

Efecto inflacionario a corto plazo de la variación en los precios de la gasolina corriente y ACPM como consecuencia de la mitigación del déficit del Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles (FEPC)

Valeria Mesa Usuga

David Ospina López

Asesor: Álvaro Arturo Hurtado Rendon



Universidad EAFIT

Escuela de Economía y Finanzas

2022

Tabla de contenido

Introducción	3
Planteamiento del problema	3
Objetivo general	6
Objetivos específicos	7
Justificación	7
Marco Teórico y revisión de literatura	8
Hipótesis	12
Metodología	12
Resultados esperados	20
Resultados	20
Conclusiones	26
Bibliografía	27
Figura 1: Precios del ACPM años 2007-2022	15
Figura 2: Precio del GMC años 2007-2022	16
Figura 3: Variación del ACPM con respecto a la inflación	17
Figura 4: Variación del ACPM con respecto a la inflación	17
Figura 5: Relación entre ACPM y GMC	19
Figura 6: Impulsos respuesta ACPM sobre el IPC.....	23
Figura 7: Impulsos respuesta IPC sobre ACPM.....	23
Figura 8: Impulsos respuesta GMC sobre el IPC.....	24
Figura 9: Impulsos respuesta IPC sobre GMC.....	25

Introducción

La creación del Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles ha prevenido que en los últimos años el país se vea afectado por los precios internacionales cuando estos aumentan, debido a que este se encarga de estabilizar los precios nacionales pagando a los productores e importadores la diferencia. Sin embargo, el Fondo ha presentado a lo largo de su creación déficits que no se han logrado compensar con los superávits que se presentan, por consecuencia, el Gobierno Nacional ha sido el responsable de soportar ese excedente para proteger los consumidores finales de un alza en los precios de los combustibles. Como se afirma en el Ministerio de hacienda y crédito público:

“La coyuntura actual ha implicado un reto importante para el Gobierno nacional en relación con el manejo de los precios internos de los combustibles y el costo fiscal que genera el FEPC, debido a la combinación de distintos elementos. La subida histórica y abrupta en los precios internacionales de los hidrocarburos junto con una tasa de cambio en niveles históricamente altos han incrementado las brechas entre los precios internacionales de los combustibles líquidos con los nacionales.” (p. 2)

Por lo mencionado anteriormente se presenta una problemática sobre la continuidad y eficiencia del Fondo, por lo que en este trabajo se pretende analizar los impactos inflacionarios que se generarían a causa de las subidas en los precios de los combustibles corriente y ACPM en el corto plazo como consecuencia de la reestructuración del FEPC, con el objetivo de mitigar el déficit generado desde el año 2007.

El análisis de dichos efectos se soportará por medio de un modelo econométrico de vectores autorregresivos (VAR) arrojando como resultados impulso respuestas que sustentarán el aumento de los precios del ACPM y el GMC con relación al índice del IPC publicado por el Ministerio de Hacienda.

Planteamiento del problema

Para el año 2007, se crea en Colombia el Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles (FEPC). La finalidad que tiene este fondo es el de atenuar el impacto que hay en la volatilidad de los precios del combustible para el consumidor final. El Gobierno Nacional Central (GNC) planteo el fondo con el propósito de que el precio regulado de los combustibles líquidos (CL) fluctuara de acuerdo con los precios internacionales y la tasa de cambio (CARF, 2022)

En primera instancia, se planeaba que el FEPC generara rentabilidades en las balanzas del estado, generando superávits provenientes de la diferencia entre los ingresos de los productores (IP) de combustibles o los refinadores/importadores y los precios de paridad internacionales (PP). Para ejemplificar mejor esta idea, cuando los precios internacionales estuvieran a la baja se generaría un ahorro el cual el estado usaría para subsidiar los periodos en donde el precio estuviera al alza, esto genera un plan de estabilización que pretendía reducir el precio final del consumidor (Espinosa et al., 2020)

Es importante crear claridad sobre cómo funciona el mecanismo de ahorro y desahorro y entender a profundidad las variables que intervienen en él, para ello hay que generar una definición clara del IP y del PP. El Ingreso al productor es entendido como la ganancia que generan los refinadores o importadores y es donde recae la política de precios del combustible, estas ganancias varían en función del precio al que se comercializa (Contraloría general de la república, 2020). Por otro lado, con el FEPC se introduce el concepto de precio de paridad, el cual, de acuerdo con el (CARF, 2022) está definido como el costo de oportunidad que tienen los importadores de comercializar los combustibles en el mercado interno, este precio de paridad depende fuertemente del comportamiento de los precios internacionales.

Teniendo la definición de ambos conceptos, hay que considerar como funciona el mecanismo de ahorro y desahorro del FEPC. De acuerdo con el Ministerio de hacienda y crédito público (2022) la posición neta del fondo depende de la diferencia entre ambos multiplicada por la cantidad de combustible vendido en cada periodo. Esto genera que cada vez que el PP es mayor al IP se cree un diferencial de compensación en donde el gobierno debe cumplir con la responsabilidad de abonarles la diferencia a los refinadores, haciéndolos destinatarios del subsidio. En cambio, cuando el PP es menor al IP se genera un diferencial de participación en donde se les cobra a los refinadores dicha diferencia con la finalidad de mantener una sostenibilidad en el fondo.

Con todo esto dicho, es evidente que genera gran preocupación para el GNC la situación fiscal del FEPC y surge la necesidad de tomar las medidas necesarias para que se pueda cubrir esta deuda. Ya que pesar de que en los primeros años del fondo se generó un superávit, en los años posteriores se empezaron a generar diferenciales de compensación, pero en el año 2021 estos incrementaron bruscamente debido a los aumentos en los precios internacionales y a la depreciación del peso (Ministerio de hacienda y crédito público, 2022). Y aunque la alternativa más eficiente sería pagar la deuda y eliminar el fondo, esta opción resulta poco viable debido a las presiones inflacionarias que ejerce una subida repentina de los precios del combustible.

Claramente se puede considerar que una de las grandes fallas de este sistema es su medición, ya que le da mucho peso al comportamiento internacional y se mueve muy poco alrededor de la situación de los refinadores. Esto nos indica que en Colombia el costo de oportunidad para los productores es bajo y no ha fluctuado positivamente a lo largo del tiempo, por lo que resulta importante considerar nuevas posibilidades de medición y oportunidades para igualar los IP y los PP sin tener efectos significativos sobre la inflación.

Dentro del MFMP publicado el pasado mes de junio se realizan varias propuestas para enfrentar esta problemática en el corto y mediano plazo. Entre ellas se encuentran planes para generar igualdad entre el PP y el IP.

Tomando como referencia el Ministerio de hacienda y crédito público (2022) encontramos que en el corto plazo se planea generar incrementos relativos a los precios de los combustibles con la intención de acercar los IP a los precios internacionales. Por lo que surge la necesidad de analizar que tanto efecto tienen estas medidas en el comportamiento inflacionario en el país, más aún si se tiene en consideración el escenario post pandemia y los esfuerzos realizados en el presente año por frenar sus incrementos.

Estos impactos sobre los precios de los combustibles fueron estimados por el Comité de la regla fiscal (CARF, 2022) y estos mencionan que las presiones inflacionarias serían de gran impacto si se decide realizar un aumento en los precios. Por lo que las subidas controladas serían la opción más acertada por parte del gobierno y más si tenemos en cuenta los efectos que esperan generar con esta medida. De acuerdo con el Comité, un aumento diario del ingreso del productor podría reducir el ritmo de acumulación del déficit. Y es que como menciona el comité ajustar el IP de forma oportuna sería una de las garantías del gobierno para generar oportunidades de ahorro y por lo menos compensar el déficit

producido en 2021, esto sobre todo si consideramos el precio del petróleo en \$100/barril como un choque transitorio.

Lo planteado anteriormente demuestra la importancia de la regulación de los precios como el mecanismo principal para combatir el déficit existente en el corto plazo. Pero al ser esta una medida necesaria si se pretende un correcto control fiscal del país, surge con más fuerza la necesidad de conocer el impacto real de estas subidas para el país, además de preguntarnos si es la mejor opción en el escenario macroeconómico actual.

Por consiguiente, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Qué efectos inflacionarios tendría la variación de los precios de la gasolina corriente y ACPM en el corto plazo?

Objetivo general

Analizar los impactos inflacionarios en el corto plazo de la propuesta realizada por el Gobierno Nacional Central en el Marco Fiscal a Mediano Plazo de julio sobre aumentar los precios de la gasolina corriente y el ACPM, por medio de un modelo de vectores autorregresivos que nos indiquen el peso que tiene una variable sobre la otra, para así determinar si es correcta la medida tomada por el GNC para reducir el déficit presentado por el FEPC en el periodo 2007-2022 y si es oportuna de acuerdo con la situación actual de Colombia.

Objetivos específicos

- Utilizar la revisión de literatura para entender la relación existente entre la reestructuración del FEPC y la inflación.
- Exponer el comportamiento y funcionamiento histórico del FEPC desde su creación en el año 2007 y porque existe la necesidad de reducir el déficit.
- Examinar la decisión de aumentos en los precios de la gasolina como método de mitigación del déficit.
- Argumentar porque la subida de los precios de la gasolina tendría efectos positivos o negativos.
- Aplicar un modelo de vectores autorregresivos (VAR) para la comprender las consecuencias de un aumento de los precios de la gasolina en el corto plazo.

Justificación

La presente investigación cumple con el propósito de analizar los impactos inflacionarios en el corto plazo de la implementación de las propuestas realizadas por el GNC para el cumplimiento de la deuda y la reestructuración del fondo. Es importante la realización de este análisis debido a que como menciona el Ministerio de hacienda y crédito público (2022) el país ha venido presentando presiones inflacionarias a causa de la situación global en el presente año además de la rápida expansión de la economía después de la pandemia. Esto ha llevado a que el Banco de la República aumente las tasas de interés hasta un 11% en octubre del 2022, esto como medida para mitigar el impacto de la inflación.

Aun así, la generación de esta deuda prende las alarmas en Colombia ya que si se hace una evaluación este monto puede ser mejor invertido. Además, de acuerdo con el CARF (2022) el 47% de los recursos destinados al FEPC solo benefician al 20% de la población con mayores ingresos, mientras que el 20% de menos ingresos solo recibe el 7%. Por lo que estas cifras abren un debate público en el que una reestructuración adecuada del fondo puede generar recursos que beneficien a una mayor cantidad de personas, como a su vez un mal manejo de este puede generar presiones inflacionarias en el país.

De acuerdo con Rincón (2010) y como se mencionó en el marco teórico está comprobado que existe un efecto directo entre el aumento de los precios de los combustibles con la inflación y al ser el FEPC un mecanismo para atenuar el impacto de las fluctuaciones de los precios internacionales, su existencia se relaciona fuertemente con las subidas y bajadas de precios de los combustibles. Por lo tanto, estudiar su reestructuración y las decisiones que se tomen alrededor del fondo se vuelve fundamental a la hora de explicar los incrementos en los precios en el mercado interno.

Y es que, a pesar de interferencia del FEPC, el fenómeno inflacionario que ha venido presentando el país no es único y diferentes países de América latina también se ven afectados por estos por lo que las políticas realizadas por Colombia pueden tener un efecto leve al tratarse de una situación mundial (Vallejo Zamudio, 2022). Es por esto por lo que surge la necesidad de analizar la propuesta inicial para este año realizada en el MFMP desde el lado de la inflación para entender si esta medida vale la pena aplicarla tomando en consideración los beneficios que trae y los esfuerzos que ha venido realizando el GNC para reducir está en el país.

Marco Teórico y revisión de literatura

El comportamiento de los precios de la gasolina sobre otras variables ha sido estudiado previamente y genera bastante controversia en sus resultados. Esto si tomamos en cuenta el peso que tiene la exportación e importación de combustibles en diferentes países, sobre esto, Sadath y Acharya (2021) plantean que es difícil conocer si los cambios del precio de los combustibles son asimétricos con el resto de la economía. Esto lo mencionan en relación con que, según la evidencia, aumentos en los precios de los combustibles generan impactos negativos muy altos mientras que reducciones no generan un impacto positivo en una misma cantidad.

Es por esto por lo que se ha vuelto de gran interés para los gobiernos de todo el mundo subsidiar los precios de los combustibles con la intención de atenuar estos efectos negativos, pero normalmente este tipo de decisiones no se toman teniendo en cuenta el impacto del subsidio, ya que en su mayoría los beneficiarios de estos son los agentes con mayor poder adquisitivo, debido a que son ellos los que consumen una mayor cantidad de combustible (Blankenship & Urpelainen, 2019)

De esta forma, en la medida que el Gobierno provee un subsidio, en este caso sobre el precio del combustible, es porque se quiere alcanzar alguno de los siguientes beneficios para la economía interna: tener un desarrollo y crecimiento económico, la distribución equitativa y justa de la riqueza para ayudar a las personas de bajos recursos. (Espinoza et al., 2019).

De acuerdo con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público –MHCP- (2022) “La política de estabilización sobre los precios de los CL que el Gobierno nacional ha tomado desde inicios de 2021 ha hecho que Colombia sea actualmente uno de los países de la región con menores precios de combustibles. Si bien dicha política ha permitido controlar los efectos adversos de la pandemia, fomentar la reactivación económica, y mitigar los efectos inflacionarios” p.71. La creación del fondo le genero al país una mayor estabilidad en los precios, ya que antes de la creación del fondo encontrábamos mecanismos con los que el gobierno pretendía acercar los precios a la realidad económica, pero estos solo derivaron en aumentos de este y en una mayor volatilidad en el mercado. (Espinosa et al., 2020)

Teniendo en cuenta lo anterior, también se tiene planeado subir los precios del combustible para alivianar el déficit fiscal que se ha presentado en el Fondo desde el año 2009, que se ha logrado mantener debido a que el Gobierno Nacional Central es quien se ocupa de cubrir el déficit existente.

Siguiendo con esto, Dartanto (2013) comenta que la regulación de precios de los combustibles genera principalmente inflaciones por culpa del comportamiento de los precios internacionales, de igual manera menciona que al final las personas que más se ven afectadas por los golpes inflacionarios son las de menores ingresos, esto debido a que una inflación alta lo que hace es reducir la distribución del ingreso al limitar el acceso de diversos productos a un sector de la población con mayor poder adquisitivo.

Y es que de igual manera mantener el balance macroeconómico resulta difícil para una nación, porque se pretende que los subsidios generen beneficios en la población y en el caso de los subsidios sobre la energía Glomm & Jung (2015) encuentran que una reducción del 15% en subsidios de energía pueden aumentar el PIB en 3% en la medida en la que el gobierno realice un balance en el presupuesto de la nación e invierta este dinero en infraestructura. Esto resulta relevante a la hora de mirar porque se considera la reducción del subsidio y el consecuente aumento de los precios de la gasolina en Colombia, teniendo en cuenta que la variable macroeconómica que más se ve afectada en ese sentido es la inflación, ya que aumentos en los precios de la gasolina acaban repercutiendo enormemente en la inflación de la energía (Nairobi et al., 2022)

Un ejemplo de los efectos inflacionarios por los cambios en los precios de los combustibles se puede evidenciar en Rodríguez Pinzón (2010):

La relación directa entre el precio del petróleo y la inflación fue evidenciada en la década del setenta, cuando el costo del petróleo subió de un precio nominal de 3 USD antes de la crisis del petróleo de 1973 hasta 40 USD durante la crisis del petróleo en 1979. Este crecimiento desproporcional del precio del petróleo repercutió directamente sobre el IPC colombiano durante este periodo (p.83)

La relación existente entre precios e inflación se aproxima más a la realidad colombiana cuando analizamos los casos de otros países latinoamericanos como Brasil. Lira & Paes (2019) sobre este tema mencionan que:

Entre 2005 y 2013, el aumento de 1% en el precio del diésel provocó un aumento entre 0.03 y 0.04% en el índice general de precios del mercado (IGP-M). En el mismo periodo, un aumento de 1% en el precio de la gasolina elevó el Índice de Precios al Consumidor Amplio (IPCA) en valores entre 0.04 y 0.06%. El autor concluye que la política de control de precios del diésel contribuyó al control de la inflación, medida por el IGP-M, en los años 2007, 2009, 2010, 2011 y 2012 (p. 146)

Como vemos la inflación es presionada fuertemente por los precios de venta al mercado de los combustibles, haciéndolos muy susceptibles a choques sorpresivos. Por lo que, aunque existan argumentos a favor de la reducción del subsidio como método de sanear el déficit resulta riesgoso, haciendo que sea relevante analizar si realmente si existe tal efecto.

Este tipo de análisis cobran mayor importancia con resultados como los encontrados por Guerrero Tapia Marieliza & Martínez Calva Guillermo (2022) para el caso ecuatoriano. Ellos encuentran que efectivamente la política de subsidios tiene un impacto negativo sobre el IPC para el año 2018, ya que con la aplicación del subsidio se presenta una caída del 0.22% en la inflación, mientras que para el año siguiente con la reducción del subsidio este se incrementa en un 0.27% con respecto al año anterior. Estos resultados en el caso de Ecuador se relacionan en gran medida con lo visto para el caso brasileño ya que controles sobre el precio de combustible terminan en disminuciones sobre la inflación.

Sobre la existencia de este efecto en Colombia, el CARF (2022) hizo un estimado de como seria el impacto de la medida para el país. Este encuentra que un incremento del 1% en los precios del combustible impactaría la gasolina en 1.90 y el ACPM en 0.69 puntos básicos, dándonos un efecto conjunto de 2.91. Estos cálculos utilizando la matriz insumo producto de 2017 publicada por el DANE. Estos resultados son consecuentes con lo encontrado por Rincón (2010), en donde mediante el uso de la misma matriz insumo producto, pero para el año 2007 encontró que una subida del 10% en los precios tiene efectos directos e indirectos sobre el IPC, siendo el choque directo de 0.29% respecto a las gasolinas y siendo el efecto indirecto de 0.56% tanto para gasolina como ACPM. Esto nos da un efecto total sobre el IPC de 0.85%.

Los resultados presentados anteriormente nos dan un punto de referencia muy importante sobre los resultados del trabajo, ya que vemos que efectivamente existe una relación relevante entre ambas variables, pero, para entender en buena medida estos efectos, los vectores autorregresivos (VAR) resultan ser un modelo muy útil para medir impactos sobre variables macro ya que de acuerdo con Sims et al. (1982) los modelos clásicos no tienen en cuenta importantes restricciones que afectan la veracidad de los resultados. Por su lado el propone que la utilización de los modelos VAR es una alternativa para la simulación de ecuaciones simultaneas y que como menciona Rodríguez Pinzón (2010) este es un modelo que no solo recoge los valores pasados de la variable si no también su interacción con otras.

Estos aspectos resultan cruciales para nuestros objetivos debido a que predomina la necesidad de acercarnos lo más posible a el comportamiento real de la economía.

Hipótesis

A través del Marco Fiscal de Mediano Plazo el GNC plantea generar incrementos en los IP de \$40 y \$250 pesos en adelante a partir de septiembre tanto para GMC como ACPM. Estos aumentos lo que pueden generar en el corto plazo es una desaceleración del consumo por parte de los colombianos para los últimos periodos del año y esto también teniendo en consideración los diferentes mecanismos de política monetaria aplicados por el GNC para la reducción de la inflación. Cabe mencionar que, ante esta posibilidad, el GNC anuncio aumentos únicamente en la gasolina corriente a partir de octubre, pero, aun así, en el presente trabajo se analizara el impacto sobre ambas variables con la finalidad de tener un panorama más amplio sobre la propuesta inicial y así añadir razones a esta decisión.

Teniendo en cuenta lo anterior resulta importante analizar el impacto de estos aumentos graduales ya que generarían presiones inflaciones adicionales a las ya evidenciadas en el presente año. Estos resultados nos ayudaran a entender la decisión por parte del GNC de únicamente aumentar el precio del GMC en el corto plazo.

Como principal hipótesis podemos decir que existe una gran causalidad entre los precios de la gasolina y la inflación, por lo que las afectaciones sobre la una generan impactos significativos sobre la otra a través del tiempo. De igual manera, también ambas variables al ser causales entre si serian explicativas para el consumo de los colombianos.

Metodología

Con la finalidad de saber el impacto real en el corto plazo que tendría un aumento en el precio de la gasolina en la economía colombiana es importante hacer un retrato de la realidad por medio de un modelo econométrico. Tomando como base el artículo académico de Nairobi et al. (2022) titulado “*Analysis of Data Inflation Energy and Gasoline Price by Vector Autoregressive Model*” se pretende analizar por medio de un modelo VAR (vector autoregressive model), la causalidad de Granger existente entre el precio de la gasolina corriente, ACPM y la inflación, el cual nos arroja impulsos respuesta para entender que tanto impacto tienen estas variables entre sí y como la propuesta para suplir el déficit del FEPC podría intervenir en las mismas.

El modelo VAR se utiliza para describir el comportamiento de las variables a través del tiempo, en nuestro caso se puede asumir que el valor actual de la variable puede ser expresado como una función de su valor previo y de su error. Al ver la estructura causal del modelo podemos analizar impactos causados por diferentes choques inesperados. De igual manera entender el comportamiento de los impulsos respuesta nos ayuda a ver las relaciones entre las variables estudiadas (Nairobi et al., 2022).

En primera instancia se incluye una matriz 2x1 con nuestras variables, es importante que estas sean estacionarias en el tiempo y que sus dos primeros momentos sean invariantes en el tiempo.

$$X_t = \begin{bmatrix} Inflation_t \\ Fuel P_t \end{bmatrix}$$

Con esto dicho, es importante mostrar el proceso como un VAR(p) en donde exista un θ_t ($i = 1, 2, \dots, p$) y en donde asumimos $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \dots, \varepsilon_{kt})$ como los errores del proceso con media cero y dimensión k

Con esta información podemos formular el modelo VAR(p) como:

$$X_t = v + \theta_1 X_{t-1} + \theta_2 X_{t-2} + \dots + \theta_p X_{t-p} + \varepsilon_t$$

Y para que este proceso sea estable es necesario que cumpla con:

$$\det(I_k - \theta_1 L - \dots - \theta_p L^p) \neq 0 \text{ para todo } |L| \leq 1$$

Esto nos indica que solo alcanzamos la estabilidad en el modelo si cumplimos con que nuestras variables incluidas sean estacionarias. Y una vez que se encuentre un modelo que

cumpla con las condiciones de estabilidad es importante testarlo con los otros para tener más claridad sobre cual modelo es mejor.

Si consideramos un modelo de la forma planteada, la causalidad de Granger nos ayudara a hacer una prueba de causalidad bidireccional, en donde podremos conocer los impulsos respuesta entre los precios de la gasolina y la inflación (Nairobi et al., 2022) Por lo que con esto podríamos considerar el siguiente modelo:

$$X_t = \begin{bmatrix} Inflation_t \\ Fuel P_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} \\ \delta_{21} & \delta_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Inflation_{t-1} \\ Fuel_{t-1} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} \\ \delta_{21} & \delta_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Inflation_{t-p} \\ Fuel P_{t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix}$$

Para entender mejor este proceso, Nairobi et al. (2022) plantean que se considera que no hay causalidad de Granger cuando $\delta_{21} = 0$. Esto se debe a que podremos considerar de que cambios en el precio de la gasolina no generarían ningún efecto en la inflación.

También es importante mencionar la importancia del orden de las variables en la matriz. La variable de inflación sería la primera de la matriz, esto se hace con la intención de darle estabilidad al modelo y si consideramos la posibilidad de que en primera instancia el efecto de una sobre otra es muy distinto, es por esto por lo que se decide poner de segunda la variable que menos impacto puede tener sobre la otra.

Estos problemas de causalidad serán los que queremos reflejar en el trabajo para entender de mejor manera cual sería el efecto real de la propuesta realizada por el GNC para la reducción del déficit y estabilización del FEPC. Pero aun así para mayor claridad Wei (2006) retrata los impulsos respuesta como un mecanismo para analizar los choques de una variable sobre otra, por lo que por medio de estos analizaremos choques en precio de la gasolina y la magnitud de sus efectos inflacionarios.

Por último, con la finalidad de encontrar el mejor modelo utilizable se realizarán tests para modelos VAR con diferente número de rezagos para saber cuál explica mejor los resultados. Para esto se utilizaron los criterios de Akaike para escoger un modelo estable y parsimonioso.

Los datos por utilizar serán los precios del ACPM y el GMC desde enero del año 2007 hasta el mes de agosto del año 2022, divididos entre 1000 con la finalidad de evitar problemas de escala con el índice del IPC, estos son tomados del Sistema de Información de petróleo y gas colombiano (SIMEC). También se utilizará el índice del IPC presentado por el Banco de la República en los mismos periodos de tiempo.

Para la construcción de la base se realizó un promedio simple para los periodos anteriormente mencionados para las 18 principales ciudades de Colombia: Armenia, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena de Indias, Ibagué, Manizales, Medellín, Neiva, Pasto, Pereira, Popayán, Riohacha, Santa Marta, Tunja, Valledupar Villavicencio. Posteriormente, se realiza el cálculo de la variación porcentual con relación al mes del año anterior para compararlo con los datos de inflación anualizada.

Tabla 1: Estadísticas descriptivas

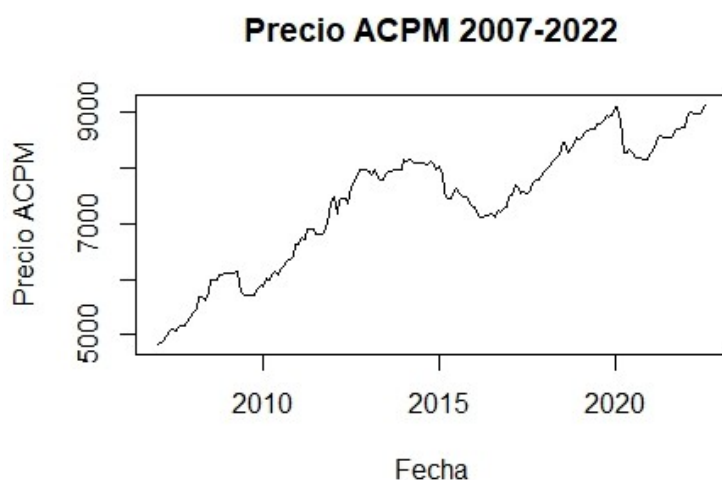
	Min	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu	Max
ACPM	4.831	6.572	7.632	7.390	8.182	9.122
GMC	6.154	7.424	8.031	7.938	8.442	9.224

Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

De la tabla anterior se puede observar que el precio del ACPM y GMC alcanzan un mínimo de \$4.831 y \$6.154 respectivamente para el periodo de tiempo que se toma desde el año 2007 y alcanza un máximo para el ACPM de \$9.122 y para GMC de \$9.224 teniendo solo como diferencia \$112. Esto nos puede dar indicios de que el comportamiento en el precio de ambos combustibles sigue una tendencia muy similar, por lo que pueden existir problemas de correlación,

Posteriormente se grafica el comportamiento de los precios del ACPM, el cual nos muestra el crecimiento general que se presenta, con caídas en los años 2014-2015 debido a la caída del precio del petróleo. Para ese año la producción de crudo en Colombia se contrajo ante la caída del precio, esto generó que la economía colombiana redujera su crecimiento de 1.5% a 2% en ese año (Luis E. Vallejo Zamudio, 2015). Seguido de este comportamiento, se presenta una recuperación en los precios hasta la posterior caída de estos en el año 2020 como consecuencia de la pandemia del COVID-19.

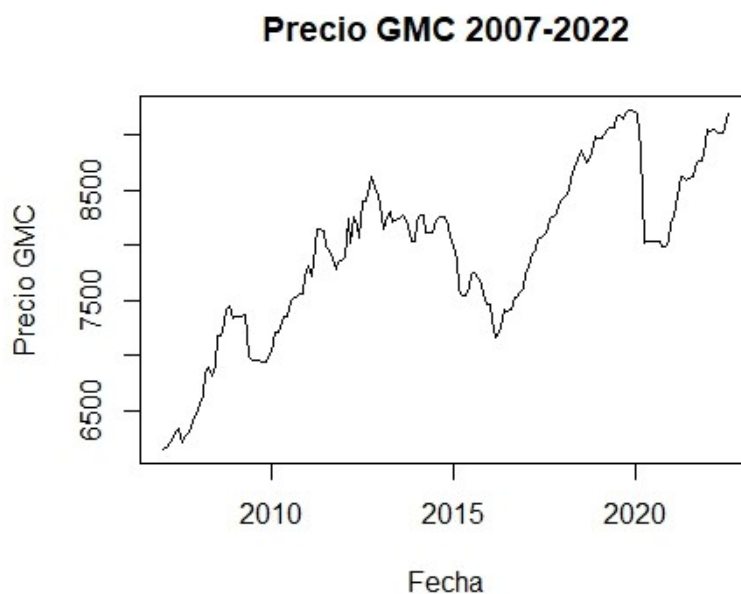
Figura 1: Precios del ACPM años 2007-2022



Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Para el caso de la gasolina corriente encontramos resultados bastantes similares, pero en rango de precios mayores. En la figura 2 encontramos tendencias casi iguales entre ambos tipos de combustibles, pero con choques más pronunciados en este caso. Además de esto, podemos observar un comportamiento aparentemente no estacionario en ambas series ya que encontramos una tendencia evidente a lo largo del tiempo.

Figura 2: Precio del GMC años 2007-2022



Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Por otro lado, en la figura 3 y 4 vemos una comparación grafica entre la variación del ACPM y GMC con respecto a la inflación anualizada. El comportamiento encontrado nos

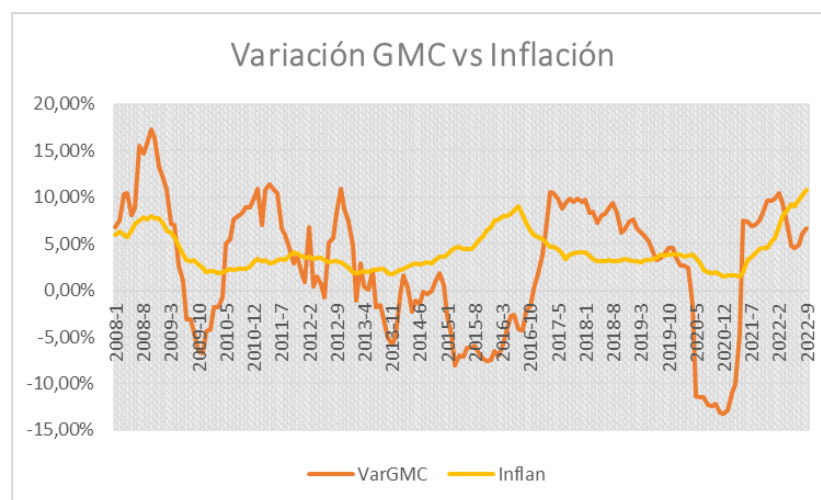
demuestra la influencia del fondo en el comportamiento de los precios, ya que encontramos que caídas pronunciadas en la variación anual no generan efectos significativos en la inflación, esto es una demostración clara de cómo el fondo por medio de la generación de déficit controla los choques inflacionarios. Lo observado en las graficas nos pueden dar indicios del ajuste de los datos a la realidad, esto debido a que al ser datos influenciados por los ajustes del fondo sus choques pueden no ser muy concluyentes con la realidad.

Figura 3: Variación del ACPM con respecto a la inflación



Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Figura 4: Variación del ACPM con respecto a la inflación



Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Después de observar comportamiento que presentan las variables en el tiempo a través de las gráficas surge la necesidad de saber si hay presencia de raíz unitaria en estas, por

consiguiente, se realizan las tres principales pruebas: Dickey-Fuller aumentado, Phillips-Perron y KPSS, para confirmar la no estacionariedad de las series. En la siguiente tabla se presentan los resultados de las pruebas para las tres variables.

Tabla 2: Pruebas de raíces unitarias

<i>Variable</i>	<i>Prueba</i>	<i>P-value</i>	<i>Hipótesis Nula</i>	<i>Resultado</i>
<i>ACPM</i>	Dickey-fuller Aumentado	0.99	No estacionario	No estacionario
	Phillips-Perron	0.7095	No estacionario	No estacionario
	KPSS	>0.01	Estacionario	No estacionario
<i>GMC</i>	Dickey-fuller Aumentado	0.9543	No estacionario	No estacionario
	Phillips-Perron	0.5247	No estacionario	No estacionario
	KPSS	0.01	Estacionario	No estacionario
<i>Índice IPC</i>	Dickey-fuller Aumentado	0.99	No estacionario	No estacionario
	Phillips-Perron	0.99	No estacionario	No estacionario
	KPSS	0.02	Estacionario	No estacionario

Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Para el precio del ACPM encontramos que las tres pruebas están a favor de la no estacionariedad, por lo tanto, podemos considerar que es una variable no estacionaria y hace necesario su diferenciación. El mismo resultado lo podemos encontrar para el caso del precio de la gasolina corriente por lo que lo evidenciado gráficamente resulta coherente con las pruebas realizadas. Por último, la inflación muestra ser una serie completamente no estacionaria.

Las evidencias encontradas en la tabla anterior nos indican que existe la necesidad de diferenciar las series con la finalidad de poder trabajar con datos estacionarios. Una vez realizada la diferenciación de cada una de las series se realizaron nuevamente las respectivas pruebas para afirmar si efectivamente ahora se puede trabajar con los datos.

Tabla 3: Pruebas de raíz unitaria series diferenciadas

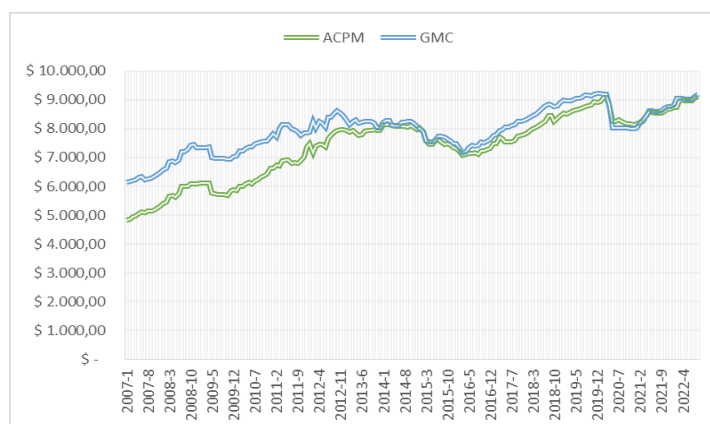
VARIABLE	PRUEBA	P-VALUE	HIPÓTESIS NULA	RESULTADO
<i>ACPMDIFF</i>	Dickey-fuller Aumentado	>0.01	No estacionario	Estacionario
	Phillips-Perron	>0.01	No estacionario	Estacionario
	KPSS	<0.1	Estacionario	Estacionario
<i>GMCDIFF</i>	Dickey-fuller Aumentado	>0.01	No estacionario	Estacionario
	Phillips-Perron	>0.01	No estacionario	Estacionario
	KPSS	<0.1	Estacionario	Estacionario
<i>INFLACIÓNDIFF</i>	Dickey-fuller Aumentado	>0.01	No estacionario	Estacionario
	Phillips-Perron	0.01	No estacionario	Estacionario
	KPSS	>0.01	Estacionario	No estacionario

Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Como se puede evidenciar en la tabla 3 una vez diferenciadas las series se encuentra un comportamiento estacionario en las tres variables. Este procedimiento es importante ya que para poder realizar el modelo VAR se necesita trabajar con series estacionarias.

Con estos resultados se conoce que datos serán utilizados dentro del modelo, pero igualmente resulta relevante analizar la correlación existente entre las variables, ya que la evidencia muestra que la gasolina corriente y el ACPM tienen un comportamiento muy similar. Para esto, se tomará como base la Figura 5 en donde se encuentra que ambas series pueden estar bastante correlacionadas entre sí, esto puede afectar los resultados del modelo.

Figura 5: Relación entre ACPM y GMC



Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

En la serie se observa un comportamiento altamente correlacionado, como se pudo deducir en las estadísticas descriptivas, y al obtener la correlación cruzada obtenemos que en el periodo 0 existe una correlación de 0.94. Estos indican que la mejor solución para que el modelo no se vea afectado es

realizar un VAR por separado que nos permita conocer individualmente los efectos de la gasolina corriente y el ACPM.

Resultados esperados

Tomando como base la literatura encontrada para el trabajo, podemos esperar que exista una amplia influencia entre estas dos variables después de estimado el modelo. También, si se miran las conclusiones de Nairobi et al. (2022) estos por medio de un modelo VAR (3) determinan que una fluctuación en los precios de la gasolina hace que la inflación suba. También determinan que esta tendencia se mantiene por un periodo de 12 meses por lo que el resultado muestra que los impulsos respuesta son constantes en el tiempo.

Después de observar estos resultados podemos esperar que se presente un comportamiento similar, más esto dependerá de la cantidad de rezagos que incluyamos en el modelo. Elegir el mejor modelo dependerá de la estabilidad de cada uno y de los resultados que nos lancen los criterios de información.

También se espera que los resultados de los impulsos respuesta sean cercanos a los encontrados por la CARF (2022) y por Rincón (2010).

Resultados

Con la finalidad de observar la existencia de estacionalidad en las variables, se contrastaron dos modelos diferentes para cada una de las variables y se compararon sus criterios de información para saber con cual modelo es mejor trabajar. El primer modelo cuenta con un componente estacional y el segundo no, esto nos demostrará la presencia de estacionalidad, la cual será importante incluirla en el modelo final a utilizar.

Tabla 4: Pruebas de estacionalidad

VARIABLE	MODELO	BIC
ACPM	MA (0,0,1) (0,0,0)	2284.529
	SMA1 (0,0,1) (0,0,1)	2289.762
GMC	MA (0,0,1) (0,0,0)	2328.895
	SMA1 (0,0,1) (0,0,1)	2332.389
INDICE IPC	ARMA (2,0,2) (0,0,0)	1765.119
	SARMA (2,0,2) (0,0,1)	1770.296

Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Utilizando el criterio de información bayesiano encontramos que los mejores modelos son aquellos que cuentan con componente estacional, esto es una demostración de que efectivamente si hay estacionalidad en las series. Esto es consecuente con la realidad ya que hay meses como por ejemplo diciembre en donde el consumo se intensifica y los precios en general suelen incrementarse.

Como se mencionó en la metodología, se realizarán dos modelos VAR, uno de ellos incluyendo el ACPM y el otro utilizando la gasolina corriente. En primera instancia se analizarán los resultados en el orden recién mencionado.

Una vez realizados los modelos VAR con las especificaciones mencionadas, se procedió a testearlos con rezagos hasta 10 periodos. Esto se hizo con la finalidad de encontrar el que mejor ajuste tenga. El criterio de información a utilizar en este caso será el de Akaike.

Tabla 5: Elección del mejor modelo

Modelo	Numero de rezagos	AIC ACPM	AIC GMC
VAR1	1	306.8335	265.2488
VAR2	2	296.0332	255.5128
VAR3	3	286.8124	246.52
VAR4	4	284.0712	242.1897
VAR5	5	273.5272	236.458
VAR6	6	267.4534	228.9227
VAR7	7	261.2162	224.3292
VAR8	8	261.459	222.3789
VAR9	9	252.7192	215.4703
VAR10	10	250.9084	212.2352

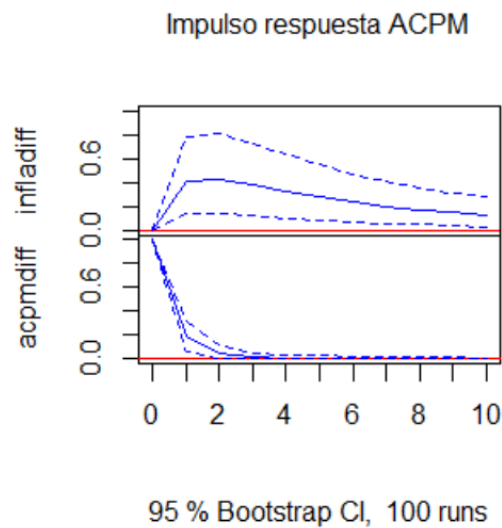
Los AIC del modelo nos muestran claramente que entre más rezagos se agregan al modelo mejor es el ajuste de los datos. Si tenemos en consideración las características del criterio de Akaike, es normal que entre mayor sean el número de rezagos mejores herramientas existirán para ajustar los datos, pero también es reconocible como la disminución progresiva nos daría como resultado seguir agregando rezagos para tener un mejor criterio y esto sería contraintuitivo con la realidad. En adición a esto las diferencias sobre los primeros modelos testeados y los últimos no son lo suficientemente grandes para considerar una cantidad de rezagos mayor a tres y mucho menos cuando lo que se quiere analizar es un efecto en el corto plazo, es por esto por lo que se decidió aplicar el modelo VAR utilizando solo un rezago para observar los impulsos respuesta con base en los datos más recientes.

Con base en el modelo escogido, se observó el ajuste del modelo, en donde encontramos que tanto las series para la gasolina corriente como para el ACPM no se ajustan correctamente al modelo, esto se debe principalmente a la influencia del fondo en los datos obtenidos, además de la existencia de fuertes choques en varios periodos de tiempo como lo son las caídas en los precios durante los años 2011 y 2020.

Siendo conscientes de esto, se graficaron sus respectivos impulsos respuesta. En la figura 6 se encuentra un choque de 1% sobre el precio del ACPM, en este se observa como existe un impacto fuerte en el índice del IPC en los primeros periodos lo que genera que incluso tarde más de 12 meses en estabilizarse el efecto. El choque conjunto para 12 periodos

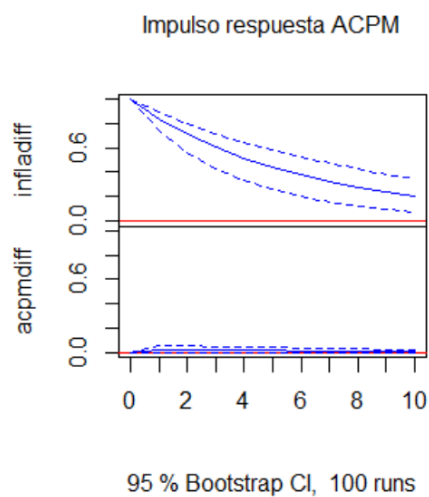
es de 2.68 puntos básicos, este resultado difiere bastante al del (CARF, 2022) en donde el impacto directo de un aumento del 1% en el precio de la gasolina diésel es de 0.69 puntos básicos. Esto puede relacionarse con los problemas de ajuste del modelo, pero al mismo tiempo es coherente con la decisión tomada por el GNC de subir únicamente el precio del ACPM, ya que su choque es bastante fuerte en el corto plazo, por lo que una subida en sus precios generaría presiones inflacionarias adicionales a las ya existentes.

Figura 6: Impulsos respuesta ACPM sobre el IPC



Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Figura 7: Impulsos respuesta IPC sobre ACPM

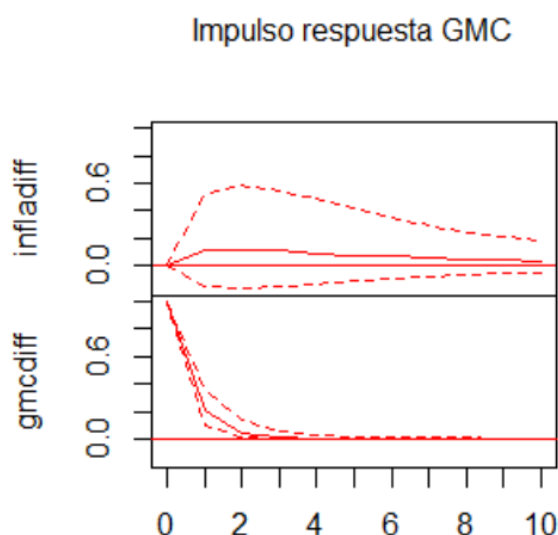


Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Por otro lado, al analizar el impulso respuesta de un aumento del 1% en la inflación, encontramos que el choque es más leve por el lado del precio, este efecto es muy intuitivo con la realidad ya que en realidad el IPC no impacta directamente el precio de la gasolina debido a su relación con el FEPC, además de que el IPC en sí mismo golpea de manera directa otros bienes. También, a diferencia de la figura 6, vemos como este choque es mas duradero en el tiempo, esto se relaciona con la característica de los datos, ya que el índice siempre tiende a aumentar año a año por lo que la estabilización del golpe supera los 12 periodos.

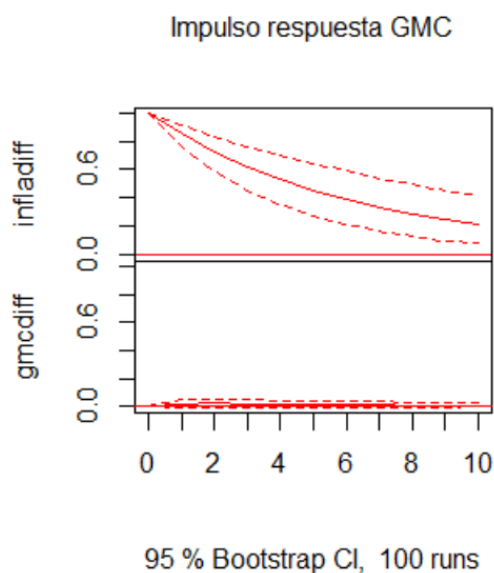
Como se observa en las figuras 8 y 9, los impulsos respuesta para un choque en la gasolina corriente son más pequeños que los que se encontraron para el ACPM, por lo que se puede decir que el impacto directo de una variable sobre otra es más fuerte, también es relevante analizar el tamaño de los intervalos de confianza, esto tiene que ver con la diferencia de ajuste al modelo que presentan las variables de IPC y GMC. De igual manera, esto queda mas claro cuando vemos que el golpe conjunto en 12 meses es de 0.77 puntos básicos, esto difiere con la literatura, pero al mismo tiempo es coherente con las decisiones del GNC, ya que ante una decisión de política seria mejor hacer aumentos en el precio de la gasolina corriente porque generaría menos presiones inflacionarias que una subida en el ACPM. De igual manera, con este resultado se encontró que existe un choque conjunto de 3.46 puntos básicos sobre el IPC, teniendo en cuenta que el GMC y ACPM en el total de la inflación.

Figura 8: Impulsos respuesta GMC sobre IPC



Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Figura 9: Impulsos respuesta IPC sobre GMC



Fuente: SIMEC, BR, cálculos propios

Al igual que en el caso del ACPM, el golpe de la inflación es persistente en el tiempo, pero bastante leve en el precio, como se mencionó anteriormente este resultado no sorprende frente a las características de los datos y la gran influencia que ha tenido el fondo durante los periodos de estudio.

Por último, en las pruebas de causalidad de Granger encontramos que el $p=0.04 < 0.05$, de acuerdo con Nairobi et al. (2022) esto nos indica que el IPC se ve afectada por sí misma además de por la información presente y pasada del precio del ACPM y el GMC. Esto nos demuestra que cambios en el precio sí impactan al IPC.

Conclusiones

El principal objetivo del presente trabajo es analizar los impactos inflacionarios de la propuesta realizada por el gobierno en el Marco Fiscal de Mediano Plazo acerca de aumentar los precios de la gasolina corriente y el ACPM. Esto con la finalidad de entender si en el corto plazo esta es una buena medida para reducir el deficit presentado por el FEPC desde el año 2009 hasta el año 2022, teniendo en consideracion el escenario macroeconomico actual y las recientes acciones del gobierno para mitigar la creciente inflacion.

Por medio de un modelo de vectores autoregresivos (VAR) se encontro que efectivamente si existen choques positivos ante incrementos en los precios de los combustibles, en especifico se encontro que para un periodo de doce meses, un incremento del 1% en los precios de los combustibles genera un choque positivo de 3.46 puntos basicos sobre el IPC. Esto nos lleva a concluir que efectivamente en el corto plazo esta medida tendra efectos sobre el IPC, pero es necesario reconocer que estos tendran efectos leves, por lo que se podria decir que esta medida resulta incoherente ante los recientes intentos del gobierno por mitigar el impacto de la inflacion en el pais.

Tambien es importante reconocer, que estos resultados van en contravida con los recientes reportes realizados por el , en donde se encontraron efectos conjuntos mas leves ademas de que al diferenciar el impacto del GMC y el ACPM, estos hallaron que el GMC brinda mas presion inflacionaria que el ACPM, efectos totalmente contrarios a los descubiertos en el presente trabajo. Pero, al analizar las recientes decisiones tomadas por el presente gobierno, vemos como estos decidieron excluir subidas en el precio del ACPM, la toma de esta decision puede explicarse por las fuertes presiones inflacionarias presentadas en el trabajo.

Por ultimo, se puede concluir que la reduccion del deficit es una medida crucial por la necesidad de generar estabilidad fiscal en el pais, pero a su vez es importante analizar los efectos colaterales que esta puede generar en variables como la inflacion. Por el lado de la propuesta, se puede decir que es coherente pero debe de ser revisada con mas cuidado, aunque el hecho de impactar unicamente la gasolina corriente es vista como una decision acertada si tenemos en cuenta los resultados presentados.

Bibliografía

- Blankenship, B., & Urpelainen, J. (2019). How Do Sectoral Interests Shape Distributive Politics? Evidence from Gasoline and Diesel Subsidy Reforms. *Review of Policy Research*, 36(4), 420–447. <https://doi.org/10.1111/ropr.12335>
- CARF. (2022). *Análisis sobre el Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles (FEPC) 1 Dirección Técnica Comité Autónomo de la Regla Fiscal 26 de abril de 2022.*
- Dartanto, T. (2013). Reducing fuel subsidies and the implication on fiscal balance and poverty in Indonesia: A simulation analysis. *Energy Policy*, 58, 117–134. <https://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edse&AN=S0301421513001432&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Espinosa, C. E., Smelig, Y., & Olaya, R. (2020). *ACTUALIDAD DEL FONDO DE ESTABILIZACIÓN DE PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES -FEPC-EN COLOMBIA.*
- Espinoza, D. J., Viteri, & Carlos J. (2019). *Análisis económico de la eliminación del subsidio de la gasolina súper en el Ecuador Economic analysis of the elimination of the super gasoline subsidy in Ecuador Contenido.*
- Glomm, G., & Jung, J. (2015). A macroeconomic analysis of energy subsidies in a small open economy. *Economic Inquiry*, 53(4), 1783–1806. <https://doi.org/10.1111/ecin.12221>
- Guerrero Tapia Marieliza, & Martínez Calva Guillermo. (2022). *Análisis de la política desubsidios a los combustibles y sus efectos en la inflación del Ecuador, entre 2016 y 2021.* National Association for Gambling Studies. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/62141/1/GUERRERO%20TAPIA%20Y%20MARTINEZ%20CALVA.pdf>
- Lira, B., & Paes, N. (2019). Fuel subsidies policy in Brazil: A simulation of the macroeconomic impact. *Problemas Del Desarrollo*, 50(196), 139–166. <https://doi.org/10.22201/ieec.20078951e.2019.196.64510>
- Luis E. Vallejo Zamudio. (2015). *La caída de los precios del petróleo y sus efectos en la economía colombiana.* <http://www.scielo.org.co/pdf/cenes/v34n60/v34n60a01.pdf>
- Ministerio de hacienda y crédito público. (2022). *Marco Fiscal de Mediano Plazo 2022.*
- Nairobi, Ambya, Russel, E., Paujiah, S., Pratama, D. N., Wamiliana, & Usman, M. (2022). Analysis of Data Inflation Energy and Gasoline Price by Vector Autoregressive Model. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(2), 120–126. <https://doi.org/10.32479/ijep.12497>
- Rincón, H. (2010). *Precios de los combustibles e inflación.*
- Sadath, A. C., & Acharya, R. H. (2021). The macroeconomic effects of increase and decrease in oil prices: evidences of asymmetric effects from India. *International*

Journal of Energy Sector Management, 15(3), 647–664.
<https://doi.org/10.1108/IJESM-02-2020-0009>

Sims, C. A., Goldfeld, S. M., & Sachs, J. D. (1982). Policy Analysis with Econometric Models. In *Source: Brookings Papers on Economic Activity* (Vol. 1982, Issue 1).
<https://www.jstor.org/stable/2534318>

Vallejo Zamudio, L. E. (2022). La inflación en Colombia y los posibles escenarios futuros. *Apuntes Del Cenes*, 41(74).
<https://doi.org/10.19053/01203053.v41.n74.2022.14682>

Yesid Rodríguez Pinzón, H. (2010). *ESTUDIOS GERENCIALES ESTUDIO DEL FENÓMENO DE INFLACIÓN IMPORTADA VÍA PRECIOS DEL PETRÓLEO Y SU APLICACIÓN AL CASO COLOMBIANO MEDIANTE EL USO DE MODELOS VAR PARA EL PERIODO 2000-2009*.