte de carga pesada usando un diseño de experimentos. (pp. 4 – 10)  
[https://www.researchgate.net/publication/228700747\\_Evaluacion\\_del\\_efecto\\_de\\_la\\_conduccion\\_eficiente\\_en\\_el\\_consumo\\_de\\_combustible\\_en\\_vehiculos\\_de\\_transporte\\_de\\_carga\\_pesada\\_usando\\_diseno\\_de\\_experimentos](https://www.researchgate.net/publication/228700747_Evaluacion_del_efecto_de_la_conduccion_eficiente_en_el_consumo_de_combustible_en_vehiculos_de_transporte_de_carga_pesada_usando_diseno_de_experimentos)

- Delgado, M. S. (2015). Administración 1. Grupo Editorial Patria. (pp. 42 – 48)  
<https://books.google.es/books?id=DM5UCwAAQBAJ&lpg=PP1&ots=ZRyhqxlOjH&dq=q u%C3%A9%20es%20administraci%C3%B3n&lr&hl=es&pg=PA47#v=onepage&q=qu%C3%A9%20es%20administraci%C3%B3n&f=false>
- García C. N. (2020). Los ven pasar por la autopista. In Ciudadanos reemplazados por algoritmos. Bielefeld: Bielefeld University Press, transcript, (pp. 28 – 42).  
<https://doi.org/10.14361/9783839448915-003>
- García N. J. A. (2015). Estrategias financieras empresariales. Grupo Editorial Patria.  
<https://elibro.net/es/ereader/iberopuebla/39396?page=16> (pp. 16 – 23)
- Ibarra A. B. G., Fuentes G. D., García R. L., Angulo C. C. J., & Ojeda T. E. (2019). Aplicación de un modelo de planificación estratégica en una empresa familiar de transporte en el norte de Sinaloa (ISSN 1946–5351). Academia Journals. (pp. 1 – 6)  
[https://drive.google.com/file/d/1Jx\\_UqFfRpZX5TJdAOt5ld3bfv47IYGRj/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Jx_UqFfRpZX5TJdAOt5ld3bfv47IYGRj/view?usp=sharing)
- Instituto Belisario Domínguez & Senado de la República. (2015, junio). Robo de hidrocarburos en México (N.o 81), (pp. 1 – 16).  
<http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/2023/ML81.pdf?sequence=1>
- Jabir, I. (2020). MCDM y Logística y Transporte. (pp. 69 – 71)  
<http://uvadoc.uva.es/handle/10324/41717>
- Louffat, E. (2016). Administración: fundamentos del proceso administrativo (2a. ed.). Cengage Learning. (pp. 14 – 292) <https://elibro.net/es/ereader/iberopuebla/76605?page=30>
- Luna G. (2015). Proceso administrativo. Grupo Editorial Patria.  
<https://elibro.net/es/ereader/iberopuebla/39415?page=1> (pp. 80 – 85)
- Montoya Z. (2017). Optimización de una red de transporte del cemento a granel en Colombia, (p. 17). <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60016>
- Münch G. (2015). Manejo del proceso administrativo. Pearson Educación.  
<https://elibro.net/es/ereader/iberopuebla/38000?page=24> (pp. 7 – 78)
- Münch Galindo, L. (2015). Manejo del proceso administrativo. Pearson Educación.  
<https://elibro.net/es/ereader/iberopuebla/38000?page=13>
- Peralta, E. (2016). Teoría general de los sistemas aplicada a modelos de gestión. (pp. 3 – 24).  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832738>
- Porter, M. E. (2011). ¿Qué es la estrategia? Harvard Business Review. (p. 3) <https://hbr.org/>
- RAE (2021). <https://dle.rae.es/modelo>

- SENER & CONUEE. (2021). Rendimiento de combustible en vehículos ligeros de venta en México.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/601694/Cat\\_logo\\_de\\_Rendimientos\\_2021\\_v20.12.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/601694/Cat_logo_de_Rendimientos_2021_v20.12.pdf) (p. 12)
- Silva J. (2015). Carga terrestre. PACJ, (p. 25).  
<https://elibro.net/es/ereader/iberopuebla/172249?page=25>
- Tarzijan, J. (2018). Fundamentos de estrategia empresarial: Quinta edición. Ediciones UC.  
<https://books.google.es/books?id=HIV8DwAAQBAJ&lpq=PT17&ots=ZufaXJYq5&dq=estrategia%20empresarial&hl=es&pg=PT17#v=onepage&q=estrategia%20empresarial&f=false> (p. 18)
- Vergara, C., Hernández, R. & Palacios G. (2017). Importancia del proceso administrativo en las empresas de transporte. Revista Ciencia Administrativa 2017. (pp. 2 – 9)  
<https://drive.google.com/file/d/1KAyLgdzVPOk0tHW6AZ52KwfpR1-ZKIT0/view?usp=sharing>
- Zapata-Cortes, J. A. (2020). Mejora del proceso de distribución en una empresa de transporte. (p. 4). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456063405009>