

Revista de Ciencias Sociales

Subsidio de combustible en la estructura de costos del sector de transportación pública masiva en Ecuador

Limones Salazar, Anthony Jorman*
Gino Cornejo, Marcos**
García Regalado, Jorge Osiris***
Medina Zambrano, Deisy****

Resumen

Los subsidios de combustible se convierten en elemento clave de la economía. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar la incidencia del subsidio al combustible en la estructuración de costos del sector de transporte masivo en Ecuador, el mismo que ha demostrado ser uno de los sectores con mayor dinamismo para la economía del país. La reducción del subsidio al combustible ha provocado en la actualidad, graves problemas para una parte de la sociedad. La metodología que se utilizó fue no experimental con un enfoque cuantitativo, para determinar el modelo VAR manejado en este estudio se utilizó el software Gretl e Eviews. Demostrando el modelo que no existe causalidad ni cointegración entre las variables usadas; no obstante, se determinó un alto grado de correlación y que la variable costos directos es estacionaria mientras que las demás variables no presentan estacionariedad.

Palabras clave: Subsidios; transporte masivo; diésel; política pública; estructura de costos.

* Economista. Asistente de Investigación en la Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador. E-mail: jorman.limones.salazar@uagraria.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2649-0365>

** Magister en Gobierno y Gestión Pública. Economista. Docente en la Universidad Tecnológica "ECOTEC", Guayaquil, Ecuador. E-mail: gcornejo@ecotec.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7541-203X>

*** Doctor en Administración Estratégica de Empresas. Magister en Econometría. Economista. Docente en la Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador. E-mail: jgarcia@uagraria.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7966-2311>

**** Economista. Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador. E-mail: deisy.medina.zambrano@uagraria.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0007-8807>

Fuel subsidy in the cost structure of the mass public transportation sector in Ecuador

Abstract

Fuel subsidies become a key element of the economy. The objective of this research work was to analyze the incidence of the fuel subsidy in the structuring of costs of the mass transport sector in Ecuador, which has proven to be one of the most dynamic sectors for the country's economy. The reduction of the fuel subsidy has currently caused serious problems for a part of society. The methodology used was non-experimental with a quantitative approach, to determine the VAR model used in this study, the Gretl e EvIEWS software was used. Demonstrating the model that there is no causality or cointegration between the variables used; However, a high degree of correlation was determined and that the direct costs variable is stationary while the other variables do not show stationarity.

Keywords: Subsidies; mass transportation; diesel; public politics; cost structure.

Introducción

El tema comprende la eliminación del subsidio al combustible y como éste incide en la estructuración de costos del sector de transporte masivo, el mismo que ha demostrado ser uno de los sectores con mayor dinamismo para la economía del país. La reducción del subsidio al combustible ha provocado en la actualidad, graves problemas para una parte de la sociedad, en términos sociales encarecería la vida de muchos ecuatorianos impactando de manera directa en muchas áreas, ocasionando que la calidad de vida de los ecuatorianos se vea afectada, puesto que implica en el bienestar económico de las familias de escasos recursos.

Esto ha ido trayendo un potencial impacto en los sectores de clase media y baja, las cuales son las que utilizan el transporte masivo para movilizarse a diferentes actividades, más aún, la crisis que ha causado la pandemia, el mismo que ha hecho que factores como el subempleo y desempleo se incrementen de manera exponencial generando potenciales problemas a las clases más vulnerable.

Por lo cual, se hace necesario evaluar lo que está sucediendo con la reducción del subsidio del combustible, y ver si realmente el impacto sobre la estructura de costos del

sector de transporte pública masiva está siendo muy afectada y en base a los hallazgos que se encuentren poder tener la capacidad de emitir una serie de alternativas que pudieran servir para focalizar el subsidio o tomar otras medidas que puedan ser estudiadas con el fin de resarcir esta problemática.

En los últimos años se ha empezado a tratar el tema de eliminar de manera paulatina el subsidio a los combustibles, lo cual ha ido trayendo como consecuencia el incremento del precio en las gasolinás: Súper, Eco-país, Extra y Diésel, desembocando en un crecimiento desmesurado en el precio de los combustibles. Causando conmoción social entre los sectores y que a su vez ha generado que los precios del pasaje se pongan en discusión, además generaría que los productos de primera necesidad y el costo de vida de los ecuatorianos se incrementen ocasionando un impacto negativo en la sociedad; dado que como lo sostiene García et al. (2022), la calidad de vida urbana instituye un elemento fundamental que incentiva el impulso del desarrollo local.

El subsidio a los combustibles es un tema muy importante para la sociedad ecuatoriana, esto se debe a que puede afectar de manera directa a diferentes sectores de la

economía local. El sector de transporte público masivo en Ecuador es uno de los sectores de mayor aportación, generando plazas de empleo para las personas que se encuentran en edad de trabajar, este sector cuenta con más de 1.000 empresas privadas que se dedican a esta actividad.

A su vez, contribuye de manera significativa al PIB del Ecuador, en los últimos años este sector ha crecido, generando mayores ingresos para las arcas del país; sin embargo, ha sido el sector más golpeado por el Covid-19, llegando a funcionar en un 30% de su capacidad para producir; no obstante, este mencionado sector se está recuperando paulatinamente de las pérdidas generadas.

Por último, en este artículo se pretende demostrar cómo ha evolucionado a lo largo del periodo de estudio el subsidio a los combustibles y cuáles fueron las consecuencias. Además, se busca describir el comportamiento que ha tenido la estructura de costos del sector de transportación pública masiva con respecto a los subsidios de combustibles. Y finalmente, se estimó un modelo econométrico que pueda explicar la relación de causalidad existente entre las variables de estudio.

1. Comportamiento de las empresas de transporte urbano: Dinámicas y realidades

Balboa, Mesa y Suárez (2014), analizaron el comportamiento de las empresas de transporte urbano, para lo cual segmentaron el mercado de acuerdo al tamaño de cada empresa, apoyando el trabajo con una metodología no paramétrica (DEA) la cual emplea programación lineal para determinar eficacia entre unidades tomadoras de decisión, los autores seleccionaron los *inputs* y *outputs* que les permita orientar el modelo a *inputs* con rendimientos a escala. En los resultados preliminares pudieron evidenciar que pocas empresas son eficientes y que las empresas de transporte urbano con mayor eficiencia y rentabilidad son las de mayor tamaño.

Por otra parte, Asensio, Matas y Raymond (2001), buscaron evaluar los efectos redistributivos derivados de las subvenciones al transporte público en la que se usó como unidad de análisis a las familias, empleando el presupuesto familiar como variable, los autores especifican que la subvención consiste en una cantidad fija por boleto comprado, es por ello que se estima una relación entre gasto público y el nivel de renta para calcular los efectos redistributivos.

Se utiliza 2 fases, la primera de gastar o no gastar, cuantifica en un modelo de ecuación discreta; y la segunda cantidad gastada, por medio de una ecuación de regresión continua, integradas en un modelo cuasi recursivo, el resultado abordado por este trabajo determinó las subvenciones al transporte en ausencia de efectos adversos sobre la eficiencia tienen efectos progresivos, dado que representan una mayor proporción de la renta inferior.

2. Costos y márgenes del transporte de carga terrestre

Así mismo, Orrego y Castaño (2015), buscaron determinar la elasticidad precio de la demanda, precio cruzado de la demanda y gasto de la demanda en los diferentes combustibles usando un método econométrico de regresiones aparentemente no relacionadas. Las variables a tener en cuenta fueron tanto el precio, como la participación del volumen transado de cada uno de los combustibles del sector transporte; así mismo, se emplea el gasto total real que realizan los consumidores en dicho mercado, el cual es calculado mediante el índice de precios de Laspeyres.

Al examinar las elasticidades precio de la demanda encontraron que los tres combustibles analizados se comportan de acuerdo a lo esperado según la teoría económica. Por un lado, que los precios de la demanda gasolina y diésel son inelásticos puesto que la economía del país tiene una fuerte dependencia debido al uso de diésel por parte del transporte terrestre.

De igual manera Jiménez (2018), en el trabajo Impacto del precio del diésel y

otros insumos en los costos operacionales del autotransporte de carga en México, buscó evaluar el impacto de las variaciones del precio del diésel y otros insumos sobre los costos de operaciones y tarifas de los autotransportes de carga, el autor se enfocó en el incremento constante de los precios de los insumos y cómo los transportistas ven disminuidos sus ingresos, así como la dificultad de establecer cuanto deben actualizar sus tarifas con el objetivo de tener utilidad.

Por ende, el objetivo principal del trabajo se enfocó en conocer: ¿Cómo se ven afectados los costos de operación del servicio de transporte por las variaciones del precio del diésel y otros insumos?; y ¿Qué tipo de elasticidad presentan dichos costos?, en esta investigación se utilizó *Tracking Cost Drivers Software*®, como herramienta de cálculo para conocer la estructura de costo del autotransporte de carga en la modalidad de caja seca, así como, medir el impacto y la elasticidad de cada uno de los insumos del autotransporte sobre los costos de operación debido al incremento de su precio de venta.

Por su parte, Alvear y Rodríguez (2006), buscaron estimar todos los costos y márgenes del transporte de carga terrestre ya sea nacional o internacional, además estimar el impacto de los costos estándar de transporte en el sector agrícola. Para determinar el costo por km se utilizó el sistema de costeo absorbente y los principales resultados fueron que el costo por kilómetro recorrido es de \$2.01 siendo el combustible el componente más relevante en la estructura de costo con un 84% de peso.

3. Subsidio energético

Espinoza y Viteri (2019), afirman que la eliminación del subsidio de la gasolina súper en Ecuador, buscó determinar la importancia de los subsidios en la economía ecuatoriana, que fueron convertidos en herramientas necesarias, puesto que los mismos representan un considerable porcentaje en los gastos del país. Por otra parte, desde el punto de vista social, la eliminación del subsidio tiene un gran

costo, pero en carácter económico y ambiental es socialmente necesario; sin embargo, una eliminación total del subsidio a la gasolina súper solo implicaría un efecto de sustitución por otro combustible subsidiado.

Al respecto, Macas (2019), en su investigación liberalización o focalización de los combustibles sobre la experiencia ecuatoriana, se centró en analizar si es conveniente un subsidio o la eliminación total o gradual del mismo, esto desde el punto de un impacto social. Para esto se valieron de aplicar un enfoque cuantitativo debido a las variables numéricas y sustentadas en herramientas estadísticas para medir la correlación entre ellas.

La investigación fue netamente descriptiva y correlacional, con un diseño aplicado no experimental tomando datos de las instituciones públicas del Ecuador; es así, que se llegó a obtener resultados alarmantes, puesto que la eliminación total o gradual del subsidio de un combustible solo funciona en el corto plazo, puesto que en un largo plazo se pudo comprobar el aumento del gasto de otro derivado como la gasolina extra y eco, y que a su vez la eliminación brusca de un subsidio genera un impacto social fuerte.

Por otra parte, la definición de los subsidios se centra dependiendo de la interpretación de cada país y del alcance que se le da al mismo, se sabe que muchos autores de literatura clásica lo expresan según el objetivo de la investigación. Clements, Rodríguez y Schwartz (1998), se refiere al Sistema de Cuentas Nacionales de los Estados Unidos, y lo establece como una forma de pago dirigida desde el gobierno hacia un beneficiario, en este caso las empresas con el fin de reducir su valor total de venta al público.

Se puede traducir al subsidio como un socorro de carácter extraordinario y económico mediante la cual se gestiona una ayuda financiera, la misma que se da sin compensación o sin esperar nada a cambio, es entregada por los gobiernos u otros organismos públicos, como un instrumento de distribución del ingreso con el objetivo de compensar los males sociales (Cuevas, 2001).

Silva (2019), por su parte menciona que el modelo de privatización de los servicios públicos estuvo acompañado por un alto énfasis en los subsidios de la demanda y, por lo tanto, los usuarios con mayor capacidad de pago están obligados a financiar a los extractos más vulnerables, es por ello que el gobierno asigna subsidios o ayudas económicas.

En algunos de los países de la región el alto índice de desigualdad ha conllevado a usar métodos de paridad de la renta y de igualdad de oportunidades. “Una de las formas que el Estado ha utilizado para ingresar en estas áreas es a través de los subsidios estatales, es decir, a través de transferencias directas o indirectas de dinero público a individuos o entidades privadas” (Soto, 2009, pp. 115-116).

Algunos bienes y servicios son restringidos por su alto costo y es ahí donde es deber del Estado intervenir, esto con el objetivo de una buena equidad e igualdad entre individuos. En el caso ecuatoriano, hablar de los subsidios es muy delicado y esto es por su gran trayectoria que tienen en la sociedad, por lo que existen mucha controversia entre los sectores sociales más representativos; mientras un lado, lo considera como un gasto innecesario, otros lo ven como una ayuda social, el cual solo debe estar bien direccionado, además existen diferentes tipos de subsidios usados en el país y la región.

Los subsidios directos, se dan cuando los consumidores o las grandes industrias reciben una cantidad de dinero por proporción de una unidad consumida o producida, o bien cuando se presenta alguna reducción de la carga impositiva de algún miembro económico. De otra manera, los subsidios indirectos son los más comunes y su aplicación radica afectando el costo de adquisición o el de producción de un bien o servicio, se puede traer en contexto al uso de cualquier tipo de energía, cuando disminuyen el costo de uso de un tipo de energía. Así mismo, se encuentran otros tipos de subsidios que se dan implícitamente en el campo de la investigación y/o desarrollo como, por ejemplo: Educación prestada por el gobierno, provisión de infraestructuras, entre otros.

Para Sánchez (2020), un subsidio energético es muy costoso para un gobierno al momento de distribuir la riqueza y en su criterio no es muy recomendable, pues lo que sí es de una manera beneficioso son las focalizaciones y protección social. En el caso de los derivados de petróleo, un subsidio se interpreta como la desviación entre precios de los combustibles de referencia internacional y los precios ex refinerías, en caso que el precio interno sea inferior al precio internacional, y en el caso contrario como impuesto (Ríos, Garrón y Cisneros, 2007). “La reducción en el precio de los combustibles tiene un efecto expansivo sobre el PIB, explicado por su importancia como componente de costo de todos los sectores, y en particular del sector transporte” (Fedesarrollo, 2015, p.6).

4. Metodología

El método aplicado fue un método hipotético - deductivo, en donde se realizó un análisis de las variables seleccionadas, empleando el método deductivo para dar con la conclusión del presente trabajo. El mismo que partió de datos generales aceptados como verdaderos, terminando en un razonamiento lógico. Además, de establecer la potencial causalidad unidireccional o bidireccional que pudo existir entre las variables analizadas.

Se realizó una investigación no experimental con un enfoque cuantitativo de alcance explicativo, para este estudio se trabajó con data secundaria de series temporales anualizadas dentro del periodo 2012 - 2022, se recolectaron datos de diferentes páginas. La técnica de recolección de datos, se lo realizó mediante datos cuantitativos de series temporales, extraídas de fuentes secundarias de los repositorios digitales como: Ministerio de Hidrocarburos, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Banco Central del Ecuador, y por último de reportes de los gremios de transportistas del Ecuador.

En el presente estudio se emplearon las siguientes variables: Como variable independiente: Precio del combustible diésel

a nivel local y subsidio del diésel; y como variable dependiente: Costos directos e indirectos.

Por último, se procedió a utilizar un Modelo econométrico denominado Vectores Autorregresivos (VAR). Trujillo (2010), describe a los vectores autorregresivos como un aporte significativo hacia la economía, puesto que mediante la metodología del VAR se pueden analizar diferentes variables, las mismas que son explicadas por sus propios rezagos y por las variables endógenas. Un VAR tiene la siguiente especificación:

$$y_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{i,t-i} + \epsilon_{it}$$

$$y_{it} = \alpha_{11}y_{i,t-1} + \alpha_{22}y_{i,t-2} + \alpha_{33}y_{i,t-3} + \dots + \alpha_{pj} + \epsilon_{it}$$

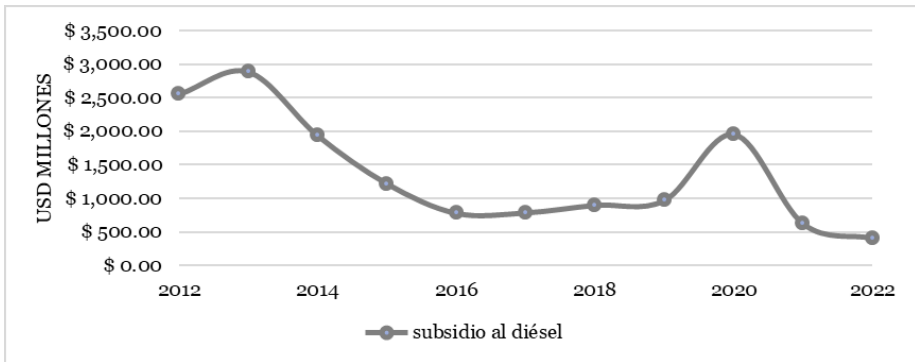
Donde: y_{it} = Es un vector de las variables; α = Son matrices de coeficiente a estimar; y , ϵ = Vector de Perturbaciones de las ecuaciones.

Para efecto del VAR se procede también a aplicar diferentes *test* que por *default* se

encuentran implícito en el modelo como lo son: Las pruebas Dickey-Fuller, cointegración de Johansen y el *test* de Causalidad de Granger.

5. Subsidio en el transporte público en Ecuador

Empezando con este análisis no formal se muestra que para el año 2012 el subsidio al Ecuador fue de aproximadamente \$2.550 millones con un costo por barril de diésel de \$136, esto representó para el país aproximadamente el 10% del Presupuesto General del Estado (PGE), siendo este año el de mayor peso con respecto al PGE. Por otra parte, los términos generales con respecto al total del Producto Interno Bruto (PIB), tuvieron una ratio de 3% ver Gráfico I. Los subsidios a los combustibles y en especial al del diésel se emplearon como una política social y compensatoria para los sectores más vulnerables; para el 2013 este se incrementa en \$2.888 millones con un valor por barril de \$131,14.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico I: Evolución del Subsidio al Diésel

En el 2014, el precio por barril de derivado de petróleo se cotizó en \$119,75 ocasionando una reducción en el total del valor subsidiado; para el año 2015, se realizaron ajustes importantes y se puede apreciar una

considerable reducción del subsidio; esto se puede atribuir de manera empírica a la caída del precio del petróleo referencial para Ecuador y al precio del diésel importado de \$75,67. Como se sabe al depender de los años

de bonanza petrolera el gobierno de turno pudo sostener por algunos años los altos costes del subsidio a estos sectores.

Analizando el segundo periodo comprendido entre el 2016-2019, se debe empezar reafirmando que en el 2016 el precio del petróleo ecuatoriano cayó a cifras de \$35,25 por barril y se le adiciona que a pesar de que el precio del diésel cayó a \$58,04 se evidenció una reducción considerable del subsidio.

Por otra parte, se debe recalcar que el gobierno empezó a reducir sus gastos debido al terremoto que impactó a gran parte de los sectores cercanos a la provincia de Manabí, es por ello que este año se lo debe analizar minuciosamente puesto que en este mismo año el presupuesto general del Estado se vio afectado y se redujo en un -18% en comparación del año anterior, mermando el poder del estado para subsidiar a algunos sectores; sin embargo, en ese mismo año el precio del diésel en las despachadoras de combustibles bordearon el \$1.00.

Del mismo modo en el 2017, se evidencia un pequeño aumento del gasto del gobierno en el subsidio al diésel, a pesar que en los mercados internacionales el petróleo aumentaba, así mismo, aumentaba el precio del barril de diésel; es por ello que al aumentar el precio del barril del petróleo el Estado se vio obligado a cubrir esa diferencia de precio al diésel importado, además se pudo dar debido a que en ese año se registró un crecimiento económico en términos reales de 3%.

En el 2018, se incrementó el subsidio al diésel en un 14% debido al aumento de los precios referenciales del petróleo; en el 2019, el subsidio al diésel se cerró en \$971 millones (ver Gráfico I) con un costo por barril de diésel de \$84, para el año 2020 tiempo en el que Ecuador y todo el mundo se vio afectado por la pandemia, en el territorio ecuatoriano se evidenció un aumento del gasto en subsidio al diésel, esto en gran medida porque el precio del barril de diésel se cotizaba en \$59 y para poder abastecer a los proveedores de bienes esenciales y ayudar a subsanar la economía ecuatoriana que se encontraba debilitada por las restricciones económicas ocasionadas por

la pandemia.

En cambio, en el 2021 el subsidio registró un -68% con respecto al año anterior y esto responde a los planes económicos del gobierno de turno y al alto costo que conlleva importar un barril de diésel el cual se cotizaba en \$85,99 adicional a esto el PGE se redujo a \$32.948,64 con respecto a su año anterior imposibilitando poder solventar la demanda ecuatoriana. En lo que representa al año 2022, a la fecha el precio del barril de diésel bordea los \$78,89 y el subsidio al diésel englobó un total de \$406,48 millones registrando el subsidio más bajo del periodo de estudio.

5.1. Análisis de la evolución de la estructura de costos del sector de transporte público masivo en Ecuador

La estructura de costo de la transportación pública masiva ha sufrido variación en sus costos directos, esto al tener al combustible como uno de sus componentes y el que más sufre variación de precio, de acuerdo al análisis planteado. Los costos directos, han tenido un comportamiento cambiante en el transcurso del tiempo de estudio; esto responde sin duda a la variación del precio del combustible y en otros casos a los altos costos de mantenimiento de las unidades, por otra parte, a la remuneración básica más horas extras que muchos conductores perciben, en el primer año del 2012 al 2015 se tiene como media un costo directo de \$246.896,50 con una desviación estándar de \$7.069,27.

Las anécdotas de los representantes de estos gremios, demostraron que el costo directo varía de acuerdo al trayecto y recorrido de la unidad, además, del tipo de calzada por la que se movilice la unidad puesto que esto implica que el mantenimiento y reparación de vehículo por unidad sea costoso; por otra parte, el kilómetro por cada litro de diésel no es fijo, esto por las horas picos y distancia que se recorra.

El diésel en los costos directos del 2012 representó el 82,06% con relación a los otros

rubros y comparándolos con el total de la estructura de costo tiene un peso del 77,06%. En el año 2013, represento un 82,36% y en términos globales de la estructura de costos tuvo un peso de 78,5% con un leve aumento de su peso en comparación al año anterior.

Del mismo modo en el 2014 y 2015 se mantuvo con una diferencia del 0,94% con respecto al peso en los costos directos; y en relación a los costos operativos, este pasó en el 2014 de 77% a 76% en el 2015. Por otra parte, los costos indirectos mantuvieron una media de \$13.500 con una desviación de \$1.000 respondiendo a los gastos administrativos y alquiler de locales para el funcionamiento de las estaciones, las mismas que cambian de acuerdo al establecimiento.

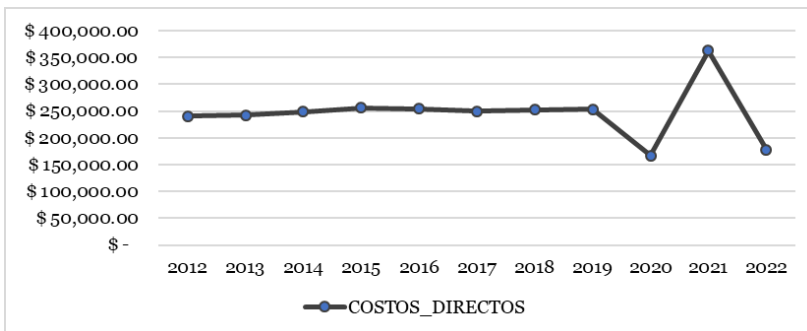
El periodo del 2016 al 2019 mantuvo un comportamiento con poca variación en el tiempo y esto lo demuestra su desviación estándar de \$1.946,51 con respecto a su media de \$252.532,75 si se compara con el periodo anterior denota menor variación. De este periodo analizado, el 2019 fue en el que mayor peso tuvo el diésel, con una ratio de 82,70 con respecto a los costos directos y una ratio del 78% en la estructura de costo, en este tiempo el diésel demandó mayor dinero para la ejecución de la actividad de los buses.

Por consiguiente, el periodo del 2020 al 2022 tiene un pico bajo ocasionado por la pandemia, no obstante, en este año el precio

del diésel en los terminales de combustibles alcanzaba los \$1.25 aproximado lo cual impacto a los gremios en su retorno a las actividades; por otra parte, los costos indirectos se vieron mermados por la inactividad de algunos de sus trabajadores o la destitución por falta de recursos; sin embargo, el diésel en ese mismo año representó el 86,36% por el alto costo que significaba este producto.

En el 2021, con un precio del diésel que bordeaba el \$1,50, los costos se dispararon un 117%, a esto se le suma los otros costos que implicaron los mantenimientos de las unidades de transporte; en lo que va del 2022 y con un costo decretado por el gobierno de turno de \$1,90 el galón de diésel, se evidencia que este ha tenido un impacto considerable en la estructura de costo siendo más alto que el 2020 y con tendencias a superar los costos operacionales del 2021; el año 2022 tiene una particularidad que el combustible pesa un 86,68% en los costos directos y un 84% en el total de costos.

De manera empírica, se puede apreciar en el Gráfico II, que los costos directos mantienen un comportamiento más normal, respondiendo a este comportamiento se vuelve a resaltar que los costos directos dependen en su totalidad de los combustibles y de los otros componentes que son más representativos en términos de dólares.

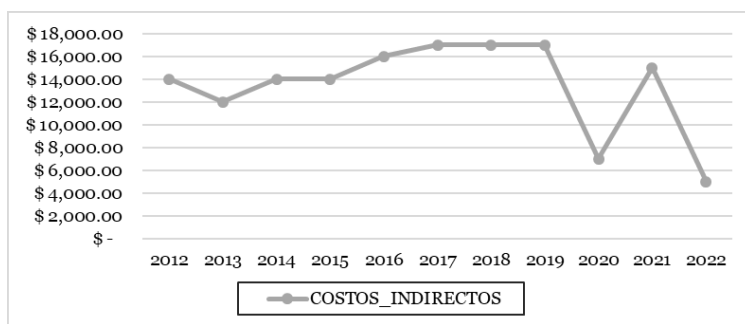


Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico II: Evolución de la Estructura de Costos Directos

De la misma manera, se analiza los costos indirectos los mismos que son independientemente de la actividad que se realiza, entre estos se encuentran los gastos administrativos y otros, por lo que se pudo apreciar en primera instancia que estos costos en promedio representan un 15% de peso en el total de los costos operativos del transporte; adicional a estos en el transcurso de los años de estudios han tenido poca variación y se han

contraído por diferentes aspectos económicos a la interna de la cooperativa estudiada. En el Gráfico III, se puede apreciar que en algunos años demuestran un pico bajo, esto responde a la reducción del personal administrativo o al cierre de un rubro que les generaría gastos adicionales. El pico más bajo registrado es sin duda el 2020, esto debido, por un lado, a nula actividad operativa de sus unidades (buses); y, por otro lado, a la poca utilidad generada.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico III: Evolución de la Estructura de Costos Indirectos

5.2. Establecer la relación existente entre el subsidio de los combustibles y la estructura de costos del sector de transporte público masivo en Ecuador.

Dentro de las variables que se analizaron están el subsidio al diésel, precio del barril del diésel, costos directos e indirectos; se les realizó los diferentes *test* para poder determinar la existencia de estacionariedad, para esto se aplicó el contraste aumentado de

Dickey-Fuller.

En la Tabla 1, se puede observar que solo la variable costos directos es estacionaria en el tiempo, esto debido a que su valor p es menor al 5%, es decir, se rechaza la hipótesis nula; por otra parte, al aplicar el *test* a las variables costos indirectos, subsidio y precio del barril de diésel en un nivel de retraso de 1, se pudo apreciar que sus p value es mayor al 5%, esto indujo a aceptar la hipótesis nula, por lo cual estas variables son no estacionarias.

Tabla 1
Pruebas de Estacionariedad de las variables

Variable	Longitud de retraso	T-statistic	Prob*
Costos directos	1	-3.4184	0.0400
Costos indirectos	1	-0.5393	0.8387
Subsidio diésel	1	-1.5024	0.4914
Precio barril diésel	1	-1.9886	0.2860

Fuente: Elaboración propia, 2022.

A continuación, se procedió a realizar el contraste de cointegración incluyendo 2 retardos, con la finalidad de analizar si existe una cointegración a largo plazo entre las variables seleccionadas. El resultado del *test*

de la regresión cointegrante arrojó un valor *p* asintótico de 0,6967 se acepta la hipótesis nula, es decir, no existe cointegración de las variables a lo largo del tiempo (ver Tabla 2).

Tabla 2
Test de Cointegración

Regresión cointegrante
MCO, usando las observaciones 2012-2022 (T = 11)
Contraste sin constante
Modelo: $(1-L)y = (a-1) * y(-1) + \dots + e$
Valor estimado de $(a - 1)$: -2,49653
Estadístico de contraste: $\tau_c(4) = -2,45311$
Valor <i>p</i> asintótico 0,6967
Coef. De auto correlación de primer orden de e : -0,143
Diferencias Retardadas: $F(2, 5) = 1,188 [0,3784]$

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Respondiendo a la hipótesis planteada: La eliminación del subsidio a los combustibles se relaciona de manera inversa y con causalidad unidireccional en la estructura de costos del sector de transportación pública masiva, se puede evidenciar que no existe relación de causalidad para los componentes de la estructura de costos

y la eliminación del subsidio; de forma empírica se puede atribuir que en el tiempo de estudio el subsidio si varió, más no el costo del diésel en las terminales despachadoras, y que en los últimos años el incremento del mismo no fue significativo para presenciar causalidad entre las variables estudiadas (ver Tabla 3).

Tabla 3
Test Causalidad de Granger

Null Hypothesis:	F-Statistic	Prob.
SUBSIDIO_DIESEL does not Granger Cause COSTOS_INDIRECTOS	0.27326	0.7740
COSTOS_INDIRECTOS does not Granger Cause SUBSIDIO_DIESEL	4.15480	0.1056
SUBSIDIO_DIESEL does not Granger Cause COSTOS_DIRECTOS	0.49061	0.6448
COSTOS_DIRECTOS does not Granger Cause SUBSIDIO_DIESEL	3.11636	0.1528

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Antes de simular el modelo VAR se procedió a realizar un ensayo, esto con la finalidad de obtener el número óptimo de rezago con los cuales se ejecutaría el modelo, en la Tabla 4, se puede observar que

el número de rezagos óptimos del orden de VAR son máximo orden de retardos 2, los asteriscos de abajo indican los mejores (es decir, los mínimos) valores de cada criterio de información.

Tabla 4
Selección del Orden VAR

Retardos	Log. veros	AIC	BIC	HQC
1	-170,34334	40,076298	40,295437	39,603398
2	-126,20800	31,157333*	31,464126*	30,495273*

Nota: AIC = Criterio de Akaike; BIC = Criterio bayesiano de Schwarz; y HQC = Criterio de Hannan-Quinn
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se procedió a ejecutar el modelo VAR con orden del retardo 2; en Tabla 5 la variable costos directos es la dependiente, obteniendo un R2 de 0,98, es decir, que el modelo tiene un buen ajuste en torno a sus variables predictoras;

de la misma manera, se aprecia el valor p de las variables independientes en la que la variable subsidio del diésel es la de mayor significancia con un valor p menor al 5%.

Tabla 5
Ecuación 1: Costos_ Directos

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	432399	323718	1,336	0,3134
COSTOS_DIRECTOS_1	-0,834606	0,707178	-1,180	0,3593
COSTOS_DIRECTOS_2	0,496687	0,799296	0,6214	0,5977
COSTOS_INDIRECTOS_1	-2,95575	5,76844	-0,5124	0,6593
COSTOS_INDIRECTOS_2	-3,86010	4,18249	-0,9229	0,4535
SUBSIDIODIESEL	-53,4204	9,70416	-5,505	0,0315 **
Precio del barril diésel	763,769	278,625	2,741	0,1113
Media de la vble. dep.	246930,5		D.T. de la vble. dep.	55686,98
Suma de cuad. residuos	3,14e+08		D.T. de la regresión	12539,38
R-cuadrado	0,987324		R-cuadrado corregido	0,949296
F (6, 2)	25,96294		Valor p (de F)	0,037548
rho	-0,220277		Durbin-Watson	2,424806

Fuente: Elaboración propia, 2022.

De la misma manera, se aplicó para la variable costos indirectos (ver Tabla 6) en la que se obtuvo un R2 de 0,95 lo que se interpreta que el modelo tiene un buen ajuste de acorde a sus variables predictoras; no obstante, para esta variable costos indirectos se evidenció que la

variable subsidio y precio del barril del diésel, son significativas con un p value menor al 10%. Esto responde a que en los costos indirectos se debe reducir algunos costos operativos para cubrir el rubro costos directos, el cual es más sensible a tener al diésel.

Tabla 6
Ecuación 2: Costos Indirectos

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-78984,9	49618,8	-1,592	0,2524
COSTOS_DIRECTOS_1	0,0884234	0,108395	0,8158	0,5003
COSTOS_DIRECTOS_2	0,319460	0,122514	2,608	0,1210
COSTOS_INDIRECTOS_1	-0,439579	0,884173	-0,4972	0,6683
COSTOS_INDIRECTOS_2	-0,345404	0,641082	-0,5388	0,6440
SUBSIDIODIESEL	-5,45827	1,48743	-3,670	0,0669 *
Precio del barril diésel	127,966	42,7070	2,996	0,0957 *
Media de la vble. dep.	13555,56		D.T. de la vble. dep.	4475,241
Suma de cuad. residuos	7388231		D.T. de la regresión	1922,008
R-cuadrado	0,953888		R-cuadrado corregido	0,815550
F (6, 2)	6,895381		Valor p (de F)	0,132056
rho	-0,226009		Durbin-Watson	2,436245

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Su representación matricial se expresa de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} cd_t \\ ci_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} cd_{t-1} \\ ci_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{1t} \\ \epsilon_{2t} \end{bmatrix}$$

Donde: Y_{it} = Es un vector de las variables;
 α = Son matrices de coeficiente a estimar; y , ϵ = Vector de Perturbaciones de las ecuaciones.

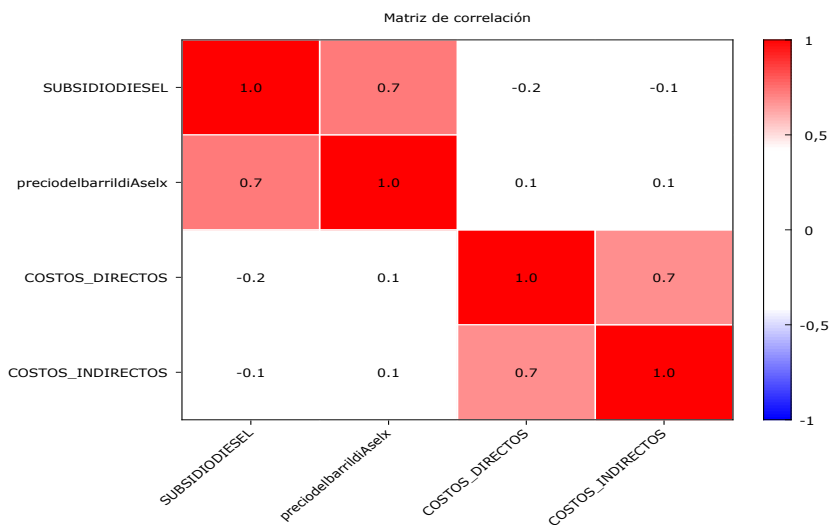
Se especifica como un sistema. Una ecuación para cada variable con un orden dos (dos rezagos) es:

$$cd_t = (-0,834)cd_{t-1} + 0,496cd_{t-2} + (-2,955)ci_{t-1} + (-3,860)ci_{t-2} + \epsilon_{1t}$$

$$ci_t = 0,088cd_{t-1} + 0,319cd_{t-2} + (-0,439)ci_{t-1} + (-0,345)ci_{t-2} + \epsilon_{2t}$$

Por otra parte, se debe tener en cuenta que no es lo mismo aplicar un *test* de cointegración y un *test* de correlación, es por esto que se pretendió demostrar cuan correlacionadas están las variables. En primera instancia, se muestra una correlación positiva de 0,7 entre el subsidio y el precio del barril del diésel (ver Figura I)

esto explica que ante un aumento en el precio del diésel el subsidio aumentaría, así mismo responde ante una disminución del mismo; por otro lado, se apreció una correlación negativa entre el subsidio y los costos directos e indirectos, explicando que ante una reducción del subsidio tienden a aumentar los costos operacionales.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura 1: Matriz de Correlación

De la misma manera, analizando la correlación entre los precios del barril de diésel y los costos operativos, se evidencia una fuerte correlación positiva, es decir si la una tiende a aumentar, la otra responderá de la misma manera y viceversa; por último, los costos directos e indirectos tienen correlación positiva moderada.

Para culminar con este análisis es evidente que siempre que existe causalidad existe correlación entre las variables. Es decir, la correlación es una consecuencia de la causalidad, pero no al revés; si hay correlación no implica que exista causalidad lo cual queda evidenciado en este trabajo.

Una vez obtenido los resultados del trabajo de investigación, se puede decir que los subsidios responden de una manera en efecto positivo para los agentes que interactúan en el transporte de personas siendo estos: Conductores, pasajeros, trabajadores de cooperativas, todos los eslabones que se ven

implicados en esta actividad productiva.

Por otra parte, en los principales resultados se demostró que un componente principal para el sector transportista, es el diésel y que aproximadamente representa más del 80% de los costos operativos del sector y en los costos directos alcanza un peso de 75%, y que una eminente disminución de los subsidios afecta a la estructura de costo siendo sensible a un *shock* endógeno.

Estos resultados se los contrasta con estudios llevados a cabo en la región como lo menciona Alvear y Rodríguez (2006), en su investigación sobre: La estimación del costo por kilómetro y de los márgenes de una empresa de transporte de carga, Industrial Agrícola de la región del Maule en Chile, en el cual se pretendía estimar los costos del transporte de carga terrestre ya sea nacional e internacional, los principales resultados fueron que el costo por kilómetro recorrido es de \$2.01 siendo el combustible el componente

más relevante en la estructura de costo con un 84% de peso.

De igual manera, Jiménez (2018) en el trabajo: Impacto del precio del Diésel y otros insumos en los costos operacionales del autotransporte de carga en México, buscó evaluar el impacto de las variaciones del precio del Diésel y otros insumos sobre los costos de operaciones y tarifas de los autotransporte de carga obteniendo como resultado que los costos operacionales se veían afectados ante una variación en los precios del diésel y llegó a representar un 67% para los camiones ligeros y un 82% para camiones pesados.

Asimismo, Rodríguez et al. (2018), en sus resultados pudieron evidenciar que el costo operacional de un vehículo depende de la distancia mensual para cada destino, costo mensual por distancia según el destino, costos variables y fijos mensuales y estructura de costo unitario, los cuales van a responder al combustible usado en cada operación y por ende los costos operacionales se verán afectados en un aumento o reducción del mismo.

Conclusión

Una vez realizado el trabajo de investigación, se puede concluir lo siguiente: Se evidenció que los subsidios en lo largo del tiempo de estudio han tenido una volatilidad considerable, esto responde a la inestabilidad del precio del petróleo y del barril del diésel; no obstante, en el transcurso del tiempo los subsidios se han mantenido de manera positiva cubriendo el alto costo para el consumidor final.

Se corroboró que una reducción del subsidio implica de manera negativa a un aumento en los costos operacionales del transporte tentado a los gremios a subir la tarifa final. En teoría los subsidios mitigan el impacto económico a la clase social más vulnerable y que para el caso ecuatoriano solo se evidencia un problema de coyuntura política más no de falta de liquidez.

Al estar el rubro combustible inmerso en los costos directos, este se ve afectado ante una variación del precio y una variación en

los subsidios, es por ello que se evidencia un alto grado de correlación. Al aplicar el *test* de causalidad de Granger se concluye en que las variables no tienen causalidad es decir ninguna de las variables influyen en un cambio con respecto a las otras, debido a que la estructura de los costos depende del precio del diésel en las despachadoras independientemente del precio del barril de diésel o a un aumento o disminución del subsidio.

El modelo VAR demostró ser muy significativo para poder realizar este estudio y se pudo evidenciar por su alto grado de significancia. Al aplicar el respectivo *test* de correlación se pudo demostrar que, a pesar de no existir cointegración y causalidad, las variables seleccionadas para este caso tenían un alto grado de correlación sean estas positivas cercanas a 1 o negativas cercanas a -1.

Referencias bibliográficas

- Alvear, S., y Rodríguez, P. (2006). Estimación del costo por kilómetro y de los márgenes de una empresa de transporte de carga, para la industria agrícola, región del Maule, Chile. *Revista Panorama Socioeconómico*, 24(32), 48-57. <https://biblat.unam.mx/hevila/Panoramasocioeconomico/2006/no32/5.pdf>
- Asensio, F. J., Matas, A., y Raymond, J. L. (2001). Efectos redistributivos de las subvenciones al transporte público en áreas urbanas. Working papers, (8). <https://ddd.uab.cat/record/44330>
- Balboa, P. M., Mesa, M., y Suárez, H. (2014). Una aproximación a la eficiencia técnica de las empresas de transporte urbano colectivo en España. *Revista Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, (12), 69-85. <https://doi.org/10.24965/gapp.v0i12.10206>
- Clements, B. J., Rodríguez, H., y Schwartz, G. (1998). *Economic determinants of government subsidies*. International Monetary Fund.

- Cuevas, S. (2001). Subsidios: ¿Frenos o estímulos? *Revista Mexicana de Derecho*, (2), 295-312. <https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/rev-mexicana-derecho/article/download/13982/12471>
- Espinoza, D. J., y Viteri, C. J. (2019). Análisis económico de la eliminación del subsidio de la gasolina súper en el Ecuador. *Revista Espacios*, 40(24), 8. <http://www.revistaespacios.com/a19v40n24/a19v40n24p08.pdf>
- Fedesarrollo (2015). *Política de regulación de precios de combustibles líquidos para uso automotor en Colombia. Informe final*. Fedesarrollo. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2432/Repór_Junio_2015_Martinez_Benavides_y_Ramirez.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- García, E. A., León, F., Carrasco, Y. L., y Cabanillas, S. I. (2022). Cuadro de mando integral y calidad de vida urbana: Estrategias para el desarrollo local. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(E-5), 246-255. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38160>
- Jiménez, J. E. (2018). *Impacto del precio del diésel y otros insumos en los costos de operación del autotransporte de carga*. Publicación Técnica No. 536. Instituto Mexicano del Transporte. <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt536.pdf>
- Macas, G. O. (2019). Liberalización o Focalización de los combustibles: Experiencia ecuatoriana. *Revista Científica Ecociencia*, 6, 1-17. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.60.268>
- Orrego, M., y Castaño, J. M. (2015). *Aplicación del modelo casi ideal de demanda al mercado de combustible en el sector transporte en Colombia* [Tesis de Maestría, Universidad EAFIT]. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/7283/Marcela_OrregoPemberty_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Ríos, Á., Garrón, M., y Cisneros, P. (2007). *Focalización de los subsidios a los combustibles en América Latina y el Caribe: Análisis y propuesta*. OLADE. <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0055.pdf>
- Rodríguez, M. E., Rolón, M. D. L. M., Tucci, V. C., y Rodríguez, M. A. (2018). Metodología de gestión de costos en el servicio de transporte de combustibles livianos: Herramienta útil para negociación de precios. *Rumbos Tecnológicos*, 10, 145-163. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/91448>
- Sanchez, L. (2020). La reforma de los subsidios a los combustibles fósiles en el contexto del COVID-19 [Diapositiva Power Point]. https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/session_4_lourdes_sanchez.pdf
- Silva, J. (2019). La eficiencia (tarifas) y la equidad (subsidios) en la prestación del servicio público domiciliario de agua potable en la ciudad de Bucaramanga, (2004-2012). *Revista Reflexión Política*, 21(41), 112-131. <https://doi.org/10.29375/01240781.3323>
- Soto, S. (2009). Subsidios, permisos y condiciones: La doctrina de las condiciones inconstitucionales en Estados Unidos y su aplicación en Chile. *Revista Chilena de Derecho*, 36(1), 115-141. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34372009000100006>
- Trujillo, G. H. (2010). La Metodología del Vector Autorregresivo: Presentación y Aplicaciones. *Revista UCV-Scientia*, 2(2), 103-118. <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ucv-scientia/article/view/874>