

Análisis de la inversión pública en infraestructura en México: caso Refinería Olmeca de Dos Bocas

Analysis of public investment in infrastructure in Mexico: Dos Bocas Refinery case

Adolfo Federico Herrera García¹



Palabras clave:

alianza público-privada; crecimiento económico; empresa pública; gobierno; obras públicas; sector público.

Artículo de investigación científica y tecnológica

Fecha de recepción:
25 de marzo de 2022

Fecha de aprobación:
11 de octubre de 2022

Fecha de publicación:
17 de noviembre de 2022

Esta publicación se encuentra bajo licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional



Resumen

Problemática: para la economía mexicana, el sector energético es un sector estratégico, el cual en los últimos 20 años ha presentado problemas de ineficiencia en la productividad, lo que ha generado un aumento de la importación de combustibles. Aunado a esto, la crisis sanitaria de la COVID-19 y el conflicto armado de Rusia y Ucrania ha presionado el alza de los valores de los hidrocarburos y sus derivados en el mercado internacional. **Objetivo:** analizar el caso específico de la inversión pública en infraestructura en el sector energético con la construcción de la nueva refinería de Dos Bocas. **Materiales y métodos:** para calcular el efecto de la inversión en infraestructura de la Refinería Olmeca de Dos Bocas, se utiliza el modelo de regresión lineal múltiple (MRLM); además, se genera el modelo doble logaritmo para medir la elasticidad de la inversión pública en el aumento económico. **Resultados:** existe una correspondencia directa entre la inversión en infraestructura física gubernamental en el sector energético y el valor de las gasolinas en México. La liberalización de los valores de la gasolina y el diésel en nuestro país ha generado una dependencia de los valores de los combustibles con

¹ Licenciado en Economía, doctor en Desarrollo Económico y Sectorial Estratégico, Facultad de Economía de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. adolfo.herrera@correo.buap.mx, @AdolfoFederico7, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7204-0624>



Cómo citar este artículo /
To reference this article:

Herrera García, A. F., (2022). Análisis de la inversión pública en infraestructura en México: caso Refinería Olmeca de Dos Bocas. *Revista GEON (Gestión, Organizaciones Y Negocios)*, 9(2), e-762. <https://doi.org/10.22579/23463910.796>

el mercado internacional. **Discusión:** la inversión pública muestra una correspondencia positiva con el aumento económico, pero esto no siempre se cumple, dado que en economías emergentes debe tenerse mucho cuidado con el monto de la inversión pública ejecutado por el gobierno, ya que la probabilidad de que los beneficios de esta se contrarresten es elevado, debido a que el aumento de los impuestos o pagos de endeudamiento interno y externo generan efectos negativos en la economía. **Conclusiones:** la política de construcción de la refinería conseguirá mejores condiciones en la producción de la gasolina en el mercado nacional, disminuyendo así la importación de combustibles y estimulando la producción de hidrocarburos por parte de la empresa paraestatal PEMEX. Contribución / originalidad: efecto de la inversión en infraestructura de la Refinería Olmeca de Dos Bocas en México.

Códigos JEL: H5 Gasto público; H54 Infraestructura.

Palabras clave: alianza público-privada; crecimiento económico; empresa pública; gobierno; obras públicas; sector público.

Abstract

Problematic: For the Mexican economy, the energy sector is a strategic sector, which in the last

20 years has presented problems of inefficiency in productivity, which has generated an increase in fuel imports. In addition to this, the COVID-19 crisis and the armed conflict in Russia and Ukraine have pushed up the value of hydrocarbons and their derivatives on the international market. **Objective:** Analyze the specific case of public investment in infrastructure in the energy sector with the construction of the new Dos Bocas refinery. **Materials and methods:** to calculate the effect of investment in infrastructure of the Dos Bocas Olmec Refinery, the multiple linear regression model (MLRM) is used; In addition, the double logarithm model is generated to measure the elasticity of public investment in economic growth. **Results:** there is a direct correspondence between investment in governmental physical infrastructure in the energy sector and the value of gasoline in Mexico. The liberalization of the values of gasoline and diesel in our country has generated a dependency of the values of fuels with the international market. **Discussion:** public investment shows a positive correspondence with economic growth, but this is not always true, since in emerging economies great care must be taken with the amount of public investment executed by the government, giving the probability that the benefits of this are offset is high, because the increase in taxes or internal and external debt payments generate negative effects on the economy. **Conclusions:** the policy of construction of the refinery will achieve better conditions in the production of gasoline in the national market, thus reducing the import of fuels and stimulating the production of hydrocarbons by the parastatal company PEMEX. **Contribution / originality:** effect of the investment in infrastructure of the Dos Bocas Olmec Refinery in Mexico.

Keywords: economic growth; government; public company; public sector; public works; public-private alliance.

JEL Codes: H5 Public spending; H54 Infrastructure.

*Cómo citar este artículo /
To reference this article:*

Herrera García, A. F., (2022). Análisis de la inversión pública en infraestructura en México: caso Refinería Olmeca de Dos Bocas. *Revista GEON (Gestión, Organizaciones Y Negocios)*, 9(2), e-762. <https://doi.org/10.22579/23463910.796>

Introducción

El sector energético es un sector estratégico para la economía mexicana, ya que es clave para la producción de bienes y servicios. Además, es una fuente de ingresos presupuestarios del Estado, lo que ha desarrollado una fuerte dependencia para las finanzas públicas del país. Este sector está compuesto por los subsectores de la industria de petróleo y gas, los cuales se dividen en exploración, extracción, transformación y comercialización. Todos estos procesos están a cargo de la empresa paraestatal PEMEX.

En la actualidad:

PEMEX es un importador neto de gasolina, registrando en el periodo 2000 a septiembre de 2007, una tasa media de aumento anual de 13,5 por ciento, al pasar de un promedio de 90,6 millones de barriles diarios a 219,6 millones de barriles diarios. (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas [CEFP], 2007)

Esta tendencia al alza se mantuvo, ya que para 2013 se obtuvo un aumento anual de 358,26 millones de barriles diarios. Así mismo, los datos presentados por el Sistema de Información Energética de la Secretaría de Energía (SENER) reportan que, para 2021, el aumento anual fue de 340,32 millones de barriles diarios. Aunado a esto, existen diferentes factores, como la crisis sanitaria de la COVID-19 y el conflicto armado de Rusia con Ucrania, que han presionado el alza de los valores de los hidrocarburos en el mercado internacional, trayendo consigo

el incremento del valor de la gasolina y otros derivados de esta. Las “tensiones del gas natural ruso que se consume en Europa y los movimientos en el precio del petróleo constituyen lo que podríamos llamar una cuarta crisis petrolera” (Carrillo, 2022).

Con la entrada al nuevo Gobierno de México del presidente Andrés Manuel López Obrador, se anunció el desarrollo de proyectos prioritarios en el periodo 2019-2024, entre los que se destaca la edificación de la Refinería Olmeca de Dos Bocas, con una inversión estimada de 8000 millones de dólares (Proyectos México, 2022), lo que ayudará a incrementar el inventario de infraestructura fija del país para lograr una mejor competitividad en el sector energético.

El sector energético “constituye un elemento central de la integración del sistema económico y territorial de un país, haciendo posibles las transacciones de mercancías dentro de un espacio geográfico/económico determinado y con el exterior” (Rozas & Sánchez, 2004, p. 8). Por tal razón, es necesario generar ventajas competitivas en este, ya que al lograrlo se apoya el desarrollo de los mercados internos, reduciendo así los costos de producción y distribución de los mercados de bienes y servicios, además de incrementar la cobertura y disposición de los suministros energéticos a la sociedad y mejorar así el nivel de bienestar.

Con la construcción de la Refinería Olmeca de Dos Bocas, se busca desarrollar la infraestructura necesaria y adecuada para la creación de ven-

tajas competitivas con el fin de lograr un aumento de la especialización en el sector de la elaboración de combustible, dado que, al poder producir la gasolina a un menor valor, este se verá reflejado en los valores a los diferentes consumidores, permitiendo así ventajas competitivas en los diferentes sectores de la economía.

Contexto teórico

Existen diferentes razones por las que los países necesitan aumentar, modernizar y desarrollar la infraestructura básica o crítica de acuerdo con las nuevas necesidades que requiere el mercado día a día, ya que, al contar con infraestructura tecnológica obsoleta, se habla de un rezago muy importante en los diferentes sectores económicos.

Además:

Este tipo de gasto en inversión pública puede tener un efecto indirecto sobre la formación de capital privado en tanto que no solo permite incrementar la demanda agregada de bienes y servicios producidos por el sector privado, sino que también influye en las expectativas de los inversores privados. (Hernández Mota, 2010)

Esto incrementa la inversión privada y atrae inversión extranjera directa, produciendo así un aumento económico.

Autores como Barth y Cordes (1980) y Aschauer (1989) desarrollaron “la hipótesis de complementariedad de la inversión pública, con el fundamento

de incluir el acervo de capital público proveniente de los flujos de inversión pública, como un argumento de la función de producción neoclásica” (Hernández Mota, 2010), lo cual demuestra que existe una asociación directa con la producción y la rentabilidad marginal de los factores de la producción y el capital privado.

También, autores como Rostow manifestaban “que el desarrollo de las redes de infraestructura, en particular redes de transporte, era una precondición esencial para el desarrollo económico” (1967, citado en Sánchez *et al.*, 2017). Por su parte, Taaffe *et al.* (1963) postula que “el aumento económico se diseñó como una función de acumulación de infraestructura pública, además del ratio de aumento de la inversión, entre otros factores que inciden en este” (p. 509).

Así mismo, la creación de infraestructura pública se debe ver como un detonante de la innovación, ya que:

Para Adam Smith, las innovaciones se refieren al conjunto de transformaciones que se van suscitando articuladamente en la estructura social de un país, así como de su sistema institucional y contractual, además de las innovaciones de orden técnico que se introducen en el proceso de producción. (Rozas & Sánchez, 2004)

Esto genera ventajas competitivas en la economía; por lo tanto, estimular el aumento de la infraestructura pública en la Refinería Olmeca de Dos Bocas permite estimular la innovación a través del uso de nuevas tecnologías.

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), “la provisión eficiente de los servicios de infraestructura es uno de los aspectos más importantes de las políticas de desarrollo, especialmente en aquellos países que han orientado su aumento hacia el exterior”(Cienfuegos *et al.*, 2011), ya que esto permite aumentar la competencia de los sectores de la economía, dado que ayuda a extender los mercados, engrandecer la inversión privada y reducir los costos de producción.

Dado que la falta de infraestructura adecuada a las necesidades de un país genera falta de competitividad en el mercado internacional, así como problemas para la aplicación de políticas de desarrollo y la elaboración de ratios de aumento económico, esto debido a la falta de inversión en infraestructura productiva por parte del sector privado, y dejando únicamente la creación de esta infraestructura al gobierno de cada país, esto dado por “la idea de que el gasto público productivo, al reflejarse en inversión pública, está dirigido a la producción de bienes y servicios que el sector privado no produciría por el incremento sustancial de sus costos o por los beneficios” (Hernández, 2010, p. 60), lo cual deja en manos del Estado el desarrollo de esta.

Debe tomarse en cuenta que “no siempre el gasto de inversión en infraestructura se traduce en mayor aumento” (Fay *et al.*, 2012, p. 9) económico, ya que este depende de su eficiencia, diseño, implementación y ejecución, lo que permite disminuir la corrupción en la asignación del gasto.

Materiales y métodos

Para el desarrollo del análisis de la inversión se utiliza la información estadística presentada por las fuentes oficiales. Así mismo, se revisan fuentes de información de datos secundarias, dado que algunos datos históricos ya no se encuentran disponibles en las fuentes oficiales.

Del mismo modo, para calcular el efecto de la inversión en infraestructura en la Refinería Olmeca de Dos Bocas, utilizamos el MRLM que se define como:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u_i$$

Donde la variable Y es la variable regresada y X_1 y X_2 son las variables regresoras; u_i es el término de perturbación estocástica del modelo de regresión, β_0 es el intercepto que muestra “el efecto medio de Y de todas las variables excluidas en el modelo, aunque su interpretación mecánica sea el valor promedio de Y cuando X_1 y X_2 se igualan a cero”(Gujarati, 2010).

Por su parte, β_1 y β_2 son denominados coeficientes de regresión parcial, ya que β_1 “mide el cambio en el valor de la media de Y , $E(Y)$, por unidad de cambio de X_1 , con X_2 constante”(Gujarati, 2010).

Para desarrollar el análisis y calcular el efecto de la inversión en infraestructura de la Refinería Olmeca de Dos Bocas, se tomó en cuenta el valor de la gasolina con plomo y sin plomo, ya que es hasta 1991 cuando se deja de producir la gasolina con plomo, dado

que “se introdujo el convertidor catalítico en los automóviles, como resultado de una concertación entre las autoridades gubernamentales ambientales y las empresas de automóviles” (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2007). Después de este año, se sustituyen las gasolinas con plomo por las gasolinas sin plomo y se empiezan a comercializar las gasolinas Magna y Premium, las cuales cuentan con 87 octanos y 92 octanos, respectivamente (Castañeda & Papacristofilou, 2022).

Además, se toman también como variables explicativas la producción de hidrocarburos en el país, el valor de referencia de la gasolina a nivel internacional² y la inversión física gubernamental.

Para realizar el análisis del MRLM, se toma el valor de la gasolina con plomo (Magna) como variable dependiente en un primer momento, luego, en un segundo momento, se toma el valor de la gasolina sin plomo (Premium) como variable dependiente. Todo esto para demostrar el efecto de las variables explicativas de forma independiente en cada una de estas.

Así mismo, se genera el modelo log-log, con la finalidad de medir la elasticidad de la inversión pública en el aumento económico, tomando el producto interno bruto (PIB) como variable dependiente y la inversión física gubernamental como variable explicativa.

² Para esta variable se toma como referencia internacional el valor del combustible en Estados Unidos.

Considerando el modelo de regresión exponencial:

$$Y_i = \beta_0 X_i^{\beta_1} e^{u_i}$$

Aplicando el logaritmo natural a la ecuación obtenemos:

$$\ln Y_i = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_i + u_i$$

$$\ln Y_i = \alpha + \beta_1 \ln X_i + u_i$$

Donde $\alpha = \ln \beta_0$. “Este modelo es lineal en los parámetros α y β_1 , lineal en los logaritmos de las variables Y y X , y se estima por regresión de MCO. Debido a esta linealidad, tales modelos se denominan modelos log-log, doble-log o log-lineales” (Gujarati, 2010).

Una de las importancias de este modelo log-log es que β_1 calcula la elasticidad de Y con relación a X , mostrando así la variación porcentual de Y ante una pequeña variación porcentual de X .

Resultados

El análisis estadístico descriptivo de las variables analizadas fue el siguiente: la producción de gasolina, la importación de la gasolina, el valor de la mezcla mexicana de petróleo, el valor de la gasolina con plomo (Magna), el valor de la gasolina sin plomo (Premium), el valor de la gasolina para el usuario de Estados Unidos, la formación bruta de capital, la inversión extranjera directa (IED), la inversión física gubernamental y la producción de hidrocarburos.

En la figura 1 se observa cómo la producción de petróleo en México disminuyó desde 2006, lo cual es explicado por diferentes factores. Datos

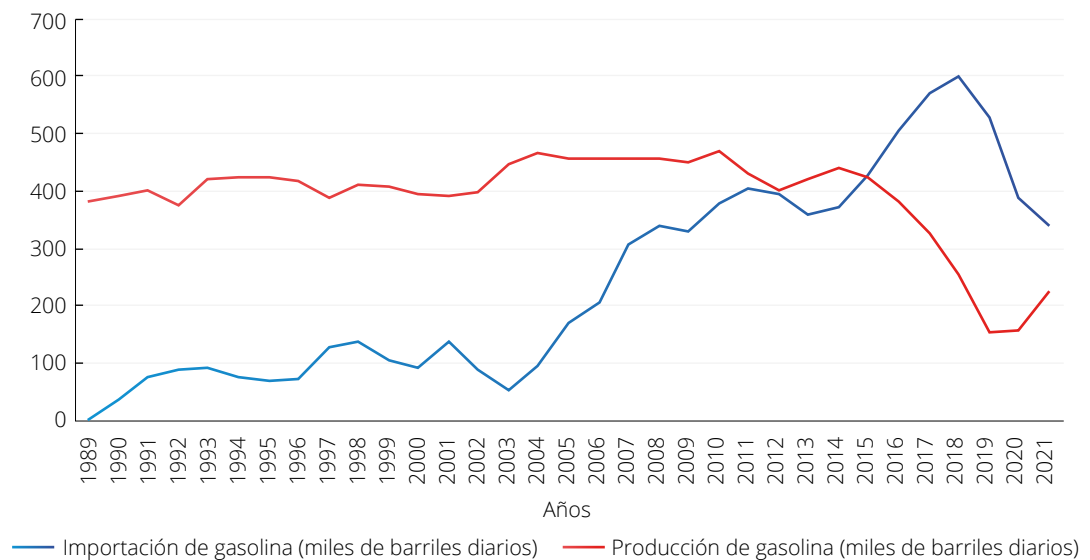
del Centro de Estudios de las Finanzas Públicas CEFP (2007) mencionan que PEMEX contrajo su producción en 11,5 por ciento. Así mismo, el CEFP menciona que las reservas probadas de petróleo crudo disminuyeron a 11.048 millones de barriles de petróleo crudo equivalentemente (mbpce), además de factores geopolíticos y estructurales.

Esta tendencia siguió, ya que los datos presentados por la Comisión Nacional de Hidrocarburos (2022) muestran que para el periodo de 2006 a 2012 la producción promedio de petróleo era de 2,7 millones de barriles diarios; para el periodo de 2013 a 2018 era de 2,1 millones de barriles diarios, y para el periodo de 2019 a 2021 fue de 1,6 millones de barriles diarios, lo que muestra una caída de la producción del 39 % en los últimos 10 años.

Lo anterior explica el aumento en las importaciones de gasolina en México, ya que, como se puede observar en la figura 1, desde “el periodo del 2000 a septiembre de 2007, la tasa media de aumento anual de importación de gasolinas aumentó en 13,5 %” (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 2007). Esta tendencia al alza disminuyó, puesto que para el periodo de 2008 a 2014 la tasa media de aumento anual de importación de gasolina aumentó en 2,98 % y para el periodo de 2015 a 2021 la tasa media de aumento anual de importación de gasolina aumentó en 0,13%, según los datos presentados por el Sistema de Información Energética de la Secretaría de Energía (SENER, 2022), siendo que en los años de la pandemia de la COVID-19, de 2019 a 2021, la tasa promedio fue de -16,84 %.

8

Figura 1. Producción de gasolina vs. importación de gasolina (miles de barriles diarios).



Fuente: Comisión Nacional de Hidrocarburos (2022) y SENER (2022).

Así mismo, en la figura 2 se perciben las variaciones en el valor de la mezcla mexicana y los efectos de la reforma petrolera de los años 90, que significó la liberación del valor de los combustibles, dejando como valores de referencia los valores internacionales, lo que trajo consigo un alza constante desde los años 90 hasta nuestra actualidad, lo cual también se ve reflejado en el aumento del valor de los combustibles en el mercado interno.

Datos de la CEPAL muestran que los “ingresos de los países exportadores de petróleo ascendieron a US\$ 55,079 millones, correspondiendo los mayores ingresos a Venezuela y México, con US\$ 27,000 y 15,000 millones, aproximadamente”(Campodónico, 2001).

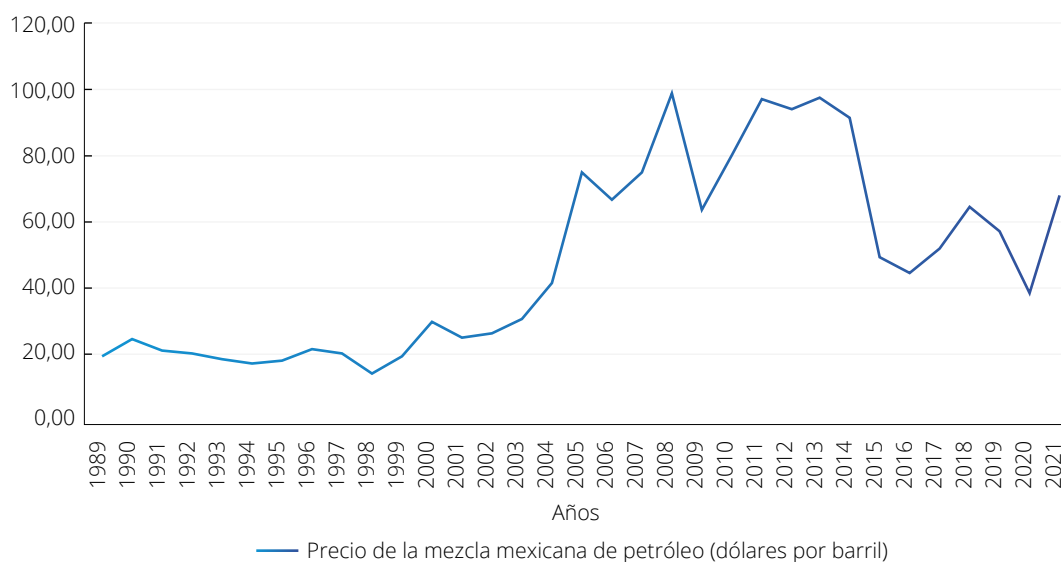
Con respecto a la evolución de los valores de las gasolinas en México, al igual

que los valores de la mezcla mexicana, estos han tenido una tendencia al alza, generando un efecto negativo en el mercado interno, ya que, al ser una economía emergente, es muy susceptible a las variaciones de la producción y consumo de los combustibles.

Dado que a un aumento de la actividad económica le “corresponden mayores requerimientos de bienes y servicios energéticos intermedios y mayor consumo de bienes y servicios energéticos finales para la satisfacción de las necesidades”(Rivero, 2008), se produce un alza generalizada de los valores de los bienes domésticos en la economía mexicana.

En la figura 3 puede observarse la evolución de los precios domésticos de la gasolina en México, así como los precios de referencia del sector externo con los precios de la gasolina

Figura 2. Valores de la mezcla mexicana de petróleo (dólares por barril).

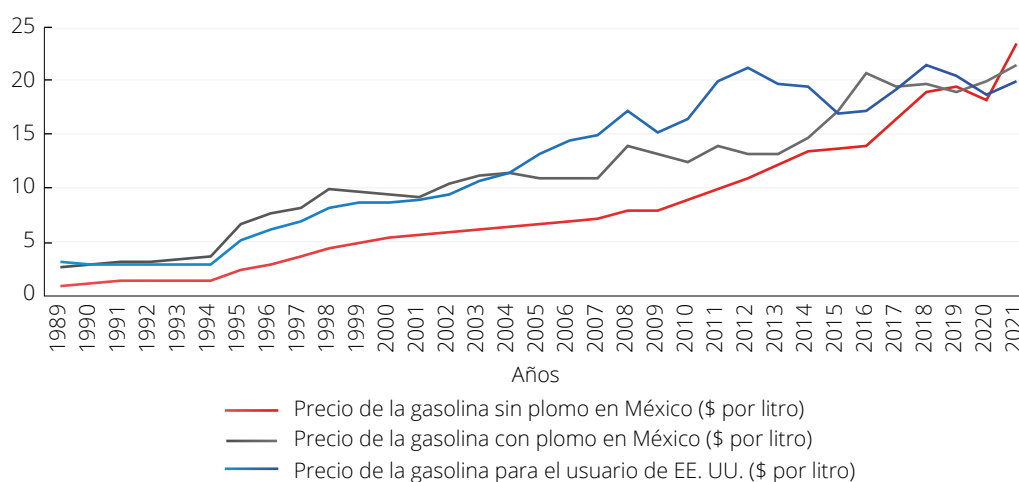


Fuente: Investing.com (2022).

en EE.UU. En dicha figura se muestra cómo los precios de la gasolina en EE.UU. son más económicos en comparación con la gasolina con plomo en México.

Todo esto desde 1989 hasta el 2003 y como desde el 2015 hasta la actualidad, los precios de las gasolinas tienden a converger.

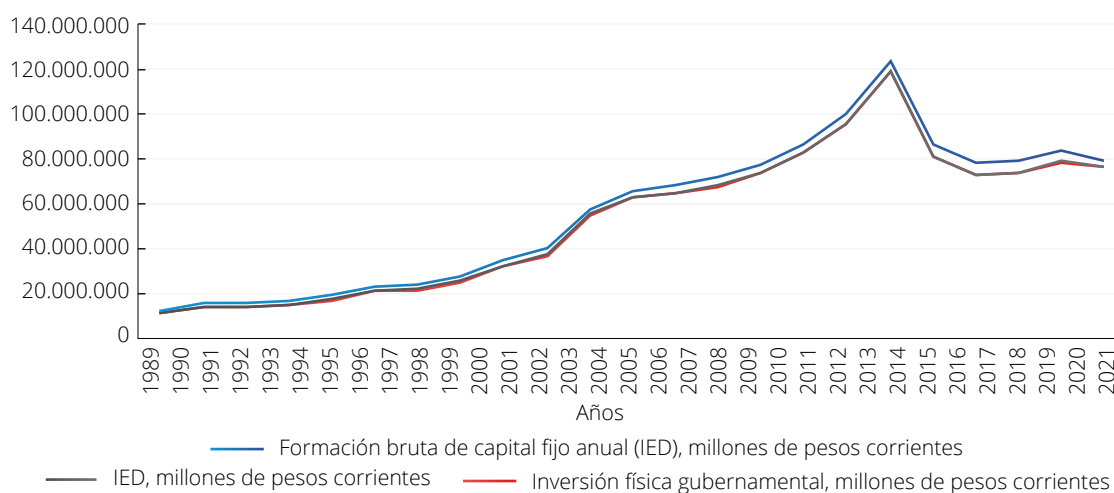
Figura 3. Valor de la gasolina sin plomo (Premium) en México, valor de la gasolina con plomo (Magna) en México y valor de la gasolina para el usuario de Estados Unidos (pesos por litro).



Fuente: Mexicomaxico (2022) y Statista (2022).

Nota: para nuestro análisis, los valores de la serie de gasolina con plomo toman los valores correspondientes a la gasolina Magna de acuerdo con el cambio de gasolinas de 1991, y los valores de la gasolina sin plomo toman los valores de la gasolina Premium, por la misma razón antes mencionada.

Figura 4. Formación bruta de capital anual, inversión extranjera directa (IED) e inversión física gubernamental de 1999 a 2021(en millones de pesos corrientes).



Fuente: Gobierno de México (s. f.).

En la figura 4 podemos observar que se comprueba la hipótesis de Barth y Cordes (1980) de que existe una asociación directa entre la inversión pública, privada y extranjera directa, ya que, al aumentar la inversión física gubernamental, aumenta la inversión privada tanto de los nacionales como de los extranjeros, lo mismo sucede de forma inversa, como se observa en los años 2016 a 2021.

Discusión

El generar el MRLM trata de analizar si para el caso de la Refinería Olmeca de Dos Bocas se cumple la hipótesis de complementariedad del aumento del gasto público productivo, el cual se debe ver reflejado en inversión física gubernamental y está dirigido a la producción de bienes y servicios, con el objetivo de disminuir los costos de producción y estimular la inversión privada para así generar crecimiento económico en el país.

Dado lo anterior y de acuerdo con la información estadística recolectada por las diferentes fuentes de información oficiales, podemos observar los siguientes resultados: en la tabla

1 del análisis de regresión lineal planteado en la metodología, observamos el impacto de la inversión física gubernamental en el sector energético a través del valor de la gasolina sin plomo (Premium), ya que, por cada peso que aumente la inversión física gubernamental en el sector energético, el valor de la gasolina disminuye en -1,2724 pesos.

Ese mismo impacto de la inversión física gubernamental en el sector energético se observa en la variable producción de hidrocarburos, dado que un aumento en la producción de hidrocarburos en un barril traería consigo una disminución del valor de la gasolina sin plomo (Premium) en -0,0057 pesos.

Para el caso de la variable exógena, en el valor de referencia del país extranjero se puede observar que el efecto es contrario, dado que un aumento de un dólar en el valor de la gasolina en Estados Unidos traerá consigo un aumento de 0,7430 pesos. Esta variable es explicada por el comportamiento del mercado internacional, el cual afecta de forma directa el precio en el mercado de combustibles en México.

11

Tabla 1. Resultados del análisis de regresión

Variable dependiente: valor de la gasolina sin plomo en México	Coefficientes	Error estándar	P-valor
Producción de hidrocarburos	-0,0057	0,0007	0,000
Valor de la gasolina en EE. UU.	0,7430	0,0616	0,000
Inversión física gubernamental	-1,2724	0,3940	0,003
Constante	18,02	2,7255	0,000
R^2	0,9277		

Fuente: elaboración propia en el software STATA16.

Con respecto a la evaluación del modelo de regresión, podemos observar que el valor del R^2 es de 0,9277, lo que indica un buen ajuste del modelo de regresión, ya que estas tres variables explican el valor de la gasolina sin plomo (Premium) en 92,77 %. Así mismo, se realizaron diferentes pruebas al modelo de regresión con la finalidad de determinar si cumple con sus supuestos. Para el caso de la heteroscedasticidad se corrió la prueba de White, obteniendo un valor de $X^2 = 6,91$ y un valor de $p = 0,6466$, aprobando así la hipótesis nula de homoscedasticidad (tabla 2).

Tabla 2. Prueba de White de heteroscedasticidad

Resultados	X2	gl	P-valor
Heteroscedasticidad	6,91	9	0,6466
Asimetría	10,36	3	0,0157
Curtosis	0,20	1	0,6563
Total	17,47	13	0,1786

Fuente: elaboración propia en el software STATA16.

Para el caso de la multicolinealidad, se corrió la prueba del factor inflado de la varianza (VIF), donde se puede observar que el valor promedio del VIF es de 1,68, mostrando que no existen problemas de colinealidad entre las variables presentadas en el modelo de regresión (tabla 3).

Tabla 3. Prueba de multicolinealidad del factor inflado de la varianza

Variable	VIF	1/VIF
Inversión física gubernamental	1,83	0,5472
Valor de la gasolina en EE. UU.	1,75	0,5702
Producción de hidrocarburos	1,46	0,6860
Media del factor inflado de la varianza	1,68	

Fuente: elaboración propia en el software STATA16.

Por último, se hace el análisis de normalidad de los errores generados en la regresión, realizando la prueba de asimetría, curtosis y normalidad de la distribución de los errores, obteniendo un valor de $X^2 = 1,12$ y un valor de $p = 0,5701$, lo que indica que la distribución de los errores se acerca a una distribución normal (tabla 4).

Tabla 4. Distribución de los errores de forma normal (pruebas de normalidad, asimetría y curtosis)

Variables	Obs	Pr(asimetría)
Error	33	0,5374
Pr(curtosis)	Adj X ²	Prob>X ²
0,4100	1,12	0,5701

Fuente: elaboración propia en el software STATA16.

Para el caso del análisis del valor de la gasolina con plomo (Magna), de acuerdo con el análisis de regresión lineal planteado en la metodología, la única variable que resultó estadísticamente significativa fue la variable exógena valor de referencia del país extranjero, la cual tiene un efecto directo sobre el valor de esta en el mercado doméstico, ya que un aumento de un dólar en el valor de la gasolina en Estados Unidos trae consigo un aumento de 0,7750 pesos en el valor de la gasolina con plomo (Magna). Este mismo efecto se observa con la gasolina sin plomo (Premium) (tabla 5).

Así mismo, se desarrolla el modelo de elasticidad constante, para observar el comportamiento del aumento económico. Tras una variación de la inversión física gubernamental, podemos observar que la economía mexicana es sensible a la variación de la inversión pública, ya que un aumento

de la inversión física gubernamental del 1 % trae consigo un aumento del PIB en 0,8386 % (tabla 6).

Con base en el análisis anterior, podemos observar que el aumento del gasto público productivo en inversión física gubernamental en la Refinería Olmeca de Dos Bocas traerá consigo mejores condiciones en la producción de gasolina en el mercado nacional, lo que se verá reflejado en la disminución de precios en la gasolina sin plomo (Premium), pero esta disminución es vulnerable a las variaciones de los precios del mercado internacional, ya que un aumento de estos precios traerá consigo un aumento de los precios en el mercado doméstico de las gasolinas con plomo (Magna) y sin plomo (Premium).

Así mismo, se muestra la gran dependencia que tiene la economía mexicana de la participación del Estado en la creación de infraestructura productiva, la cual debe generar un aumento del rendimiento marginal de los facto-

res de producción y, a su vez, estimular la inversión privada y extranjera para participar en este proceso. Pero esto no es nada bueno dado que, como lo mencionan Arslanalp *et al.* (2011), el no tomar “en cuenta las restricciones presupuestarias del Gobierno que debe financiar la inversión aumentando los impuestos, endeudamiento o reduciendo otros gastos” (p. 35) puede generar efectos de desequilibrio en la economía y anular así el crecimiento de la productividad generado por la inversión pública.

Además de esto, debemos tener en cuenta que la crisis sanitaria de la COVID-19 y el conflicto armado de Rusia y Ucrania ha presionado el alza de los valores de los hidrocarburos y sus derivados en el mercado internacional, lo que ha propiciado que dichas “tensiones del gas natural ruso que se consume en Europa y los movimientos en el precio del petróleo constituyen lo que podríamos llamar una cuarta crisis petrolera” (Carrillo, 2022).

Tabla 5. Resultado del análisis de regresión

Variable dependiente: valor de la gasolina con plomo en México	Coefficientes	Error estándar	P-valor
Valor de la gasolina en EE. UU.	0,7750893	0,063173	0,000
Constante	1,847049	0,8767753	0,043
R ²	0,8292		

Fuente: elaboración propia en el software STATA16.

Tabla 6. Modelo de elasticidad constante

Variable dependiente: logaritmo del PIB México de 1989 a 2021	Coefficientes	Error estándar	P-valor
Logaritmo de la inversión física gubernamental	0,8386019	0,0325202	0,000
Constante	3,859417	0,998556	0,001
R ²	0,9555		

Fuente: elaboración propia en el software STATA16.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados presentados en el análisis estadístico y en los diferentes modelos de regresión lineal, se observa que existe una correspondencia directa entre la inversión en infraestructura física gubernamental en el sector energético y el valor de las gasolinas del país, ya que al existir mayor inversión pública en este sector se aumenta la producción de hidrocarburos, aumentando así la oferta de estos tanto en el mercado nacional como en el internacional, lo que genera una disminución de las materias primas para la producción de gasolinas.

La política actual de construcción, renovación y adquisición de refinerías del Gobierno actual conseguirá mejores condiciones en la producción de la gasolina en el mercado nacional, disminuyendo así la importación de combustibles y estimulando la producción de hidrocarburos por parte de la empresa paraestatal PEMEX, lo que se verá reflejado en un aumento del bienestar de la sociedad.

Sin embargo, no hay que perder de vista el comportamiento del mercado internacional de combustibles, ya que desde el 1 de enero de 2017 se liberalizaron los valores de la gasolina y el diésel en nuestro país, generando así una dependencia de los valores de los combustibles con el mercado internacional. Como se puede observar en el análisis, los valores de las gasolinas con plomo (Magna) y sin plomo (Premium) son susceptibles a las va-

riaciones del valor en Estados Unidos, lo que genera alzas en los valores de las gasolinas en el mercado nacional.

Por último, en el caso de la inversión pública, existe una correspondencia positiva con el aumento económico, pero en una economía como la nuestra debe tenerse mucho cuidado con el monto de inversión pública ejecutado por el Gobierno, ya que es probable que los beneficios de esta se contrarresten con el aumento de los impuestos o pagos de endeudamiento interno y externo, lo que impide ver los beneficios de esta inversión en el corto plazo y solo se pueden observar en el largo plazo.

Información complementaria

Agradecimientos: al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT-México) y a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP-México).

Contribuciones de autoría: toda la información presentada y analizada en el artículo de investigación es de mi contribución individual, excepto el material bibliográfico y estadístico citado.

Conflictos de interés: no existe conflicto de interés que pueda afectar la objetividad del manuscrito.

Financiamiento: investigación autofinanciada por el investigador.

Material suplementario: no existe material suplementario.

Referencias

- Arslanalp, S., Bornhorst, F. & Gupta, S. (2011). Inversión y crecimiento. *Finanzas & Desarrollo*, 34-37. <https://bit.ly/3tmjEk>
- Barth, J. & Cordes, J. (1980). Substitutability, Complementarity, and the Impact of Government Spending on Economic Activity. *Journal of Economic and Business*, 3, 235-242. <https://bit.ly/3g9oWq3>
- Campodónico, H. (2001). *Consecuencias del "shock" petrolero en el mercado internacional a fines de los noventa* (Serie Recursos Naturales e Infraestructura). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://bit.ly/3UHU7r2>
- Carrillo, J. (2022, 15 de marzo). *La invasión de Ucrania y la cuarta crisis petrolera*. IMCO. <http://bit.ly/3hwnEpn>
- Castañeda, D. & Papacristofilou, S. (2022). *Derivados del petróleo: la gasolina*. Dirección de Movilidad y Transporte CO-NUEE. <https://bit.ly/3fSP9ca>
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (2007). *Marco General de Petróleos Mexicanos 2000-2008*. <https://bit.ly/3fR3lgz>
- Cienfuegos, M., Mellado, N. & Frenández, W. (2011). *Los Cambios En La Infraestructura Regional Y Sus Impactos Ambientales En Clave De Mejorar La Gobernabilidad En El Mercosur*. Lerner Editora S.R.I. <https://bit.ly/3TtBFRX>
- Comisión Nacional de Hidrocarburos. (2022). Tablero de producción de petróleo y gas. <http://bit.ly/3Uro279>
- Fay, M., Morrison, M., Luis, A. & Lora, E. (2012). *La realidad Macroeconómica: Una Introducción a los Problemas y Políticas del Crecimiento y la Estabilidad en América Latina: Módulo 3: La infraestructura para el Crecimiento*. Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social. <https://bit.ly/3TqW9L8>
- Gobierno de México. (s. f.). *Datos abiertos. Información estadística de la inversión extranjera directa*. <https://bit.ly/3G35mpW>
- Gujarati, D. (2010). *Econometría* (5.ª ed.) McGraw Hill - Interamericana Editores.
- Hernández Mota, J. L. (2010). Inversión pública y crecimiento económico: hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno. *Economía Teoría y Práctica*, 33, 59-95. <https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/332010/hernandez>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2007, 15 de noviembre). *Perspectivas sobre el plomo*. SEMARNAT. <http://bit.ly/3WToH2U>
- Investing.com. (2022). *Futuros petróleo crudo WTI - Dic 2022 (CLZ2)*. <http://bit.ly/3NXrhAX>
- Mexicomaxico. *Comparación del precio de la gasolina México-USA 1938-2022*. <http://bit.ly/3WKn8nl>
- Proyectos México. (2022, 8 de febrero). *Proyectos Estratégicos 2019-2024*. <https://bit.ly/3TuEToa>
- Rivero, E. (2008). *Análisis del impacto del aumento del precio de la gasolina y el diesel en el precio de los bienes y servicios de la canasta básica*. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. <https://bit.ly/3fyglGv>
- Rozas, P. & Sánchez, R. (2004). *Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico*

mico: revisión conceptual (Serie Recursos Naturales e Infraestructura). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://bit.ly/3WT9DSU>

Sánchez, R., Lardé, J., Chauvet, P. & Jaimurzina, A. (2017). *Inversiones en infraestructura en América Latina* (Serie de Recursos Naturales e Infraestructura). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://bit.ly/3UtDoYT>

SENER. (13 de noviembre de 2022). Gobierno de México. Obtenido de Datos abiertos: <https://bit.ly/3TIWFUP>

Statista. *Precio real de la gasolina en Estados Unidos de 1980 a 2020*. <https://bit.ly/3WKnCdw>

Taaffe, E. J., Morrill, R. L. & Gould, P. R. (1963). Transport Expansion in Underdeveloped Countries: A Comparative Analysis. *Geographical Review*, 53(4), 503–529. <https://doi.org/10.2307/212383>