

PREMIO NACIONAL DE LAS FINANZAS PÚBLICAS 2023

El impacto contracíclico de la inversión pública: El caso de la Refinería de Dos Bocas en Tabasco

Seudónimo: DiminishingReturns

Julio de 2023

Resumen ejecutivo

La teoría económica predice que aumentos en el gasto del gobierno generan aumentos en la actividad económica. Por esta razón, la política fiscal se ha considerado una herramienta importante durante los periodos de recesión económica, pues puede provocar efectos contracíclicos que posibiliten suavizar las fluctuaciones del producto. Debido a su relevancia, los efectos del aumento del gasto gubernamental y el recorte de impuestos han sido objeto de amplias investigaciones durante las últimas décadas y, en general, se ha concluido que la aplicación de políticas fiscales expansivas en el transcurso de periodos de crisis económica tiene efectos contracíclicos significativos.

A pesar de que el papel del gasto del gobierno ha sido analizado ampliamente, el de la inversión pública no había sido estudiado sino hasta años más recientes. Los resultados en la literatura indican que la inversión pública tiene efectos importantes sobre el empleo y la actividad, aunque con rezagos que dependen del diseño de los programas y del tipo de infraestructura objetivo. Sin embargo, la literatura concentrada en países en desarrollo es escasa, lo que hace que el análisis de los efectos de la inversión pública en países emergentes sea una tarea pendiente.

En este trabajo se analiza el efecto contracíclico del gasto de inversión realizado por el Gobierno Federal en la Refinería de Dos Bocas, en el estado de Tabasco, durante la recesión económica causada por la pandemia de la COVID-19. Debido a que durante la pandemia no se implementaron programas de transferencias o aumentos del gasto significativos con el objetivo de contrarrestar los efectos de las políticas de confinamiento, la inversión en la refinería nos provee de un experimento natural que permite estimar el impacto causal de la inversión pública sobre la economía. Aprovechando la variación exógena derivada de la inversión en la refinería, se utilizó el Método de Control Sintético (MCS) para estimar los efectos de la inversión pública en el empleo formal, ingresos y la actividad económica durante el periodo de recesión causado por la política de confinamiento.

Las características de la variación exógena en la inversión pública y el MCS nos permiten construir un contrafactual válido del estado de Tabasco sin la presencia de

la refinería. Esto facilita la estimación de los efectos acumulados en la actividad económica, ingresos y empleo, además de que nos posibilita observar el número de rezagos con los que los efectos tienen lugar. Asimismo, mediante el MCS, se pueden eliminar sesgos en las estimaciones que provienen de las características propias del estado de Tabasco al crear un contrafactual que resulta de la combinación ponderada de los demás estados.

Los hallazgos muestran que la construcción de esta obra tuvo efectos económicos significativos directos e indirectos sobre Tabasco. En primer lugar, se encontró que la construcción de la refinería tuvo un efecto de 26.3% en la actividad económica de Tabasco, lo que equivale a un aproximado de 0.7 puntos del PIB nacional. Este impacto es relevante para el caso de Tabasco, pues en años previos había mantenido una trayectoria negativa en su actividad económica de mediano plazo. Así, de acuerdo con las estimaciones de este trabajo, sin la construcción de la refinería, su actividad se mantendría aún por debajo de su nivel prepandemia.

En segundo lugar, se encontraron efectos directos e indirectos para el empleo formal. De acuerdo con nuestras estimaciones, la construcción de esta obra generó alrededor de 60.9 mil empleos formales, de los cuales 19.5 mil fueron empleos indirectos en sectores de la actividad diferentes al de construcción. Adicionalmente, los resultados sugieren que por cada millón de pesos de inversión pública ejercida se crearon alrededor de 0.18 empleos en el estado, con una duración aproximada de entre 1 y 2 años.

En tercer lugar, se encontró un efecto significativo de 30 pesos sobre el ingreso diario de los trabajadores formales en Tabasco. No obstante, se señaló que al interior del sector de construcción los incrementos fueron de mayor magnitud, pero en el agregado fueron menores debido a reducciones en otros sectores.

De manera general, los resultados de este trabajo muestran que la construcción de la Refinería de Dos Bocas tuvo efectos significativos y contribuyó a la recuperación económica de la entidad y del país ante la crisis económica de la pandemia. Estos resultados son de gran relevancia, dado que en coyunturas de crisis económicas surgen disyuntivas sobre cancelar o mantener los proyectos de infraestructura ya

existentes, lo cual resulta complejo por el *timing* de planeación de este tipo de obras y por los rezagos en los que se visualizan sus efectos.

Este trabajo presenta tres contribuciones a la literatura. En primer lugar, aporta al análisis de la inversión pública como política contracíclica al estimar sus efectos sobre la actividad económica y el empleo. Por otra parte, es uno de los primeros trabajos de este tipo en países en desarrollo, lo que hace que los resultados presentados sean de gran utilidad para el diseño de políticas públicas en países emergentes. Por último, a diferencia de estudios previos, en este trabajo se analiza el papel de la inversión pública como herramienta para paliar los efectos de la recesión causada por la pandemia mundial de COVID-19 que, a comparación de la crisis financiera de 2008-2009 en donde se concentra la mayor parte de la literatura, fue causada por políticas de confinamiento.

Se menciona que hacia adelante es relevante seguir realizando investigaciones sobre el impacto de las obras de infraestructura que se han llevado a cabo. En particular, en el caso de los efectos de la construcción de esta obra queda pendiente realizar un análisis de la rentabilidad presupuestal de este proyecto y también estudiar los efectos de largo plazo que podría tener en la economía de Tabasco y en la región del sur del país. Además, existen otras obras de infraestructura relevantes en el país que se han llevado a cabo en el sur, por lo que es necesario seguir analizando los posibles impactos de la inversión pública en estos proyectos.

Contenido

1. Introducción	1
2. Desarrollo	4
2.1 Revisión de literatura	4
2.2 La política fiscal en México durante la pandemia	10
2.3 Metodología y datos.....	13
2.3.1 Método de Control Sintético	13
2.3.2 Datos	15
2.4 Resultados	18
2.4.1 Actividad económica	18
2.4.2 Empleo formal	19
2.4.3 Efecto directo e indirecto en el empleo formal	20
2.4.4 Ingresos en el sector formal	22
2.4.5 Efecto directo e indirecto en el ingreso del sector formal.....	22
2.4.6 Discusión de resultados	24
3. Conclusiones	27
4. Referencias.....	29
6. Anexo.....	35

1. Introducción

La teoría económica predice que aumentos en el gasto del gobierno generan aumentos en la demanda agregada, por lo que la actividad económica se incrementa. Por esta razón, la política fiscal se ha considerado como una herramienta importante durante los periodos de recesión económica, pues puede provocar efectos contracíclicos que posibiliten suavizar las fluctuaciones del producto. Debido a su relevancia, los efectos del aumento del gasto gubernamental y el recorte de impuestos han sido objeto de amplias investigaciones durante las últimas décadas y, en general, se ha concluido que la aplicación de políticas fiscales expansivas en el transcurso de periodos de crisis económica tiene efectos contracíclicos significativos.

A pesar de que el papel del gasto del gobierno ha sido analizado con amplitud, el papel de la inversión pública no había sido estudiado sino hasta años más recientes. En muchos casos, el efecto de la inversión pública en periodos de recesión ha sido investigado mediante el aprovechamiento de las variaciones en la asignación de transferencias a nivel subnacional, las cuales son utilizadas para la construcción de infraestructura pública. Los resultados indican que la inversión pública tiene efectos importantes sobre el empleo y la actividad, aunque con rezagos que dependen del diseño de los programas y del tipo de infraestructura objetivo. Sin embargo, la literatura concentrada en países en desarrollo es escasa, lo que hace que el análisis de los efectos de la inversión pública en países emergentes sea una tarea pendiente en la materia.

En este trabajo se analiza el efecto contracíclico del gasto de inversión realizado por el Gobierno Federal en la Refinería de Dos Bocas, en el estado de Tabasco, durante la recesión económica causada por la pandemia de la COVID-19. Debido a que durante la pandemia no se implementaron programas de transferencias o aumentos del gasto significativos con el objetivo de contrarrestar los efectos de las políticas de confinamiento, la inversión en la refinería nos provee de un experimento natural que permite estimar el impacto causal de la inversión pública sobre la economía. Aprovechando la variación exógena derivada de la inversión en la

refinería, se utilizó el Método de Control Sintético (MCS) para estimar los efectos de la inversión pública en el empleo formal, ingresos y la actividad económica durante el periodo de recesión causado por la política de confinamiento.

Las características de la variación exógena en la inversión pública y el MCS nos permiten construir un contrafactual del estado de Tabasco sin la presencia de la refinería. Esto facilita la estimación de los efectos acumulados en la actividad económica, ingresos y el empleo, además de que nos posibilita observar el número de rezagos con los que los efectos tienen lugar. Asimismo, mediante el MCS, se pueden eliminar sesgos en las estimaciones que provienen de las características propias del estado de Tabasco al crear un contrafactual que resulta de la combinación ponderada de los demás estados.

Las estimaciones sugieren que la inversión pública puede ser una herramienta importante en periodos de crisis económica, debido a que tiene efectos contracíclicos en la actividad económica. En particular, se encontró que la inversión en la refinería generó un efecto significativo en el crecimiento de Tabasco. Así, el ITAEE de Tabasco en el último trimestre de 2022 es 26.3% mayor a su contrafactual, es decir, al ITAEE que se observaría en el estado sin la presencia de la refinería. Esto resulta relevante al tomar en cuenta que, sin la inversión en la refinería, la actividad económica de Tabasco se mantendría por debajo de sus niveles de prepandemia. Además, este resultado es económicamente relevante a nivel nacional pues representa aproximadamente un efecto de 0.7% del PIB nacional.

En cuanto al empleo, se encontró que la inversión tiene un efecto positivo y significativo en el empleo formal de Tabasco, aunque con rezagos aproximados de 20 meses. El efecto total sobre el empleo fue de alrededor de 60.9 mil empleos formales, de los cuales el 41.4 mil empleos se debieron a un aumento directo en el sector de construcción, mientras que 19.5 mil fueron empleos indirectos. Por otra parte, se observaron efectos modestos en el salario diario promedio de los trabajadores formales, con un aproximado de 30 pesos a diciembre de 2022. El incremento se debe a que, si bien se observaron aumentos fuertes del ingreso de

los trabajadores formales que laboran en el sector de construcción (145.8 pesos), el ingreso en la industria eléctrica y de transformación se redujo.

Este trabajo presenta tres contribuciones a la literatura. En primer lugar, aporta al análisis de la inversión pública como política contracíclica al estimar sus efectos sobre la actividad económica y el empleo. Por otra parte, es uno de los primeros trabajos de este tipo en países en desarrollo, lo que hace que los resultados presentados sean de gran utilidad para el diseño de políticas públicas en países emergentes. Por último, a diferencia de estudios previos, en este trabajo se analiza el papel de la inversión pública como herramienta para paliar los efectos de la recesión causada por la pandemia mundial de COVID-19 que, a comparación de la crisis financiera de 2008-2009 en donde se concentra la mayor parte de la literatura, fue causada por políticas de confinamiento.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera: en la sección 2.1 se hace una revisión de la literatura en torno al papel de la política fiscal como herramienta contracíclica y los estudios que se enfocan en el papel de gasto en inversión; en la sección 2.2 se hace una recapitulación de la política fiscal de México durante la pandemia, así como de la inversión en la refinería de Dos Bocas; en la sección 2.3 se describen la metodología y los datos utilizados; en la sección 2.4 se presentan los resultados de las estimaciones; y, finalmente se concluye en la sección 3.

2. Desarrollo

2.1 Revisión de literatura

En la teoría económica hay un gran interés en el papel de la política fiscal y la política monetaria como políticas contracíclicas.¹ Uno de los ejemplos más destacados se encuentra en la teoría Keynesiana, en la cual tanto la política fiscal —mediante el aumento del gasto, por ejemplo— como la política monetaria —a través la reducción de la tasa de interés— tienen la facultad para estimular la demanda agregada en momentos de recesión económica y, de esta manera, reducir la fluctuación del producto. Sin embargo, con el avance de la macroeconomía, se han desarrollado nuevos modelos que incorporan características de distintos modelos teóricos (Beetsma & Giuliodori, 2011; Clarida et al., 1999; Ramey, 2019; Taylor, 2000).

Las nuevas aproximaciones en torno a la política contracíclica son variadas y difieren en muchos aspectos. No obstante, Taylor (2000) presentó un marco general que resume el papel de la política fiscal y la política monetaria como políticas contracíclicas. Bajo este marco, desde un entorno en el que el producto se encuentra en su nivel potencial y la inflación es igual al objetivo de la banca central, es fácil observar cómo la política monetaria y fiscal reaccionan a aumentos o caídas de la demanda agregada.

El papel de la política monetaria como política contracíclica debe su funcionamiento principalmente a una regla dada de política monetaria.² De esta manera, una caída de la demanda agregada provocará que, de forma eventual, la inflación disminuya, a lo que la banca central reaccionará reduciendo la tasa de interés. Como consecuencia de esta reducción, la demanda agregada se verá estimulada, lo que permitirá que regrese a su nivel inicial. Sin embargo, a pesar de que la política monetaria es capaz de evitar que el producto se desvíe de su nivel potencial, ésta

¹ Se entiende como políticas contracíclicas a las medidas encaminadas a mantener el producto cerca de su nivel potencial.

² La regla de política monetaria describe cómo la banca central responde ante desviaciones de la inflación respecto de su nivel objetivo. En ese sentido, se asume que cuando la tasa de inflación aumenta por encima del objetivo del banco central, éste responderá aumentando la tasa de interés y viceversa.

tiende a operar con rezagos, por lo que no puede intervenir con suficiente rapidez para prevenir los efectos de un choque en la demanda agregada.

Por su parte, la política fiscal puede reaccionar a los choques en la demanda agregada al modificar los niveles de gasto o las tasas impositivas. En este sentido, ante un choque negativo en la demanda agregada, el gobierno puede incrementar su nivel de gasto o reducir las tasas impositivas. Estas acciones resultarán en un aumento de la demanda agregada y, como resultado, permitirá que ésta recupere su nivel inicial y evitará así que el producto se aleje demasiado de su nivel potencial.³

El estudio en torno a la efectividad de la política fiscal como política contracíclica ante choques en la demanda agregada se ha convertido en uno de los puntos centrales en las discusiones de política pública, en particular a partir de la crisis financiera de 2008-2009. Sin embargo, existe una extensa literatura que se concentra en la relación entre la política fiscal y la actividad económica previa a la crisis financiera. Gran parte de estos estudios se enfocan en la estimación de los multiplicadores mediante modelos autorregresivos con datos agregados, lo que requiere una variación exógena en la política, que se obtiene a través de Vectores Autorregresivos Estructurales y experimentos naturales.

Las investigaciones que se enfocan en modelos autorregresivos encuentran con frecuencia que las políticas fiscales expansivas, mediante el aumento del gasto, son efectivas en el incremento de la actividad económica, principalmente en la estimulación del consumo, con multiplicadores cercanos a 1 (Auerbach & Gorodnichenko, 2012; Beetsma & Giuliadori, 2011; Blanchard & Perotti, 2002; Burriel et al., 2010; Fatás & Mihov, 2001; Jha et al., 2014; Kirchner et al., 2010; Mountford & Harald, 2009; Nakamura & Steinsson, 2014). Mientras que los multiplicadores de la política tributaria son mayores, en términos absolutos, a la

³ Cabe resaltar que los cambios en el gasto y la carga tributaria ante choques en la demanda agregada pueden surgir por medio de estabilizadores automáticos —como el incremento del gasto en seguros de desempleo debido a una recesión— o por cambios discrecionales de política tributaria y de gasto.

unidad (Barro & Redlick, 2011; Cloyne, 2013; Hayo & Uhl, 2014; Mertens & Ravn, 2014; Mountford & Harald, 2009; Riera-Crichton et al., 2016; Romer & Romer, 2010).

Un segundo tipo de investigaciones que, al igual que en el caso de los modelos autorregresivos, utiliza datos a nivel agregado, se basa en la estimación de los parámetros de modelos teóricos mediante modelos de Equilibrio General Dinámico Estocástico (DGSE, por sus siglas en inglés). Este tipo de modelos estima los efectos de la política fiscal con el uso de fuertes supuestos acerca de la estructura teórica del modelo. En general, la literatura en torno al efecto de la política fiscal encuentra que, ante una política fiscal expansiva, se generan aumentos en la actividad económica, con multiplicadores alrededor de 0.7 en el caso del gasto de gobierno (Coenen et al., 2012; Cogan et al., 2010; Leeper et al., 2017; Zubairy, 2014). En el caso de los multiplicadores de los cambios en la política tributaria, las estimaciones varían en gran medida entre el tipo de impuesto y el modelo utilizado (Coenen et al., 2012; Sims & Wolff, 2018; Zubairy, 2014).

Después de la crisis financiera de 2008-2009, el interés por medir el efecto de las políticas fiscales contracíclicas se renovó, lo cual generó una extensa literatura empírica que, a diferencia de la investigación enfocada en periodos anteriores a esta crisis, se sustentó fuertemente en el aprovechamiento de experimentos naturales.⁴ A diferencia de los modelos autorregresivos y los DGSE, los estudios empíricos con datos a nivel subnacional permiten una identificación más clara de los efectos debido a la presencia de grupos de control y tratamiento. Sin embargo, las estimaciones a nivel subnacional al utilizar métodos microeconómicos no permiten calcular directamente los multiplicadores a nivel macroeconómico, a causa de que los coeficientes estimados se interpretan como cambios relativos. Por lo tanto, para inferir los multiplicadores a nivel nacional, es necesario recurrir a los modelos DGSE (Clemens & Miran, 2012; Ramey, 2019).

⁴ Si bien los estudios enfocados en modelos autorregresivos utilizan experimentos naturales, las variaciones exógenas que se obtienen no suelen tener una correlación fuerte con la variable fiscal que se trata de explicar (Ramey, 2019).

Durante este periodo, uno de los casos más estudiados en la literatura es el de la *American Recovery and Reinvestment Act* (ARRA) de 2009 en Estados Unidos. Éste consistió en una fuerte reducción tributaria a nivel federal, junto con un gran incremento del gasto del gobierno federal, con el objetivo de generar un impulso contracíclico durante la crisis de 2008-2009.⁵ La evidencia empírica en torno a la ARRA apunta a que los estímulos implementados durante la crisis tuvieron un impacto significativo, sobre todo en el empleo. Dado a que una gran parte de los estímulos del ARRA destinados a los gobiernos estatales se designan mediante una fórmula, se ha aprovechado la variación de los estímulos recibidos por cada estado para estimar los efectos de estas transferencias. De esta manera, se han encontrado efectos positivos y significativos sobre el empleo (Chodorow-Reich et al., 2012; Conley & Dupor, 2013; Feyrer et al., 2011; Wilson, 2012), a la vez que se encuentran efectos tanto en el empleo como en los salarios a nivel local que se desprenden de las transferencias a gobiernos locales (Carlos et al., 2016; Dupor & Mehkari, 2016; Eskesen, 2009; He et al., 2009).⁶

Se han encontrado otros casos con evidencia similar al del caso de la ARRA, tanto en Estados Unidos como en otros países. En el caso de Estados Unidos, se ha investigado que el gasto público a nivel estatal genera importantes incrementos en el empleo y los ingresos (Shoag, 2010, 2013). En Australia, se ha constatado que el impacto de un estímulo de infraestructura escolar resulta en aumentos significativos en el empleo, lo que lleva a la reducción del desempleo y disminución de la tasa de salida del mercado laboral (Watson & Tervala, 2022). Por otro lado, en Italia se ha encontrado que las reducciones temporales en el gasto local generan reducciones importantes en el empleo, lo cual sugiere un multiplicador de entre 1.5 y 1.9 (Acconcia et al., 2014).

⁵ Se autorizaron 288 mdd en reducción de impuestos y 499 mdd en gasto de gobierno, en el que se incluyeron compras del gobierno, transferencias a gobiernos estatales y locales y derechos.

⁶ Conley & Dupor (2013) encontraron un aumento de entre 82 mil y 1.55 millones empleos 24 meses después de la implementación de la ARRA. Dupor & Mehkari (2016) estimaron que, por cada millón de dólares de gasto ejercido localmente, se generaron aumentos en el empleo local de 9.53 personas, mientras que la masa salarial aumentó en \$1.02 millones de dólares.

A pesar de la vasta literatura empírica acerca de los efectos de la política fiscal sobre la demanda agregada y el empleo, la investigación alrededor de la inversión pública es más bien escasa. Entre los estudios que utilizan datos agregados, se ha encontrado que la inversión pública puede generar efectos positivos en la demanda agregada tanto en el corto como en el largo plazo (Deleidi et al., 2020; Ilzetzki et al., 2013). No obstante, el efecto de la inversión pública suele ser más prolongado en el largo plazo que en el corto plazo, de tal manera que el multiplicador del consumo del gobierno tiende a ser mayor en el corto plazo que el multiplicador del gasto en inversión (Ilzetzki et al., 2013; Ramey et al., 2020).

En años recientes, ha aumentado el número de investigaciones que utilizan datos a nivel subnacional para analizar el impacto de la inversión pública en infraestructura sobre el empleo. Estos artículos estiman el impacto de la inversión en infraestructura mediante modelos de diferencia en diferencias. Con respecto al caso de Estados Unidos, Garin (2019) estimó el efecto de la construcción de carreteras financiadas con la ARRA, pues cada municipio contó con un estímulo distinto para construcción, a la vez que no todos los municipios recibieron los estímulos.⁷ El autor encontró que la inversión en la construcción en carreteras suscitaba un efecto directo, de tal forma que por cada millón de dólares invertido en la construcción de carreteras se creaban seis empleos-año dentro del municipio. Además, Garin (2019) encontró que, a pesar de que el estímulo generaba empleos indirectos en zonas cercanas al municipio tratado, estos efectos no eran significativos.

Fuera de Estados Unidos, en el cual la mayor parte de la literatura se enfoca, se ha encontrado que la inversión en infraestructura tiene efectos positivos en el empleo. En el caso de España, Alloza & Sanz (2021) estudiaron los efectos del *Plan español para el Estímulo de la Economía y el Empleo*, que consistió en transferencias de fondos para proyectos de inversión hacia los municipios. Los autores aprovecharon que cada municipio tratado ejecutó sus proyectos de inversión en momentos distintos para estimar el efecto que el gasto en inversión que tiene sobre el empleo

⁷ Parte de los estímulos que conforman la ARRA se destinaron a proyectos de infraestructura, de tal forma que alrededor de 27 mdd se destinaron a la construcción y/o mejoramiento de carreteras en los municipios más afectados económicamente.

mediante un modelo de diferencias en diferencias. Los resultados indican que por cada 100 mil euros se crearon 0.54 empleos. Además, los autores hallaron evidencia de la propagación del estímulo hacia municipios vecinos que representaron el 13% del efecto directo de los estímulos, el cual incrementó el impacto en el empleo.

Asimismo, Buchheim & Watzinger (2023) han estudiado el efecto de uno de los paquetes de estímulos más grandes de Alemania, que surgió como respuesta a la crisis financiera de 2008-2009, y se enfocaba principalmente en estimular la inversión en infraestructura pública. El diseño de este paquete de estímulos garantizó que la inversión en infraestructura se concluyera en un periodo no mayor a dos años después de iniciado el programa, lo que impidió la aparición de efectos anticipatorios y retrasos en la implementación. Con el aprovechamiento de la variabilidad en la asignación de los estímulos, Buchheim & Watzinger (2023) estimaron el efecto sobre el empleo mediante un modelo de diferencias en diferencias. Encontraron que por cada 100 mil euros se generaron alrededor de 1.5 empleos-año en 2010 y 2.5 empleos-año en 2011, aunque no se presentaron efectos significativos en el primer año del programa. Al igual que en otras investigaciones, se concluyó que el efecto en el empleo se debía en primera instancia al efecto directo sobre el sector construcción.

En general, la evidencia es menos clara para economías en desarrollo respecto de la efectividad de la política fiscal y a su posible carácter pro o contracíclico (Bandara, 2014; Georgieva, 2021; Göndör & Özpençe, 2014; He et al., 2009; Jha et al., 2014). Uno de los países en donde se ha llevado a cabo un mayor número de estudios es Brasil, en el cual se ha examinado la magnitud de los efectos de la política fiscal (Holland et al., 2020) y la naturaleza que tiene en cuanto a su rol durante recesiones (Arena & Revilla, 2009). Con esto, se ha encontrado que prevalece un multiplicador de gasto relativamente bajo y que la política fiscal de los estados subnacionales es procíclica. En el caso de México, el trabajo de Ramírez Cedillo et al. (2019) analizó la relación del ciclo económico y el gasto presupuestal entre 1980 y 2016. Además, se estimaron los componentes cíclicos mediante el Filtro Hodrick-Prescott y se

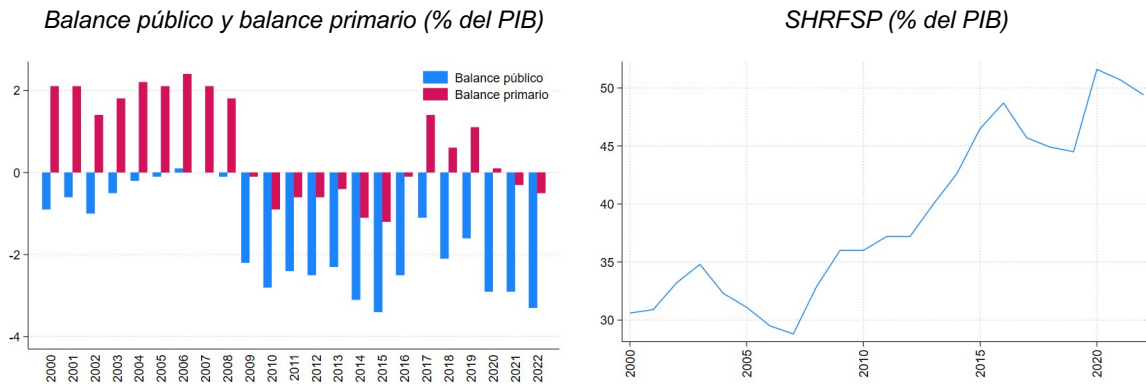
utilizó una regresión con cambios markovianos de régimen. Los autores encontraron que la política fiscal ha sido procíclica y contracíclica en diferentes momentos del periodo de estudio, aunque recientemente parece ser acíclica. Por otra parte, Soto-Franco et al. (2022) señalaron que, durante la crisis de 2009, el Gobierno Federal impulsó una ampliación del gasto que contribuyó a reducir la caída en la actividad económica. No obstante, los autores hicieron énfasis en que fue un episodio puntual y no una estrategia de largo plazo. Para el caso de México, hasta donde tenemos conocimiento, no se tienen estudios con estrategias microeconómicas que aprovechen variaciones exógenas a nivel subnacional.

2.2 La política fiscal en México durante la pandemia

En México, la crisis sanitaria ocasionada por la pandemia del COVID-19 tuvo un impacto mayúsculo en la economía, la cual se contrajo en 8.2% durante el 2020. Esta caída fue autoinducida, en el sentido de que fue resultado del cierre de distintas actividades económicas para ralentizar la propagación del virus. Durante esta coyuntura, en la discusión pública prevalecía un debate sobre cuál debería de ser la respuesta económica del Estado. El Gobierno Federal optó por una postura fiscal relativamente moderada, pero mantuvo el gasto en programas sociales ya existentes y en los proyectos de infraestructura prioritarios de la administración.

Se decidió tomar un menor número de medidas de estímulo fiscal en comparación con otros países. En la Figura 1 se aprecia que, durante el 2020 y 2021, se registraron niveles de balance primario de 0.1 y -0.3% del Producto Interno Bruto (PIB), y, de esta manera, se mantuvo una postura fiscal moderada. Por otra parte, en los Saldos Históricos de los Requerimientos Financieros del Sector Público (SHRFSP) se observó un incremento del 44.5% al 51.6% del PIB entre 2020 y 2021 debido, principalmente, a la reducción observada en el PIB en el 2020 y a la depreciación del tipo de cambio que influyó de forma positiva en la deuda externa. Sin embargo, a partir de entonces, el nivel de los SHRFSP respecto del PIB ha tenido una reducción gradual, la cual contribuye a que el país mantenga fundamentos macroeconómicos más sólidos en comparación con otros países que tomaron mayores medidas fiscales.

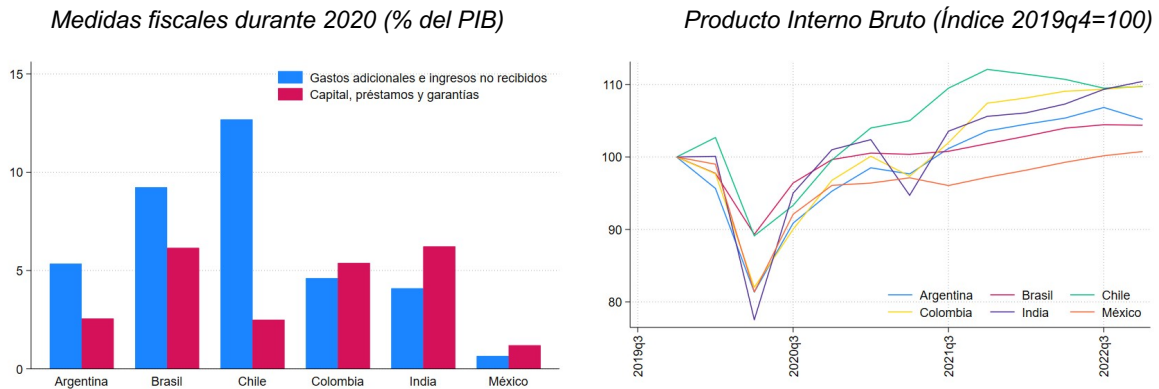
Figura 1. Déficit público y SHRFSP



Fuente: Elaboración propia con datos de las estadísticas oportunas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

En la Figura 2 se aprecia el nivel bajo de medidas fiscales tomadas durante la pandemia por parte de México en comparación con otros países emergentes, el cual se asoció con un menor incremento de la deuda. Por ésto, la economía mexicana tuvo una recuperación más lenta en su nivel de actividad económica en comparación con otros países que alcanzaron su nivel prepandemia con mayor rapidez.

Figura 2. Medidas fiscales y recuperación de la economía en países emergentes seleccionados



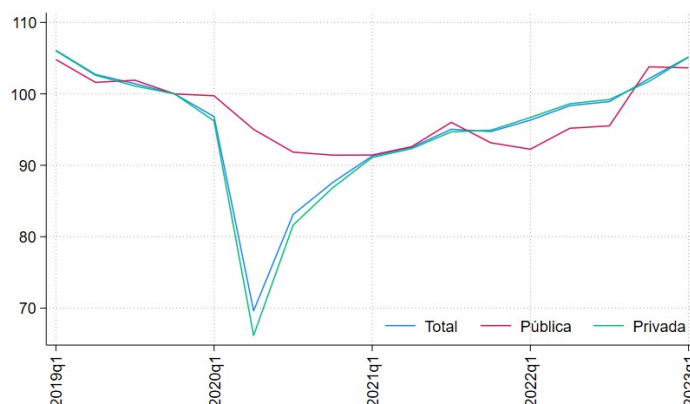
Fuente: Elaboración propia con datos del Fondo Monetario Internacional. En el caso de las medidas fiscales, se obtuvo la información del *Fiscal Monitor* de octubre 2021.

En cuanto a la evolución de la inversión pública durante la pandemia, se presentaron resultados mixtos. Como se observa en la Figura 3, la inversión pública no tuvo una reducción significativa en comparación con la inversión privada, que es, de forma parcial, el resultado del gasto ejercido en los proyectos de infraestructura impulsados por la presente administración, los cuales se encuentran en mayor

medida en la región sureste del país, misma que se ha caracterizado por un relevante rezago histórico.

Figura 3. Formación bruta de capital fijo

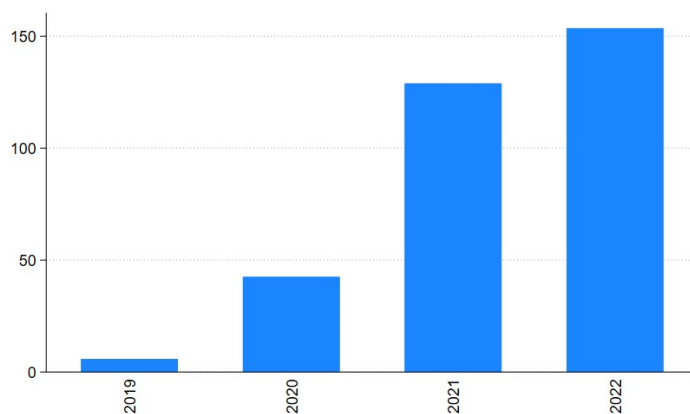
Pesos constantes, índice 2019q4=100



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Figura 4. Inversión impulsada del sector público en la refinería de Dos Bocas

Miles de millones de pesos de 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Exposición de Motivos del Presupuesto de Egresos de la Federación del 2023 de la SHCP. El dato de 2022 corresponde a cifras estimadas.

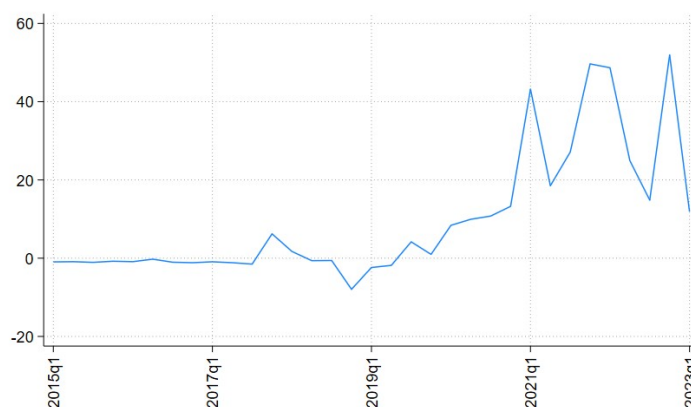
En este sentido, destaca el incremento en el gasto de inversión utilizado en el proyecto de la refinería de Dos Bocas, una de las obras con mayor prioridad presupuestal de esta administración. Durante 2019, la inversión fue relativamente baja debido al diseño y planeación del proyecto, pero desde 2020 se ha incrementado de manera importante hasta alcanzar niveles mayores a los 150 mil

millones de pesos en 2022. Es pertinente mencionar que dicho gasto se realizó en la entidad de Tabasco, donde se encuentra ubicada la obra referida.

La evolución de la inversión en el proyecto de Dos Bocas también se puede apreciar en la Figura 5, que muestra la evolución de la inversión financiera de Pemex. Se observa que, en el transcurso del 2019, la inversión se mantuvo baja, y fue a partir del 2020 que ha tenido un crecimiento sostenido. En este sentido, las cifras indican que este proyecto fue impulsado de manera importante durante la crisis económica asociada a la pandemia y en el proceso de recuperación de la economía. Lo anterior es relevante debido al posible impacto contracíclico que pudo tener en Tabasco, en un contexto de medidas fiscales reducidas en otros estados del país y una crisis económica de gran magnitud.

Figura 5. Inversión financiera de Petróleos Mexicanos

Miles de millones de pesos de 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de las estadísticas oportunas de la SHCP.

2.3 Metodología y datos

2.3.1 Método de Control Sintético

Esta investigación tiene como objetivo estimar el efecto de corto plazo sobre la actividad económica, empleo e ingresos del proyecto de infraestructura de la Refinería de Dos Bocas. Dado que esta intervención tuvo lugar en la entidad federativa de Tabasco, es posible identificar su efecto utilizando las 31 entidades restantes como unidades de control para construir un contrafactual válido. Para este

propósito, empleamos el Método de Control Sintético (MCS) propuesto por Abadie et. al. (2010), que considera $J + 1$ unidades, donde la unidad 1 es el estado de Tabasco y las $J = 31$ unidades restantes corresponden a las demás entidades federativas. Tomamos en cuenta los periodos de tiempo $t = 1, \dots, T$ con T_0 como el número de periodos de preintervención y $1 \leq T_0 < T$. Debido al bajo nivel de gasto efectuado en 2019 ante la preparación del proyecto, establecemos enero de 2020 como la fecha de inicio de la política.

De acuerdo con la notación de Abadie et al. (2010), definimos a Y_{it}^N como el resultado que deberíamos observar para la unidad i en ausencia de la política para $t > T_0$, mientras que Y_{it}^I se refiere al resultado que podemos ver dada la realización de la política. Por lo tanto, el efecto de la política se obtendría con la diferencia entre ambas variables en el periodo t y la unidad i :

$$\alpha_{it} = Y_{it}^I - Y_{it}^N$$

El MCS nos permite obtener un contrafactual Y_{it}^N válido y encontrar un vector de $(J + 1)$ ponderadores $\mathbf{W} = (w_2, \dots, w_{J+1})'$ tal que $w_j \geq 0$ para $j = 2, \dots, J + 1$ unidades que cumplan $w_2 + \dots + w_{J+1} = 1$. Este vector de ponderadores nos proporciona como resultado una combinación de las unidades de control que sea similar a la unidad tratada en el periodo pretratamiento. Este método minimiza la diferencia entre $\mathbf{X}_1 - \mathbf{X}_0 \mathbf{W}$, siendo \mathbf{X}_1 y \mathbf{X}_0 vectores de las características de la unidad tratada y las de control respectivamente. Así, el MCS busca obtener los ponderadores óptimos \mathbf{W} para cada unidad de control y, de esta forma, en cualquier tiempo t podríamos estimar una combinación ponderada para la variable de interés $\sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt}$ que nos permita tener un contrafactual válido. Con esto, se puede obtener el efecto de la política de la diferencia entre el resultado observado y el promedio ponderado de la variable de interés a partir del MCS:

$$\alpha_{it} = Y_{it}^I - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt}$$

Para generar los resultados, tomamos en cuenta a Tabasco como la unidad tratada, al resto de las 31 entidades federativas como las unidades de control y un periodo pretratamiento de 36 periodos de tiempo. Para las variables mensuales de empleo formal, empleo formal en construcción y el ingreso promedio en el sector formal consideramos el periodo de enero de 2016 a diciembre de 2019 como el periodo previo a la política. Para la variable trimestral de actividad económica nos enfocamos en el periodo del primer trimestre de 2012 al cuarto trimestre de 2019 como el de pretratamiento. En cada estimación, se incluyeron rezagos de la propia variable de interés y otras características de cada entidad (véase el Cuadro A1 en el anexo y el Cuadro 1 en esta sección). Para cada variable, seleccionamos los mejores modelos y consideramos los de menor valor para el *Root Mean Square Prediction Error* (RMSPE) en el periodo pretratamiento.

Posteriormente, siguiendo con la propuesta de Abadie et. al. (2010), obtuvimos *p-values* utilizando test de placebos; es decir, repetimos el MCS para cada unidad de control excluyendo a Tabasco. Los *p-values* provinieron a partir del porcentaje de casos en los que los placebos tuvieron un efecto igual o más grande respecto del estimado para Tabasco.

2.3.2 Datos

Recopilamos datos de distintas fuentes para llevar a cabo este estudio. En el caso de la actividad económica, obtuvimos los datos del Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal (ITAEE) del INEGI. En cuanto al empleo formal, utilizamos datos mensuales procedentes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Además, incorporamos otras covariables construidas con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) en los diferentes modelos. En el Cuadro 1 se exponen las estadísticas descriptivas de estas variables para el periodo previo al tratamiento.

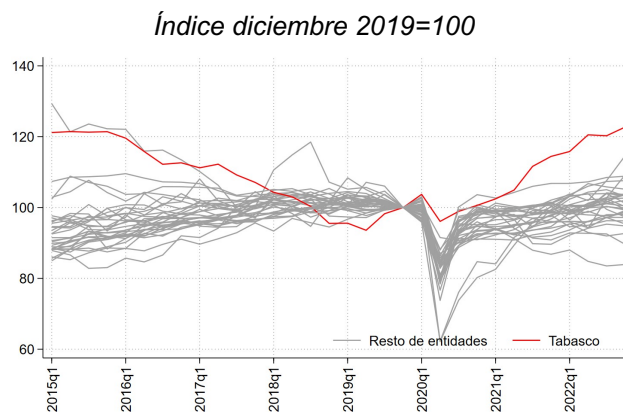
Cuadro 1. Estadísticas descriptivas (2017-2019)

Variables	Total	Entidades federativas excluyendo Tabasco	Tabasco
Empleo formal total (promedio)	616,505	631,073	164,905
Empleo formal en construcción (promedio)	51,465	52,492	19,614
Ingreso promedio diario en sector formal (promedio, pesos de 2018)	326.1	326.9	301.4
Tasa de informalidad laboral (%)	56.3	55.9	66.7
Tasa de empleo (%)	58.4	58.6	53.2
Tasa de desempleo (%)	3.4	3.2	7.1
Tasa de participación (%)	60.5	60.6	57.3
Trabajadores en microempresas (%)	39.2	39.1	40.9
Trabajadores que ganan hasta un salario mínimo (%)	17.0	16.8	22.9
Empleo per cápita (razón de empleados a población)	0.43	0.43	0.36
PIB per cápita (promedio, pesos de 2013)	148,958	147,666	188,986
Ingreso laboral per cápita (promedio, pesos de 2020)	2,636.8	2,655.1	2,068.7

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, CONAPO, CONEVAL e IMSS.

Con respecto a la evolución de las variables relevantes de las unidades analizadas, en la Figura 6 se expone la evolución de la actividad económica de Tabasco y el resto de las entidades federativas entre 2015 a 2022. Esta entidad, se observa de forma clara, tuvo una evolución favorable en el dinamismo de su economía a partir de 2020, lo que le permitió alcanzar con mayor rapidez sus niveles de actividad previos a la pandemia respecto de las otras entidades federativas. De esta manera, fue la entidad con mayor crecimiento económico en el país. Esto contrasta con el periodo comprendido entre 2015 y 2019, en el cual la actividad económica de este estado presentaba una trayectoria negativa.

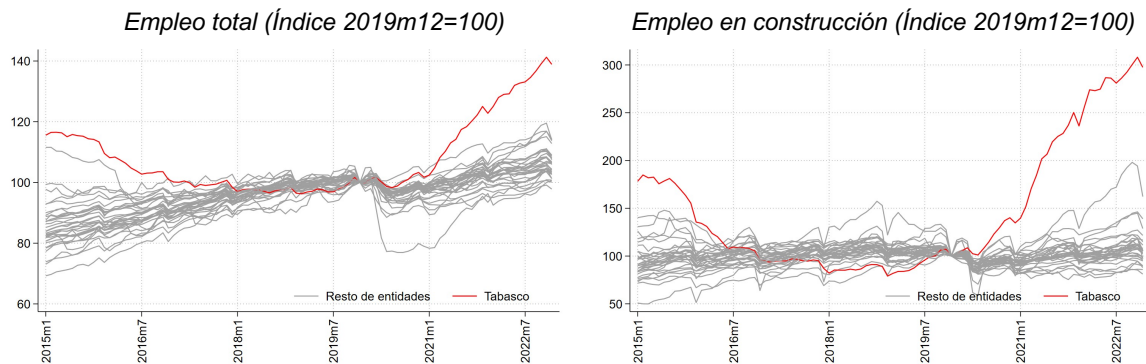
Figura 6. Indicador Global de la Actividad Económica



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Por otra parte, en la Figura 7 se muestra que, en el empleo formal, Tabasco tuvo un dinamismo considerable respecto de las otras entidades federativas, debido a que para mayo de 2023 su empleo formal se encontraba alrededor de un 40% por encima de su nivel prepandemia. Dicho crecimiento es aún más notable para el caso de la construcción, pues para finales de 2022 estaba alrededor de 200% por encima de su nivel previo a la pandemia.

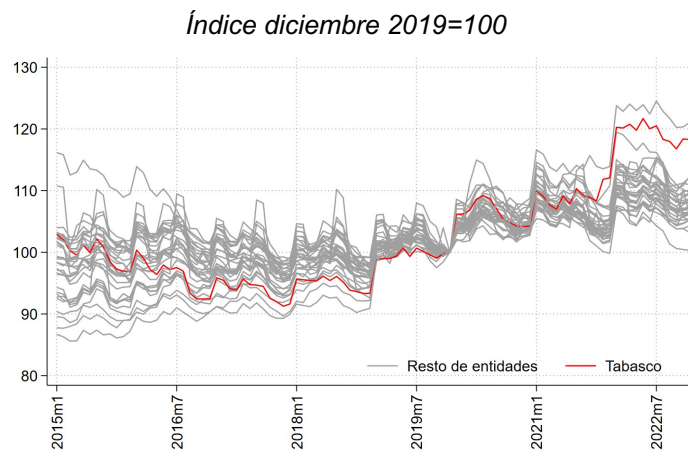
Figura 7. Empleo formal en México registrado en el IMSS



Fuente: Elaboración propia con datos del IMSS.

En la Figura 8 se aprecia que, en cuanto al ingreso diario registrado en el IMSS, Tabasco ha mantenido un crecimiento favorable al igual que otras entidades del país; no obstante, el mayor dinamismo se presenta a partir del año 2022.

Figura 8. Ingreso diario en pesos constantes registrado en el IMSS



Fuente: Elaboración propia con datos del IMSS.

2.4 Resultados

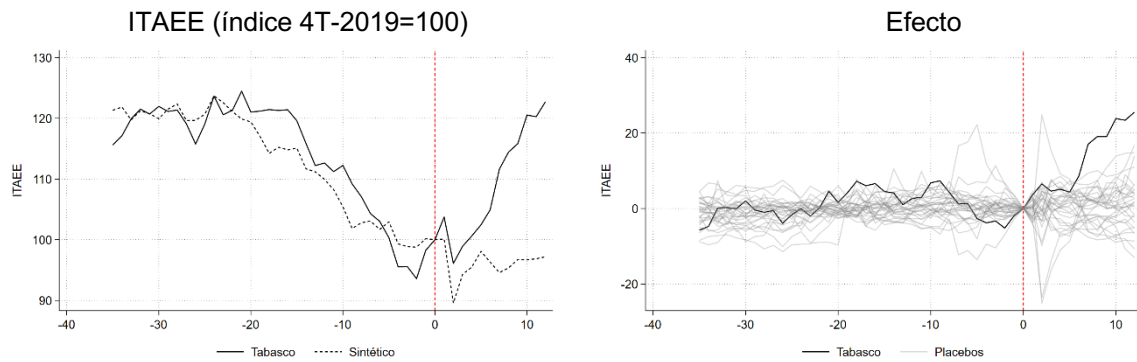
En esta sección se presentan los principales resultados del MCS para las variables de interés y el análisis de los placebos por cada variable. En el anexo estadístico se presentan más detalle de los ponderadores y de las pruebas de significancia estadística.

2.4.1 Actividad económica

En la Figura 9 se muestran los resultados estimados para el ITAEE. Durante el periodo pretratamiento, la unidad sintética tuvo una trayectoria con un buen ajuste respecto de la observada. No obstante, es importante mencionar que la entidad de Tabasco se había caracterizado por una caída sostenida en su actividad económica, por lo que el número de donadores es reducido. Los resultados muestran un efecto significativo a partir del tercer trimestre de 2021, como se puede apreciar en la gráfica de placebos, donde el efecto estimado para Tabasco es mayor que el de las otras unidades.

El efecto en la entidad de Tabasco tiene una magnitud económica relevante, pues la magnitud en unidades de índice es de 25.5; es decir, se presenta una diferencia porcentual de 26.3% respecto de la unidad sintética al cuarto trimestre de 2022. Si consideramos que la participación porcentual de Tabasco en el PIB nacional en 2019, antes de la intervención, era de 2.95%, entonces el efecto económico sería de aproximadamente 0.7 puntos porcentuales del PIB nacional. Además, también es importante destacar que, sin la construcción de la refinería, el estado de Tabasco aún se mantendría en niveles por debajo de los que tenía previos a la pandemia.

Figura 9. Estimaciones del MCS para el ITAEE

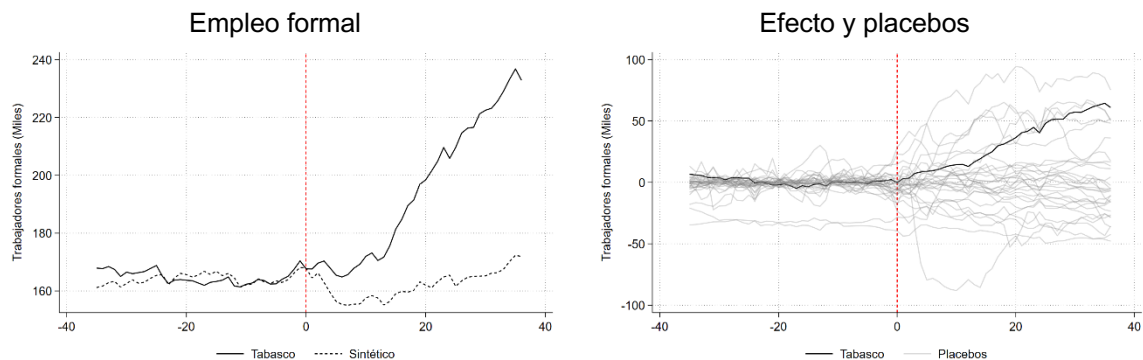


Notas: Se estimaron 115 controles sintéticos con distintas variables de control y, posteriormente, se eligió el modelo con un menor RMSE pretratamiento. Se excluyeron los placebos con un RMSE pretratamiento cinco veces superior al RMSE pretratamiento de Tabasco.
Fuente: Elaboración propia.

2.4.2 Empleo formal

Los resultados para el empleo formal se observan en la Figura 10. Puede apreciarse que el ajuste del MCS antes del periodo de tratamiento es aceptable, dado que se encuentra un RMSE de tan solo 2.87 en el periodo pretratamiento. Además, se observa un efecto positivo y significativo sobre el empleo formal. En particular, se estima que el efecto de la inversión en la Refinería de Dos Bocas generó un impacto de 60.9 mil empleos formales en Tabasco. Sin embargo, el análisis de los *p-values* indica que los efectos derivados de la inversión presentaron un rezago de 20 meses, de tal forma que los efectos son significativos a partir de agosto de 2021.

Figura 10. Estimaciones del MCS para el empleo formal



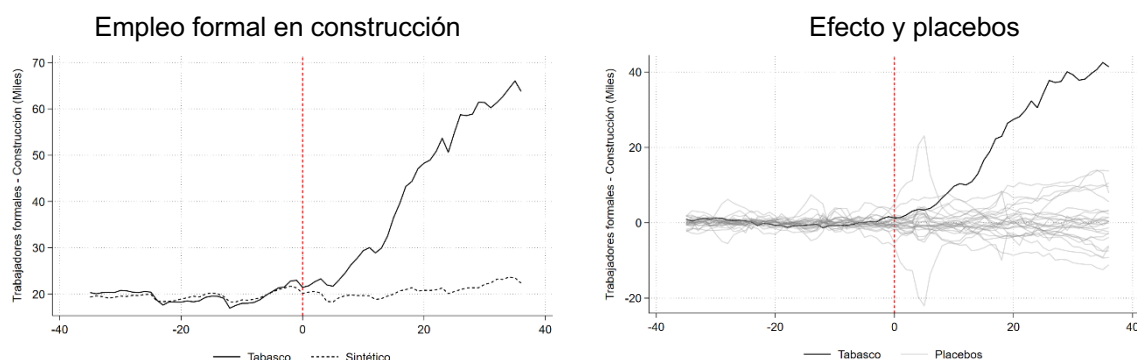
Notas: Se estimaron 115 controles sintéticos con distintas variables de control y posteriormente se eligió el modelo con un menor RMSE pretratamiento. Se excluyeron los placebos con un RMSE pretratamiento cinco veces superior al RMSE pretratamiento de Tabasco.
Fuente: Elaboración propia

2.4.3 Efecto directo e indirecto en el empleo formal

El efecto derivado de la inversión en la Refinería de Dos Bocas representa el efecto total sobre el empleo formal. Sin embargo, este efecto puede dividirse en un componente directo y uno indirecto. Para estimar el tamaño de cada uno de estos componentes, se estimaron los efectos en el empleo formal por sector. De esta manera, el efecto en el empleo en el sector de construcción representaría el componente directo de la inversión en la refinería, mientras que los efectos encontrados en el resto de los sectores constituirían el componente indirecto.

En la Figura 11 se presentan los resultados para el empleo formal en construcción. Se puede observar que el control sintético logra reproducir el comportamiento del empleo formal en construcción del estado de Tabasco antes del inicio del tratamiento, por lo cual se encuentra un ajuste adecuado para este periodo. Por su parte, en el periodo postratamiento se observa con claridad la significancia estadística de nuestros resultados desde junio de 2020. El efecto estimado a diciembre de 2022 es de 41.4 mil empleos formales, lo que representa alrededor del 61% del efecto total. Lo anterior implica que la inversión en la Refinería de Dos Bocas contribuyó a la creación de 19.5 mil empleos formales de manera indirecta en otros sectores de la economía.

Figura 11. Estimaciones del MCS para el empleo formal en construcción



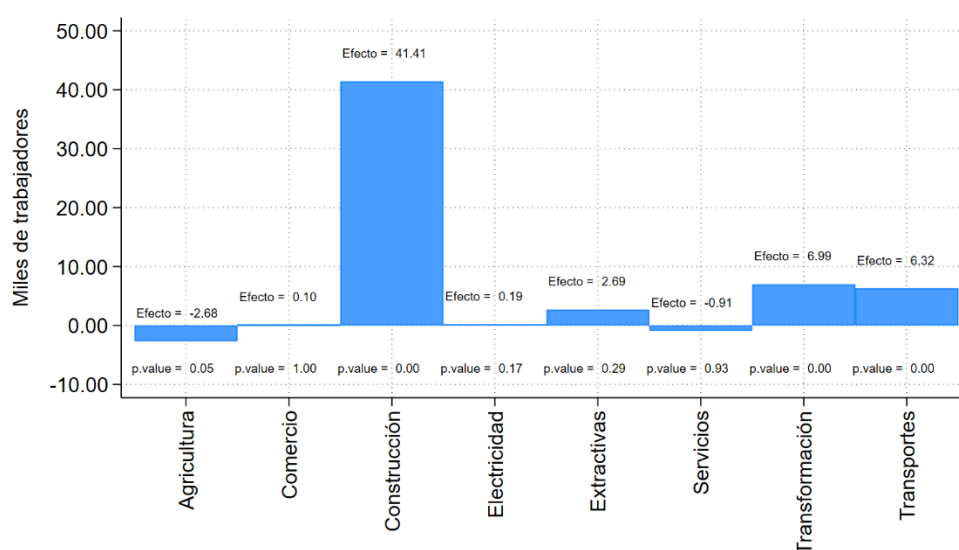
Notas: Se estimaron 115 controles sintéticos con distintas variables de control y posteriormente se eligió el modelo con un menor RMSE pretratamiento. Se excluyeron los placebos con un RMSE pretratamiento cinco veces superior al RMSE pretratamiento de Tabasco.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 12 se presenta el efecto estimado en el empleo formal por sector económico al mes de diciembre de 2022; es decir, 36 meses después del inicio del

tratamiento. En dicha figura puede observarse que no hay efectos significativos en el empleo en la mayor parte de los sectores. Sin embargo, se encuentran efectos positivos y significativos en el sector de transformación y de transportes de 6.99 mil y 6.32 mil empleos, lo que representa un aproximado del 22% del efecto total en el empleo formal. De manera sorprendente, se encuentra un efecto negativo y significativo en la agricultura, pues se perdieron 2.7 mil empleos formales. Lo anterior se debe a que, a pesar de que el empleo en la agricultura no declinó en gran medida durante el periodo postratamiento, el control sintético experimentó un fuerte aumento, lo que puede deberse a cambios en el empleo de este sector en las unidades donadoras que no respondan a los efectos de la refinería, por lo que este resultado en particular debe ser considerado con cautela (ver Cuadro A5 del anexo).

Figura 12. Efecto estimado en el empleo por sector a diciembre de 2022



Notas: Se presenta el efecto acumulado 36 meses después del tratamiento para cada sector. Los *p-values* son calculados como el porcentaje de placebos en los que se encuentra un mayor efecto que en la unidad de tratamiento. Se considera que los efectos con *p-values* mayores a 0.05 no son significativos. Para cada sector se estimaron 115 modelos con distintas variables de control y, posteriormente, se eligió el modelo con un menor RMSE pretratamiento para cada sector. Se excluyeron los placebos con un RMSE pretratamiento cinco veces mayor al RMSE pretratamiento de Tabasco.

Fuente: Elaboración propia.

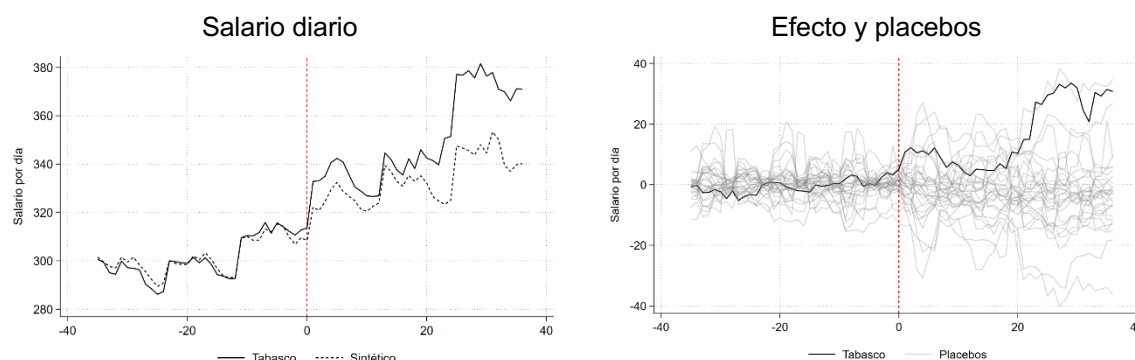
Como puede notarse, con la exclusión del efecto en la agricultura, la suma de los efectos directos e indirectos estimados es inferior al efecto total. Esto sugiere que

hay otro tipo de efectos indirectos sobre el empleo formal que no son capturados por el cambio en el empleo entre sectores.

2.4.4 Ingresos en el sector formal

En la Figura 13 se presentan los resultados para el ingreso diario del sector formal. Puede notarse que el control sintético tiene un ajuste aceptable en el periodo pretratamiento, dado que es capaz de reproducir el comportamiento de la unidad tratada. El efecto encontrado es positivo, con significancia estadística a partir de julio de 2021, lo que sugiere que la inversión en la refinería genera efectos con un rezago de 19 meses. Se estima que el efecto en diciembre de 2022 era de 30.7 pesos en el ingreso diario, lo que equivale un incremento real del 9.0%. Por lo anterior, se puede apreciar que este proyecto de infraestructura también tuvo efectos positivos sobre el salario real en el sector formal.

Figura 13. Estimación del MCS para el salario diario promedio en el sector formal (pesos de 2018)



Notas: Se estimaron 115 controles sintéticos con distintas variables de control y posteriormente se eligió el modelo con un menor RMSE pretratamiento. Se excluyeron los placebos con un RMSE pretratamiento cinco veces superior al RMSE pretratamiento de Tabasco.

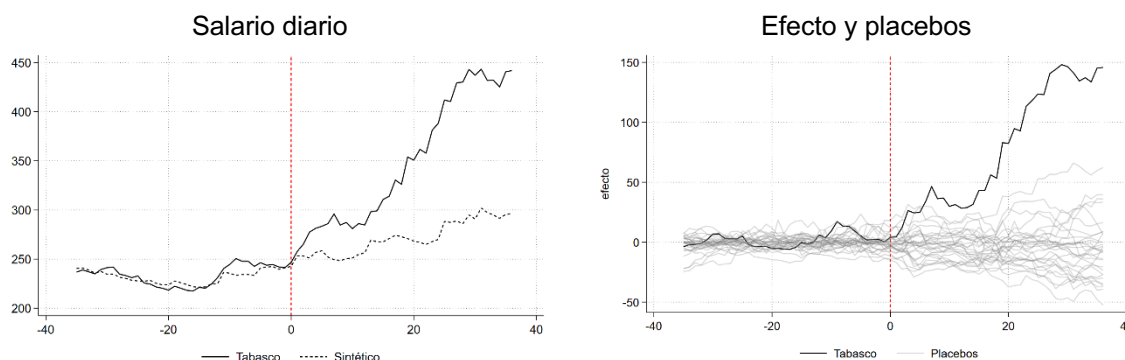
Fuente: Elaboración propia

2.4.5 Efecto directo e indirecto en el ingreso del sector formal

Al igual que en el caso del empleo formal, es posible que el efecto en el ingreso esté compuesto por un efecto directo que proviene del sector de construcción y otro indirecto procedente del resto de sectores. Para calcular el tamaño de dichos efectos, se estimaron los efectos en el salario diario promedio en cada sector económico. En la Figura 14 se presentan las estimaciones del efecto del ingreso en el sector de construcción. Como se observa, el ajuste de la unidad del control sintético es adecuado en el periodo pretratamiento. Asimismo, se aprecia que existe

un efecto positivo y significativo tan solo 6 meses después del inicio del tratamiento. El efecto estimado para el mes de diciembre de 2022 es de 145.8 pesos, lo que resulta significativamente mayor al efecto considerado para el total del sector formal en Tabasco.

Figura 14. Estimación del MCS para el salario diario promedio en el sector de construcción (pesos de 2018)

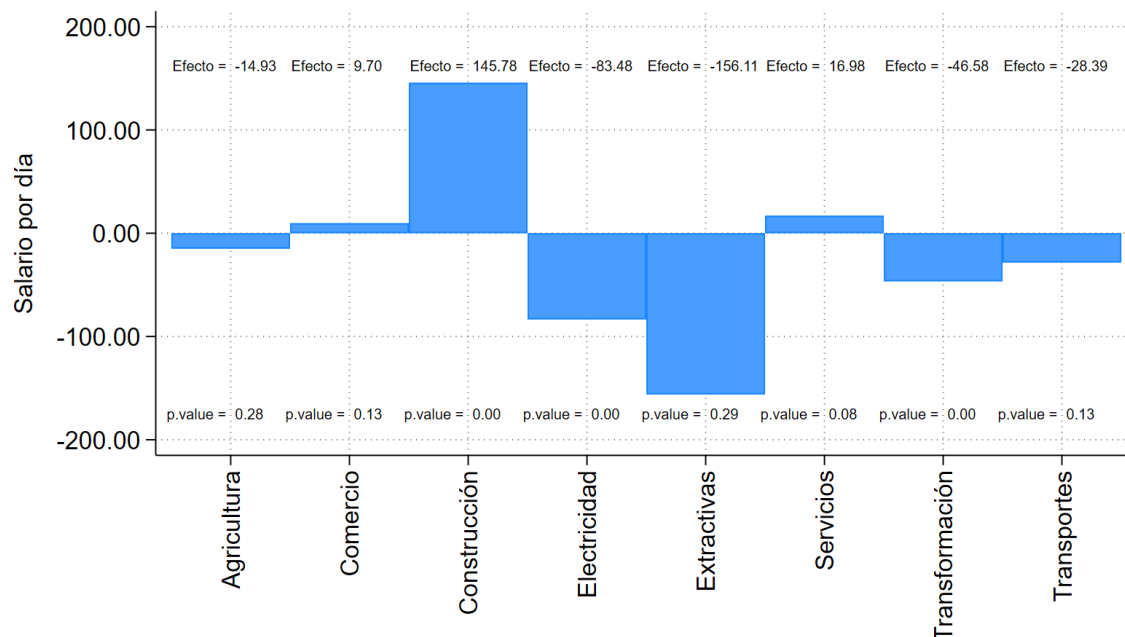


Notas: Se estimaron 115 controles sintéticos con distintas variables de control y posteriormente se eligió el modelo con un menor RMSE pretratamiento. Se excluyeron los placebos con un RMSE pretratamiento cinco veces superior al RMSE pretratamiento de Tabasco.

Fuente: Elaboración propia

La disparidad entre el efecto total y su componente directo puede explicarse por los efectos en otros sectores de la economía. En la Figura 16 se muestra el efecto en el salario diario promedio por sector a diciembre de 2022. Se constata que una gran parte de los sectores han experimentado efectos negativos en el ingreso. Sin embargo, solo en el caso de la industria eléctrica, con un efecto de -83.5 pesos, y la industria de transformación, con un efecto de -46.6 pesos, los efectos son significativos. Por el contrario, en el sector servicios se observa un impacto positivo y marginalmente significativo, aunque modesto, en el salario diario promedio de alrededor de 17 pesos. Al sumar los efectos significativos de cada industria, se estima que el efecto directo más el indirecto es de 32.7 pesos, apenas dos pesos por encima del efecto total estimado, lo que indica que los efectos componentes en el ingreso se generan únicamente a través de estos sectores.

Figura 15. Efecto estimado en los ingresos por sector a diciembre de 2022



Notas: Se presenta el efecto acumulado 36 meses después del tratamiento para cada sector. Los *p-values* son calculados como el porcentaje de placebos en los que se encuentra un mayor efecto que en la unidad de tratamiento. Se considera que los efectos con *p-values* mayores a 0.05 no son significativos. Para cada sector se estimaron 115 modelos con distintas variables de control y, posteriormente, se eligió el modelo con un menor RMSE pretratamiento para cada sector. Se excluyeron los placebos con un RMSE pretratamiento cinco veces mayor al RMSE pretratamiento de Tabasco.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.6 Discusión de resultados

En general, los resultados presentados hasta ahora señalan que la construcción de la Refinería de Dos Bocas tuvo impactos económicos significativos durante la etapa de la crisis económica de la pandemia y, como consecuencia, contribuyó a acelerar la recuperación en Tabasco. De manera amplia, destacamos los siguientes hallazgos:

- 1- La construcción de la Refinería de Dos Bocas tuvo un importante efecto económico significativo en la recuperación económica de Tabasco. Los resultados de esta investigación sugieren que este proyecto aumentó en 26.3% la actividad económica en Tabasco, una cifra alta si se considera que esta entidad había presentado una disminución sostenida en su actividad económica entre 2015 y 2019 con una reducción del 20.2% en su PIB. Es importante

mencionar que una obra de infraestructura de esta magnitud fue relevante para revertir esta tendencia negativa de mediano plazo y acelerar la recuperación económica de esta entidad. Además, es importante destacar que, de acuerdo con la unidad sintética estimada para Tabasco, sin la construcción de la refinería, la actividad económica en dicho estado habría permanecido por debajo de los niveles anteriores a la pandemia, incluso hasta el cuarto trimestre de 2022.

- 2- La realización de esta obra también contribuyó a acelerar la recuperación de la actividad económica nacional, pues su efecto fue de aproximadamente 0.7 puntos porcentuales del PIB. Lo anterior es relevante en un contexto en el que las autoridades optaron por no implementar grandes medidas contracíclicas. Asimismo, es importante considerar que, debido al *timing* en la planeación de proyectos de infraestructura, cancelar una obra como esta en medio de una crisis económica causada por la pandemia pudo haber tenido impactos contraproducentes.
- 3- Los efectos sobre la actividad económica también vinieron acompañados con una creación importante de empleo. Los resultados indican que se crearon alrededor de 60.9 mil empleos formales, de los cuales el 70% se debió a un aumento directo en el sector de construcción, mientras que 19.5 mil fueron empleos indirectos. A su vez, los resultados sugieren que el ingreso diario de los trabajadores en Tabasco experimentó un aumento significativo; sin embargo, se observaron efectos heterogéneos entre sectores, de tal forma que la industria eléctrica y la de transformación sufrieron efectos negativos.
- 4- Las estimaciones sobre el empleo sugieren que por cada millón de pesos de inversión pública ejercida se generan alrededor de 0.18 empleos en el estado. Si bien este estimado parece bajo, también se debe tener en cuenta que existe poca literatura para países emergentes con la cual se pueda comparar. Además, es relevante mencionar que en este trabajo solo se consideraron los efectos en el empleo formal dentro de Tabasco, por lo que se dejaron fuera del análisis efectos de segundo orden en los estados cercanos a Tabasco y sobre empleos informales. Asimismo, es necesario contemplar que, a diferencia de la crisis financiera de 2008-2009, que ha sido foco de interés de la mayor parte de la

literatura, las medidas de aislamiento por la pandemia de COVID-19 restringieron la actividad económica en varios sectores, por lo que el efecto de la inversión pudo verse limitado. Finalmente, otro aspecto importante es que la duración de estos empleos formales ha sido por periodos aproximados de 1 a 2 años. Por lo anterior, este resultado podría ser relativamente conservador.

- 5- Las estimaciones plantean que los efectos en la actividad económica, así como en el empleo, tienen rezagos mayores a un año. Sin embargo, estos rezagos pueden explicarse por el tamaño de la inversión en la refinería en 2020, dado que el monto fue menor a los 50 mmdp, mientras que en 2021 y 2022 la inversión fue más del doble de la realizada en 2020. Esto sugiere que los rezagos en la implementación durante los principales años de la refinería no permitieron que se generaran efectos significativos en la economía. Sumado a eso, otro factor que pudo contribuir al rezago de los efectos pudieron ser los cierres parciales de algunos sectores de la economía debido a la pandemia.
- 6- Finalmente, también es relevante destacar que este trabajo se enfocó únicamente en los efectos de corto plazo en el contexto de la crisis económica asociada a la pandemia y en la recuperación económica. No obstante, también existen posibilidades de investigación en torno a los efectos de largo plazo del proyecto y, además, en cuestiones relacionadas a su rentabilidad presupuestal.

3. Conclusiones

En el presente trabajo, se estimaron los efectos contracíclicos de corto plazo de la construcción de la obra de Dos Bocas en Tabasco. Se aprovechó que este proyecto de infraestructura se llevó a cabo durante la crisis económica de la pandemia y en el proceso de recuperación, en un momento en el que se implementaron pocas medidas fiscales adicionales. Considerando lo anterior, se utilizó el Método de Control Sintético (MCS) para construir un contrafactual válido y así estimar los efectos sobre el empleo, ingresos y actividad económica en esta entidad.

Los hallazgos muestran que la construcción de esta obra tuvo efectos económicos significativos directos e indirectos sobre Tabasco. En primer lugar, se encontró que la construcción de la refinería tuvo un efecto de 26.3% en la actividad económica de Tabasco, lo que equivale a un aproximado de 0.7 puntos del PIB nacional. Este impacto es relevante para el caso de Tabasco, pues en años previos había mantenido una trayectoria negativa en su actividad económica de mediano plazo. Así, de acuerdo con las estimaciones de este trabajo, sin la construcción de la refinería, su actividad se mantendría aún por debajo de su nivel prepandemia.

En segundo lugar, se encontraron efectos directos e indirectos para el empleo formal. De acuerdo con nuestras estimaciones, la construcción de esta obra generó alrededor de 60.9 mil empleos formales, de los cuales 19.5 mil fueron empleos indirectos en sectores de la actividad diferentes al de construcción. Adicionalmente, los resultados sugieren que por cada millón de pesos de inversión pública ejercida se crearon alrededor de 0.18 empleos en el estado, con una duración aproximada de entre 1 a 2 años. Sin embargo, también se debe considerar que existen algunos factores que podrían hacer que esta medida tenga un sesgo a la baja.

En tercer lugar, se encontró un efecto significativo de 30 pesos sobre el ingreso diario de los trabajadores formales en Tabasco. No obstante, se señaló que al interior del sector de construcción los incrementos fueron de mayor magnitud, pero en el agregado fueron menores debido a reducciones en otros sectores.

De manera general, los resultados de este trabajo muestran que la construcción de la Refinería de Dos Bocas tuvo efectos significativos y contribuyó a la recuperación

económica de la entidad y del país ante la crisis económica de la pandemia. Estos resultados son de gran relevancia, dado que en coyunturas de crisis económicas surgen disyuntivas sobre cancelar o mantener los proyectos de infraestructura ya existentes, lo cual resulta complejo por el *timing* de planeación de este tipo de obras y por los rezagos en los que se visualizan sus efectos.

Es importante seguir realizando investigaciones sobre el impacto de las obras de infraestructura que se han llevado a cabo. En particular, en el caso de los efectos de la construcción de esta obra queda pendiente realizar un análisis de la rentabilidad presupuestal de este proyecto y también estudiar los efectos de largo plazo que podría tener en la economía de Tabasco y en la región del sur del país. Además, existen otras obras de infraestructura relevantes en el país que se han llevado a cabo en el sur, por lo que es necesario seguir analizando los posibles impactos de la inversión pública en estos proyectos.

4. Referencias

- Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, A. J. (2010). Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's Tobacco control program. *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493–505. <https://doi.org/10.1198/JASA.2009.AP08746>
- Acconcia, A., Corsetti, G., & Simonelli, S. (2014). Mafia and Public Spending: Evidence on the Fiscal Multiplier from a Quasi-experiment. *American Economic Review*, 104(7), 2185–2209. <https://doi.org/10.1257/AER.104.7.2185>
- Alloza, M., & Sanz, C. (2021). Jobs Multipliers: Evidence from a Large Fiscal Stimulus in Spain. *The Scandinavian Journal of Economics*, 123(3), 751–779. <https://doi.org/10.1111/SJOE.12428>
- Arena, M., & Revilla, J. E. (2009). *Pro-Cyclical Fiscal Policy in Brazil: Evidence From The States* (Policy Research Working Papers). The World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-5144>
- Auerbach, A. J., & Gorodnichenko, Y. (2012). Measuring the Output Responses to Fiscal Policy. *American Economic Journal: Economic Policy*, 4(2), 1–27. <https://doi.org/10.1257/POL.4.2.1>
- Bandara, A. (2014). How effective are countercyclical policy tools in mitigating the impact of financial and economic crises in Africa? *Journal of Policy Modeling*, 36(5), 840–854. <https://doi.org/10.1016/J.JPOLMOD.2014.08.003>
- Barro, R. J., & Redlick, C. J. (2011). Macroeconomic Effects from Government Purchases and Taxes. *The Quarterly Journal of Economics*, 126(1), 51–102. <https://doi.org/10.1093/QJE/QJQ002>
- Beetsma, R., & Giuliodori, M. (2011). The Effects of Government Purchases Shocks: Review and Estimates for the EU. *The Economic Journal*, 121(550), F4–F32. <https://doi.org/10.1111/J.1468-0297.2010.02413.X>

- Blanchard, O., & Perotti, R. (2002). An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(4), 1329–1368. <https://doi.org/10.1162/003355302320935043>
- Buchheim, L., & Watzinger, M. (2023). The Employment Effects of Countercyclical Public Investments. *American Economic Journal: Economic Policy*, 15(1), 154–173. <https://doi.org/10.1257/POL.20180323>
- Burriel, P., de Castro, F., Garrote, D., Gordo, E., Paredes, J., & Pérez, J. J. (2010). Fiscal Policy Shocks in the Euro Area and the US: An Empirical Assessment*. *Fiscal Studies*, 31(2), 251–285. <https://doi.org/10.1111/J.1475-5890.2010.00114.X>
- Carlos, J., Serrato, S., Wingender, P., Albouy, D., Arcidiacono, P., Bayer, P., Becker, C., Cattaneo, M., Card, D., Collard-Wexler, A., Chetty, R., Chodorow-Reich, G., Diamond, R., Donovan, C., Egel, D., Finan, F., Garrett, D., Garber, C., Gibbons, C., ... Panhans, I. (2016). *Estimating Local Fiscal Multipliers*. <https://doi.org/10.3386/W22425>
- Chodorow-Reich, G., Feiveson, L., Liscow, Z., & Woolston, W. G. (2012). Does State Fiscal Relief during Recessions Increase Employment? Evidence from the American Recovery and Reinvestment Act. *American Economic Journal: Economic Policy*, 4(3), 118–145. <https://doi.org/10.1257/POL.4.3.118>
- Clarida, R., Galí, J., & Gertler, M. (1999). The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective. *Journal of Economic Literature*, 37(4), 1661–1707. <https://doi.org/10.1257/JEL.37.4.1661>
- Clemens, J., & Miran, S. (2012). Fiscal Policy Multipliers on Subnational Government Spending. *American Economic Journal: Economic Policy*, 4(2), 46–68. <https://doi.org/10.1257/POL.4.2.46>
- Cloyne, J. (2013). Discretionary Tax Changes and the Macroeconomy: New Narrative Evidence from the United Kingdom. *American Economic Review*, 103(4), 1507–1528. <https://doi.org/10.1257/AER.103.4.1507>

- Coenen, G., Erceg, C. J., Freedman, C., Furceri, D., Kumhof, M., Lalonde, R., Laxton, D., Lindé, J., Mourougane, A., Muir, D., Mursula, S., de Resende, C., Roberts, J., Roeger, W., Snudden, S., Trabandt, M., & in't Veld, J. (2012). Effects of Fiscal Stimulus in Structural Models. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 4(1), 22–68. <https://doi.org/10.1257/MAC.4.1.22>
- Cogan, J. F., Cwik, T., Taylor, J. B., & Wieland, V. (2010). New Keynesian versus old Keynesian government spending multipliers. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(3), 281–295. <https://doi.org/10.1016/J.JEDC.2010.01.010>
- Conley, T. G., & Dupor, B. (2013). The American Recovery and Reinvestment Act: Solely a government jobs program? *Journal of Monetary Economics*, 60(5), 535–549. <https://doi.org/10.1016/J.JMONECO.2013.04.011>
- Deleidi, M., Iafrate, F., & Levrero, E. S. (2020). Public investment fiscal multipliers: An empirical assessment for European countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, 52, 354–365. <https://doi.org/10.1016/J.STRUECO.2019.12.004>
- Dupor, B., & Mehkari, M. S. (2016). The 2009 Recovery Act: Stimulus at the extensive and intensive labor margins. *European Economic Review*, 85, 208–228. <https://doi.org/10.1016/J.EUROECOREV.2016.01.009>
- Eskesen, L. L. (2009). The Role for Counter-Cyclical Fiscal Policy in Singapore. *IMF Working Papers*, 2009(008). <https://doi.org/10.5089/9781451871555.001.A001>
- Fatás, A., & Mihov, I. (2001). *The Effects of Fiscal Policy on Consumption and Employment: Theory and Evidence*. <https://papers.ssrn.com/abstract=267281>
- Feyrer, J., Sacerdote, B., & Hall, R. (2011). *Did the Stimulus Stimulate? Real Time Estimates of the Effects of the American Recovery and Reinvestment Act*. <https://doi.org/10.3386/W16759>
- Garin, A. (2019). Putting America to work, where? Evidence on the effectiveness of infrastructure construction as a locally targeted employment policy. *Journal of Urban Economics*, 111, 108–131. <https://doi.org/10.1016/J.JUE.2019.04.003>

- Georgieva, S. (2021). Fiscal Multipliers in Bulgaria and Central and Eastern Europe Countries. *Икономически Изследвания*, 1, 131–167.
- Göndör, M., & Özpençe, Ö. (2014). An Empirical Study on Fiscal Policy in Crises Time: Evidence from Romania and Turkey. *Procedia Economics and Finance*, 15, 975–984. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00657-1](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00657-1)
- Hayo, B., & Uhl, M. (2014). The macroeconomic effects of legislated tax changes in Germany. *Oxford Economic Papers*, 66(2), 397–418. <https://doi.org/10.1093/OEP/GPT017>
- He, D., Zhang, Z., & Zhang, W. (2009). How large will be the effect of China's fiscal stimulus package on output and employment? *Pacific Economic Review*, 14(5), 730–744. <https://doi.org/10.1111/J.1468-0106.2009.00480.X>
- Holland, M., Marçal, E., & de Prince, D. (2020). Is fiscal policy effective in Brazil? An empirical analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 75, 40–52. <https://doi.org/10.1016/J.QREF.2019.03.002>
- Ilzetzki, E., Mendoza, E. G., & Végh, C. A. (2013). How big (small?) are fiscal multipliers? *Journal of Monetary Economics*, 60(2), 239–254. <https://doi.org/10.1016/J.JMONECO.2012.10.011>
- Jha, S., Mallick, S. K., Park, D., & Quising, P. F. (2014). Effectiveness of countercyclical fiscal policy: Evidence from developing Asia. *Journal of Macroeconomics*, 40, 82–98. <https://doi.org/10.1016/J.JMACRO.2014.02.006>
- Kirchner, M., Cimadomo, J., & Hauptmeier, S. (2010). Transmission of Government Spending Shocks in the Euro Area: Time Variation and Driving Forces. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.1626267>
- Leeper, E. M., Traum, N., & Walker, T. B. (2017). Clearing Up the Fiscal Multiplier Morass. *American Economic Review*, 107(8), 2409–2454. <https://doi.org/10.1257/AER.20111196>

- Mertens, K., & Ravn, M. O. (2014). A reconciliation of SVAR and narrative estimates of tax multipliers. *Journal of Monetary Economics*, 68(S), S1–S19. <https://doi.org/10.1016/J.JMONECO.2013.04.004>
- Mountford, A., & Harald, U. (2009). What are the effects of fiscal policy shocks? *Journal of Applied Econometrics*, 24(6), 960–992. <https://doi.org/10.1002/JAE.1079>
- Nakamura, E., & Steinsson, J. (2014). Fiscal Stimulus in a Monetary Union: Evidence from US Regions. *American Economic Review*, 104(3), 753–792. <https://doi.org/10.1257/AER.104.3.753>
- Ramey, V. A. (2019). Ten Years after the Financial Crisis: What Have We Learned from the Renaissance in Fiscal Research? *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 89–114. <https://doi.org/10.1257/JEP.33.2.89>
- Ramey, V. A., Bouakez, H., Chodorow-Reich, G., Fernald, J., House, C., Yaffe, D. L., Poterba, J., Wieland, J., & Zubairy, S. (2020). *The Macroeconomic Consequences of Infrastructure Investment*. <https://doi.org/10.3386/W27625>
- Ramírez Cedillo, E., López-Herrera, F., Ramírez Cedillo, E., & López-Herrera, F. (2019). El gasto público en México y su postura fiscal procíclica (1980-2016). *El Trimestre Económico*, 86(342), 405–435. <https://doi.org/10.20430/ETE.V86I342.682>
- Riera-Crichton, D., Vegh, C. A., & Vuletin, G. (2016). Tax multipliers: Pitfalls in measurement and identification. *Journal of Monetary Economics*, 79, 30–48. <https://doi.org/10.1016/J.JMONECO.2016.03.003>
- Romer, C. D., & Romer, D. H. (2010). The Macroeconomic Effects of Tax Changes: Estimates Based on a New Measure of Fiscal Shocks. *American Economic Review*, 100(3), 763–801. <https://doi.org/10.1257/AER.100.3.763>
- Shoag, D. (2010). The Impact of Government Spending Shocks: Evidence on the Multiplier from State Pension Plan Returns. *Unpublished*.

- Shoag, D. (2013). Using State Pension Shocks to Estimate Fiscal Multipliers since the Great Recession. *American Economic Review*, 103(3), 121–124. <https://doi.org/10.1257/AER.103.3.121>
- Sims, E., & Wolff, J. (2018). The state-dependent effects of tax shocks. *European Economic Review*, 107, 57–85. <https://doi.org/10.1016/J.EUROECOREV.2018.05.002>
- Soto-Franco, O. I., Moreno-Brid, J. C., & Sánchez-Gómex, J. (2022). Política fiscal contracíclica en México prepandemia: El episodio extraordinario de 2009. In E. Basilio-Morales (Ed.), *Políticas Macroeconómicas y estancamiento económico en México y América Latina: Implicaciones ante la COVID-19* (1st ed., pp. 139–164). Instituto de Investigaciones Económicas. <http://www.libros.unam.mx/politicas-macroeconomicas-y-estancamiento-economico-en-mexico-y-america-latina-implicaciones-ante-9786073062572-libro.html>
- Taylor, J. B. (2000). Reassessing Discretionary Fiscal Policy. *Journal of Economic Perspectives*, 14(3), 21–36. <https://doi.org/10.1257/JEP.14.3.21>
- Watson, T., & Tervala, J. (2022). Building the Education Revolution: The Employment Effects of Fiscal Stimulus in Australia. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.4233711>
- Wilson, D. J. (2012). Fiscal Spending Jobs Multipliers: Evidence from the 2009 American Recovery and Reinvestment Act. *American Economic Journal: Economic Policy*, 4(3), 251–282. <https://doi.org/10.1257/POL.4.3.251>
- Zubairy, S. (2014). On Fiscal Multipliers: Estimates from a Medium Scale DSGE Model. *International Economic Review*, 55(1), 169–195. <https://doi.org/10.1111/IERE.12045>

6. Anexo

Cuadro A1: Covariables utilizadas en cada modelo

Covariables	Ingreso diario del IMSS (pesos por día)	Ingreso diario del IMSS en construcción (pesos por día)	Empleo formal (miles de trabajadores)	Empleo formal en construcción (miles de trabajadores)	ITAE (índice 2019q1=100)
Rezagos propios	X	X	X	X	X
Tasa de informalidad laboral					
Tasa de informalidad laboral (%)					
Tasa de empleo (%)					
Tasa de desempleo (%)					
Tasa de participación (%)	X	X	X	X	X
Trabajadores en microempresas (%)					
Trabajadores que ganan hasta un salario mínimo (%)					
Empleo per cápita (razón de empleados a población)					
PIB per cápita (promedio, pesos de 2013)	X	X	X	X	
Ingreso laboral per cápita (promedio, pesos de 2020)					
Pobreza en 2016					
Pobreza en 2018					
Pobreza extrema en 2016					
Pobreza extrema en 2018					

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A2: Pesos por el mejor modelo estimado en cada caso

Entidad federativa	Empleo formal	Empleo formal (Construcción)	Salario por día	Salario por día (Construcción)	ITAE
Aguascalientes	0	0	0	0	0
Baja California	0	0	0	0	0
Baja California Sur	0	0	0	0	0
Campeche	.255	.254	.078	.204	.44
Chiapas	.27	.634	.08	.132	.56
Chihuahua	0	.091	0	0	0
Ciudad de México	0	0	0	0	0
Coahuila	0	0	0	0	0
Colima	0	0	0	0	0
Durango	0	0	.261	0	0
Estado México	0	0	0	0	0
Guanajuato	0	0	0	0	0
Guerrero	.474	0	0	0	0
Hidalgo	0	0	0	.255	0
Jalisco	0	0	0	0	0
Michoacán	0	0	0	0	0
Morelos	0	0	0	0	0
Nayarit	0	.021	0	0	0
Nuevo León	0	0	0	0	0
Oaxaca	0	0	0	0	0
Puebla	0	0	0	0	0
Querétaro	0	0	0	0	0
Quintana Roo	0	0	.148	0	0
San Luis Potosí	0	0	0	0	0
Sinaloa	0	0	0	0	0
Sonora	0	0	.434	0	0
Tamaulipas	0	0	0	0	0
Tlaxcala	0	0	0	0	0
Veracruz	.001	0	0	0	0
Yucatán	0	0	0	.409	0
Zacatecas	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A3: Valor observado para Tabasco y para la Unidad Sintética por variable

Periodo	Ingreso diario del IMSS (pesos por día)		Ingreso diario del IMSS en construcción (pesos por día)		Empleo formal (miles de trabajadores)		Empleo formal en construcción (miles de trabajadores)		ITAE (índice 2019q1=100)	
	Tabasco	Control Sintético	Tabasco	Control Sintético	Tabasco	Control Sintético	Tabasco	Control Sintético	Tabasco	Control Sintético
-36	300.6	301.5	236.7	240.5	167.9	161.2	20.3	19.3	115.6	121.3
-35	299.4	299.5	238.9	240.9	167.7	161.7	20.0	19.6	117.1	121.9
-34	295.1	297.7	237.0	238.8	168.5	162.9	20.3	19.5	119.9	119.7
-33	294.4	297.0	234.9	235.8	167.4	163.3	20.4	19.1	121.5	121.2
-32	299.9	301.5	239.4	237.3	165.0	161.4	20.3	19.3	120.7	120.8
-31	297.2	299.5	241.3	234.5	166.5	162.6	20.8	19.5	122.0	119.9
-30	296.9	301.5	241.8	234.8	166.0	163.9	20.7	19.5	121.1	121.5
-29	296.2	298.3	234.7	231.5	166.4	162.7	20.4	19.7	121.4	122.4
-28	290.3	295.5	233.2	230.3	166.7	163.0	20.3	19.7	119.1	119.6
-27	288.4	292.3	231.1	228.4	167.8	164.4	20.6	19.9	115.8	119.7
-26	286.2	289.4	232.9	227.7	168.8	165.4	20.4	19.9	119.1	120.7
-25	287.3	290.8	225.6	227.4	165.1	165.6	18.7	18.5	123.7	123.7
-24	300.0	300.2	224.6	228.3	162.6	162.1	17.6	18.4	120.6	122.6
-23	299.6	298.9	221.6	225.2	163.7	164.5	18.3	18.4	121.3	121.1
-22	299.2	298.5	220.3	223.8	164.0	166.1	18.3	18.6	124.5	119.9
-21	299.0	298.5	218.4	223.7	163.7	165.7	18.3	18.9	121.0	119.4
-20	301.4	302.0	222.4	227.6	163.6	164.8	18.5	19.2	121.2	117.0
-19	299.2	300.5	220.3	225.9	162.8	165.5	18.3	19.5	121.4	114.2
-18	301.3	303.3	218.1	224.0	162.0	166.8	18.5	19.4	121.3	115.3
-17	298.5	300.6	217.5	221.8	163.0	165.7	19.3	20.0	121.4	114.8
-16	294.3	296.7	221.2	221.4	163.3	166.8	19.5	20.2	119.6	115.1
-15	293.6	293.7	220.3	221.7	163.7	165.3	19.5	20.0	115.8	111.7
-14	292.6	293.1	224.5	224.6	164.9	166.1	19.1	19.5	112.2	111.2
-13	292.7	293.0	231.1	224.9	161.7	164.6	16.9	18.3	112.6	109.9
-12	309.6	309.2	240.3	236.7	161.4	161.3	17.6	18.3	111.2	108.2
-11	310.5	310.1	244.6	235.5	162.3	162.2	18.0	18.7	112.2	105.4
-10	310.4	308.5	250.6	233.4	162.8	162.4	18.0	18.7	109.2	101.8
-9	311.7	308.5	247.7	234.3	164.0	164.2	18.2	18.9	107.1	102.8
-8	315.9	313.1	247.6	234.3	163.6	163.2	18.8	19.2	104.3	103.1
-7	311.4	312.0	242.5	233.3	162.4	162.6	19.8	19.8	103.0	101.7

-6	315.7	315.3	246.3	241.0	162.5	163.5	20.5	20.4	100.3	103.0
-5	314.1	314.3	243.7	241.8	164.1	163.0	21.3	21.0	95.5	99.3
-4	312.2	309.9	244.5	242.4	165.1	163.9	21.5	21.3	95.6	98.9
-3	310.6	306.8	242.0	239.5	167.5	166.2	22.8	21.7	93.6	98.8
-2	312.8	309.5	241.4	241.1	170.4	168.2	23.0	21.3	98.3	100.2
-1	313.6	308.4	246.6	242.5	167.6	167.9	21.4	20.1	100.0	100.0
1	332.9	322.2	257.8	253.3	167.6	164.5	21.8	20.4	103.7	100.1
2	333.1	320.8	265.2	253.1	169.6	166.2	22.6	20.6	96.1	89.6
3	335.0	324.5	277.5	251.1	170.4	163.0	23.3	20.2	98.9	94.3
4	340.6	329.4	281.3	256.8	168.0	159.5	22.0	18.4	100.6	95.5
5	342.4	332.4	283.4	258.4	165.5	156.5	21.7	18.3	102.5	98.1
6	340.9	328.8	286.0	252.0	164.8	155.3	23.1	19.2	104.9	96.3
7	335.6	326.7	295.9	249.5	165.7	155.1	24.5	19.6	111.6	94.6
8	330.5	324.8	284.6	248.4	167.9	155.4	26.4	19.8	114.4	95.4
9	328.8	321.4	287.3	250.4	169.3	155.5	27.7	19.7	115.8	96.7
10	326.8	320.5	281.0	251.1	172.0	157.6	29.4	19.7	120.5	96.7
11	326.6	322.6	286.1	254.7	173.2	158.4	30.0	19.6	120.3	96.9
12	326.9	323.9	284.7	256.3	170.6	157.6	28.9	18.8	122.7	97.2
13	344.6	339.5	298.2	269.3	171.7	155.1	29.9	19.0		
14	342.1	337.1	299.1	267.6	175.7	156.4	32.5	19.6		
15	337.6	332.9	310.6	267.5	181.4	159.1	36.5	20.0		
16	335.5	330.9	314.0	270.9	184.8	159.9	39.6	20.7		
17	342.2	335.3	330.4	274.3	189.5	159.6	43.3	21.0		
18	338.2	332.8	326.1	272.7	191.5	160.2	44.3	21.4		
19	346.0	335.2	353.9	270.9	196.9	163.2	47.1	20.6		
20	342.5	332.2	350.7	268.2	198.4	162.0	48.3	20.8		
21	341.5	326.6	361.7	266.9	201.6	161.1	48.9	20.8		
22	339.7	324.8	357.8	264.9	204.9	163.3	50.8	20.9		
23	350.7	323.4	381.1	267.7	209.6	164.8	53.6	21.3		
24	351.4	325.0	388.2	270.0	205.8	165.5	50.6	20.1		
25	377.1	347.6	411.9	288.3	209.6	161.6	54.9	20.5		
26	376.8	346.6	410.4	287.3	214.6	163.5	58.7	21.0		
27	378.7	345.6	429.4	288.8	216.3	164.7	58.5	21.3		
28	375.6	343.7	430.1	285.9	216.6	165.1	58.9	21.4		
29	381.6	348.1	443.1	295.0	221.3	165.1	61.5	21.3		
30	376.4	344.6	437.1	290.7	222.5	165.2	61.4	22.1		
31	377.9	353.4	443.3	302.0	223.2	166.2	60.2	22.4		
32	371.0	350.2	431.8	297.3	225.6	166.4	61.4	23.2		

33	369.9	339.5	432.0	294.8	229.1	167.5	62.7	23.2
34	366.2	336.9	425.1	291.5	233.1	170.2	64.4	23.7
35	371.2	339.8	440.6	295.4	236.8	172.3	66.0	23.5
36	371.0	340.3	441.9	296.1	232.9	171.9	63.8	22.4

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A4: Efecto por cada variable y p-value estandarizado

Periodo	Ingreso diario del IMSS (pesos por día)		Ingreso diario del IMSS en construcción (pesos por día)		Empleo formal (miles de trabajadores)		Empleo formal en construcción (miles de trabajadores)		ITAE (índice 2019q1=100)	
	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado
1	10.7	0.00	4.5	0.60	3.1	0.57	1.4	0.38	3.6	0.33
2	12.2	0.00	12.2	0.17	3.4	0.68	2.1	0.27	6.5	0.50
3	10.5	0.07	26.4	0.03	7.4	0.32	3.1	0.00	4.6	0.47
4	11.2	0.10	24.5	0.07	8.5	0.39	3.6	0.12	5.1	0.50
5	9.9	0.07	25.0	0.10	9.0	0.32	3.4	0.15	4.4	0.67
6	12.1	0.03	34.0	0.00	9.5	0.32	3.8	0.00	8.6	0.20
7	8.9	0.10	46.5	0.00	10.6	0.29	4.9	0.00	17.1	0.03
8	5.7	0.14	36.3	0.00	12.4	0.21	6.6	0.00	19.1	0.07
9	7.5	0.10	36.9	0.00	13.7	0.21	8.1	0.00	19.1	0.03
10	6.4	0.10	29.9	0.00	14.4	0.21	9.7	0.00	23.8	0.03
11	4.1	0.38	31.4	0.00	14.7	0.21	10.4	0.00	23.4	0.03
12	3.0	0.59	28.4	0.00	13.0	0.21	10.0	0.00	25.5	0.07
13	5.1	0.45	28.9	0.00	16.6	0.21	10.9	0.00		
14	5.0	0.48	31.5	0.00	19.2	0.21	13.0	0.00		
15	4.7	0.45	43.1	0.00	22.3	0.21	16.6	0.00		
16	4.6	0.41	43.1	0.00	24.9	0.14	18.9	0.00		
17	6.9	0.21	56.2	0.00	29.9	0.14	22.3	0.00		
18	5.4	0.24	53.4	0.00	31.2	0.11	22.9	0.00		
19	10.7	0.03	83.1	0.00	33.7	0.11	26.4	0.00		
20	10.3	0.03	82.4	0.00	36.4	0.07	27.5	0.00		
21	14.9	0.00	94.7	0.00	40.5	0.04	28.2	0.00		
22	15.0	0.00	92.9	0.00	41.6	0.04	29.9	0.00		
23	27.3	0.00	113.4	0.00	44.8	0.04	32.3	0.00		
24	26.4	0.00	118.2	0.00	40.3	0.04	30.6	0.00		
25	29.6	0.00	123.6	0.00	48.0	0.04	34.3	0.00		
26	30.2	0.00	123.1	0.00	51.1	0.00	37.8	0.00		
27	33.1	0.00	140.7	0.00	51.6	0.04	37.2	0.00		
28	31.9	0.00	144.2	0.00	51.5	0.04	37.5	0.00		
29	33.5	0.00	148.1	0.00	56.1	0.00	40.1	0.00		
30	31.9	0.00	146.4	0.00	57.3	0.00	39.3	0.00		
31	24.5	0.00	141.3	0.00	57.0	0.00	37.9	0.00		

32	20.8	0.00	134.5	0.00	59.3	0.00	38.1	0.00
33	30.4	0.00	137.2	0.00	61.6	0.00	39.5	0.00
34	29.2	0.00	133.7	0.00	63.0	0.00	40.7	0.00
35	31.4	0.00	145.2	0.00	64.4	0.00	42.6	0.00
36	30.7	0.00	145.8	0.00	60.9	0.00	41.4	0.00

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A5: Efecto por cada variable y p-value estandarizado para empleo formal por sectores

Periodo	Agricultura		Industrias extractivas		Industrias de transformación		Industria eléctrica y agua		Comercio		Transportes y comunicaciones		Servicios	
	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado
1	-0.4	0.55	1.4	0.06	-0.5	0.00	0.1	0.09	-0.4	0.89	0.3	0.58	-0.7	0.78
2	-0.6	0.41	1.3	0.19	-0.6	0.09	0.1	0.00	-0.3	0.85	0.3	0.58	-0.5	0.93
3	-0.4	0.55	1.3	0.23	-0.7	0.09	0.1	0.00	-0.4	0.70	0.5	0.25	1.3	0.70
4	-0.2	0.82	1.6	0.16	-0.5	0.45	0.1	0.04	-0.3	0.78	0.7	0.25	1.5	0.78
5	-0.1	1.00	1.5	0.29	-0.3	0.64	0.1	0.04	-0.1	0.93	0.5	0.38	1.5	0.74
6	-0.3	0.82	1.5	0.35	-0.2	0.55	0.1	0.04	0.3	0.85	0.3	0.63	1.2	0.81
7	-0.2	0.82	1.4	0.39	0.0	0.91	0.1	0.04	0.7	0.89	0.3	0.58	0.7	0.89
8	0.3	0.77	1.2	0.42	0.1	0.64	0.1	0.04	0.5	0.85	0.3	0.67	0.7	0.89
9	-0.1	0.82	1.2	0.45	0.1	0.64	0.1	0.13	1.0	0.70	0.3	0.67	0.3	0.96
10	0.1	0.68	1.1	0.42	0.0	1.00	0.1	0.04	0.9	0.74	0.4	0.54	-0.4	1.00
11	0.1	0.91	1.0	0.42	0.1	0.82	0.1	0.04	1.2	0.67	0.2	0.63	-0.7	1.00
12	-0.6	0.32	0.8	0.45	0.1	1.00	0.1	0.09	1.5	0.63	0.1	0.79	-1.7	0.70
13	-0.9	0.32	0.9	0.42	0.3	0.73	0.1	0.13	1.4	0.67	0.2	0.67	0.1	1.00
14	-0.8	0.55	1.0	0.48	0.4	0.55	0.1	0.04	0.7	0.81	0.2	0.71	1.2	0.85
15	-0.1	0.91	0.9	0.48	0.7	0.27	0.1	0.09	1.0	0.78	0.1	0.83	0.1	0.96
16	-0.2	0.77	0.8	0.58	0.6	0.36	0.1	0.09	1.2	0.85	0.1	0.71	0.3	0.89
17	0.2	0.82	0.8	0.68	0.9	0.09	0.1	0.17	1.7	0.74	0.4	0.63	0.1	1.00
18	0.1	0.86	0.8	0.58	1.0	0.18	0.1	0.26	2.2	0.70	0.6	0.46	-0.1	1.00
19	-0.1	0.95	1.2	0.48	1.6	0.09	0.1	0.26	-1.0	0.96	4.5	0.00	-1.7	0.89
20	-0.4	0.82	1.4	0.42	1.6	0.09	0.1	0.43	-0.2	1.00	4.5	0.00	-0.9	0.93
21	-1.1	0.27	1.4	0.45	2.1	0.00	0.1	0.39	1.4	0.85	3.9	0.00	-0.4	1.00
22	-2.2	0.05	1.6	0.39	2.2	0.00	0.2	0.13	0.6	0.93	4.5	0.00	-1.2	0.89
23	-2.3	0.00	1.6	0.39	2.4	0.00	0.2	0.13	0.9	0.93	4.8	0.04	-1.2	0.85
24	-2.5	0.00	1.6	0.39	2.6	0.00	0.3	0.00	0.9	0.93	4.5	0.00	-3.0	0.70
25	-2.5	0.05	1.5	0.48	2.9	0.00	0.1	0.52	0.5	0.93	4.7	0.00	-0.6	0.96
26	-2.8	0.00	1.4	0.48	3.3	0.00	0.1	0.39	0.2	0.93	4.8	0.00	-0.8	0.96
27	-2.5	0.00	1.6	0.45	3.7	0.00	0.1	0.43	-0.9	0.89	5.1	0.00	0.3	0.96
28	-2.8	0.00	1.2	0.61	4.1	0.00	0.1	0.39	-1.0	0.89	5.2	0.00	0.0	1.00
29	-2.0	0.18	1.1	0.68	4.6	0.00	0.1	0.35	-0.6	0.89	5.2	0.00	0.9	0.93
30	-2.2	0.05	1.2	0.65	5.3	0.00	0.1	0.35	-0.8	0.93	5.4	0.00	1.2	0.89
31	-1.9	0.09	2.1	0.39	5.6	0.00	0.2	0.30	-0.7	0.93	5.5	0.00	0.6	0.93
32	-1.7	0.14	2.3	0.35	5.8	0.00	0.2	0.30	-0.1	1.00	5.7	0.00	1.2	0.89
33	-1.8	0.14	2.5	0.32	6.1	0.00	0.2	0.22	0.5	1.00	5.8	0.00	1.3	0.89
34	-2.3	0.05	2.7	0.32	6.4	0.00	0.2	0.13	0.9	1.00	6.2	0.00	0.5	1.00
35	-2.8	0.05	2.7	0.32	6.5	0.00	0.2	0.13	0.7	1.00	6.4	0.00	0.9	0.96
36	-2.7	0.05	2.7	0.29	7.0	0.00	0.2	0.17	0.1	1.00	6.3	0.00	-0.9	0.93

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A6: Efecto por cada variable y p-value estandarizado para ingreso diario por sectores

Periodo	Agricultura		Industrias extractivas		Industrias de transformación		Industria eléctrica y agua		Comercio		Transportes y comunicaciones		Servicios	
	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado	Efecto	p-value estandarizado
1	1.0	0.93	-56.5	0.48	7.9	0.03	-6.7	0.86	4.4	0.17	3.5	0.52	5.1	0.23
2	1.0	0.90	-50.2	0.52	7.9	0.07	-19.3	0.36	5.3	0.13	7.9	0.23	5.4	0.31
3	-0.3	0.93	-21.2	0.61	4.5	0.67	-32.2	0.04	4.7	0.27	1.7	0.71	7.7	0.15
4	-1.4	0.86	-20.9	0.65	4.7	0.67	-27.7	0.18	5.4	0.23	3.5	0.71	9.6	0.15
5	-3.2	0.66	-32.5	0.58	-4.5	0.60	-31.9	0.07	6.1	0.20	7.3	0.42	12.8	0.15
6	-5.6	0.38	-43.6	0.45	-10.1	0.23	-32.4	0.07	6.1	0.13	4.3	0.65	16.6	0.08
7	-5.1	0.59	-60.9	0.45	0.3	1.00	-27.8	0.07	1.4	0.67	5.1	0.61	16.3	0.12
8	-4.5	0.52	-108.7	0.26	-4.3	0.60	-28.5	0.07	1.5	0.67	4.8	0.74	15.3	0.12
9	-3.4	0.69	-89.2	0.32	3.3	0.70	-40.1	0.00	1.3	0.80	-5.0	0.61	11.4	0.12
10	4.4	0.62	-82.5	0.32	11.1	0.20	-42.7	0.00	1.3	0.80	6.4	0.45	8.1	0.23
11	2.4	0.79	-86.1	0.23	-11.1	0.20	-42.3	0.00	-0.3	0.93	-8.3	0.55	15.3	0.12
12	9.7	0.38	-72.5	0.39	-10.0	0.27	-36.9	0.00	-0.5	0.93	-8.3	0.45	18.1	0.08
13	7.6	0.38	-69.1	0.48	-10.6	0.10	-61.5	0.00	0.9	0.93	-0.9	0.90	15.3	0.12
14	4.9	0.69	-75.6	0.45	-16.4	0.03	-70.0	0.00	1.6	0.87	0.3	0.97	12.2	0.08
15	-6.0	0.62	-70.5	0.48	-18.3	0.10	-60.4	0.00	3.0	0.63	-5.3	0.65	11.1	0.15
16	-4.8	0.66	-72.9	0.48	-18.3	0.13	-69.5	0.00	2.9	0.67	-14.8	0.32	9.0	0.27
17	-9.2	0.48	-93.8	0.48	-9.0	0.40	-56.5	0.00	4.8	0.50	-14.2	0.29	8.4	0.31
18	-11.4	0.28	-119.6	0.29	-17.4	0.10	-47.8	0.04	5.1	0.50	-16.4	0.13	12.4	0.15
19	-19.2	0.14	-254.0	0.13	-21.9	0.07	-63.5	0.04	4.1	0.47	-33.6	0.00	15.4	0.08
20	-18.1	0.14	-251.2	0.06	-37.8	0.00	-65.8	0.04	4.4	0.43	-34.7	0.00	17.6	0.08
21	-24.2	0.10	-221.4	0.06	-33.3	0.07	-73.2	0.04	4.2	0.47	-35.0	0.00	14.3	0.12
22	-23.8	0.10	-229.6	0.06	-30.9	0.07	-76.1	0.04	4.7	0.57	-33.3	0.03	9.8	0.27
23	-22.3	0.14	-92.2	0.42	-42.0	0.00	-91.0	0.00	7.9	0.13	-29.7	0.03	24.2	0.08
24	-19.1	0.10	-92.6	0.42	-38.1	0.03	-110.9	0.00	6.6	0.27	-29.0	0.00	24.9	0.08
25	-20.2	0.14	-70.7	0.45	-44.1	0.00	-59.7	0.04	7.2	0.37	-25.8	0.16	18.1	0.12
26	-22.4	0.14	-71.7	0.45	-50.1	0.00	-71.3	0.04	8.3	0.27	-27.0	0.10	17.8	0.12
27	-26.2	0.14	-83.0	0.42	-42.2	0.03	-69.6	0.04	10.5	0.13	-24.9	0.16	19.8	0.08
28	-22.3	0.14	-61.6	0.58	-45.2	0.03	-72.8	0.04	11.3	0.10	-26.9	0.16	16.3	0.08
29	-25.7	0.10	-14.7	0.81	-58.0	0.00	-62.4	0.04	6.4	0.37	-13.1	0.45	15.6	0.08
30	-28.9	0.10	-11.5	0.87	-56.7	0.00	-62.6	0.04	5.3	0.43	-15.7	0.32	14.8	0.08
31	-27.3	0.07	-170.4	0.35	-41.8	0.00	-79.4	0.00	11.0	0.17	-31.9	0.10	21.5	0.08
32	-26.4	0.10	-172.2	0.35	-43.8	0.00	-80.6	0.00	11.3	0.13	-32.8	0.00	14.7	0.12
33	-21.8	0.21	-193.0	0.13	-38.6	0.00	-70.5	0.04	10.0	0.17	-31.2	0.10	13.4	0.08
34	-23.9	0.10	-156.3	0.26	-38.6	0.00	-79.8	0.00	9.6	0.17	-26.3	0.13	13.3	0.12
35	-15.4	0.28	-143.4	0.29	-47.3	0.00	-83.5	0.00	7.8	0.30	-27.7	0.16	12.2	0.15
36	-14.9	0.28	-156.1	0.29	-46.6	0.00	-83.5	0.00	9.7	0.13	-28.4	0.13	17.0	0.08

Fuente: Elaboración propia