

J  
F  
I

# El programa mexicano de cobertura petrolera como seguro anticíclico

**Jonathan Calenzani**, *Fellow* en Residencia, Riqueza Social

**Paul R. Katz**, Vicepresidente e Investigador Principal, Riqueza Social

**Sina Sinai**, *Fellow*, Riqueza Social

**Klea Kalia**, Asociada, Operaciones

Traducido por **Josue Chavez**, Asociado, Editorial y Operaciones

## Índice

Resumen ejecutivo	3
Introducción	4
¿Qué es una cobertura? ¿Qué es una opción de venta?	6
Historia de la Hacienda Hedge	8
Evaluación de la Hacienda Hedge	11
La Hacienda Hedge y otras estrategias mexicanas de estabilización de combustibles	13
Estrategias para la estabilización de precios de los recursos naturales en América Latina	14
Lecciones de la Hacienda Hedge	17
Un modelo sencillo para ilustrar la cobertura	19
Conclusiones	22
Apéndice técnico	24

**Nota sobre las fuentes:** Nuestro equipo consultó una amplia gama de fuentes directas e indirectas. Hablamos con operadores que han trabajado directamente en la Hacienda Hedge en varios de los principales bancos de inversión del mundo; con académicos que han publicado investigaciones sobre la cobertura; y con destacados periodistas financieros que han cubierto previamente la cobertura. Estamos muy agradecidos por sus contribuciones y puntos de vista. Apreciamos especialmente el trabajo pionero de Javier Blas sobre la [historia y los orígenes](#) de la Hacienda Hedge y el perspicaz análisis cuantitativo de Ilia Bouchouev y su libro, [Virtual Barrels](#).

## Resumen ejecutivo

El objetivo de este informe es proporcionar un análisis y una visión de cómo México ha logrado estabilizar los ingresos petroleros anticíclicos a través del mayor programa de cobertura de recursos naturales del mundo -ampliamente conocido como la cobertura de *Hacienda* o *Hacienda Hedge* en los círculos financieros angloparlantes. Además, el informe explora la posible relevancia de esta experiencia para otros exportadores de petróleo en la región, incluyendo a Brasil, y para los exportadores de minerales esenciales y otras materias primas cruciales para una transición energética sostenible. Este informe contextualiza el programa de coberturas de México a la luz de otras estrategias de recursos naturales aplicadas en América Latina, examinando por qué la cobertura de *Hacienda* es una forma eficaz de seguro contra las caídas del precio del petróleo, que ha mejorado la calificación crediticia de México y ha contribuido a estabilizar el gasto público. Para ello, evaluamos la estrategia a la luz de veinte años de datos, así como un conjunto de simulaciones Monte Carlo, como se documenta en el Apéndice Técnico. Estas simulaciones sobre una serie de precios de ejercicios hipotéticos apuntan hacia los posibles efectos de estabilización y el flujo de caja positivo de esta estrategia.

Este informe destaca tres lecciones principales de la cobertura de *Hacienda*:

1. **Sencillez:** La cobertura de *Hacienda* es la cobertura de recursos naturales más grande del mundo y, sin embargo, consiste únicamente en opciones de venta, una estrategia que ofrece costos transparentes y un seguro sólido.
2. **Eficiencia:** La cobertura se mantuvo eficiente solicitando agresivamente propuestas a varios bancos y variando las estrategias de ejecución para mantener los costos en línea.
3. **Continuidad:** La cobertura se realiza anualmente sin la perspectiva de un resultado concreto, sino como un programa de seguros continuo y de gran éxito.

Este informe no constituye, ni debe considerarse, una recomendación de inversión. Todos los textos, gráficos y cuadros se presentan únicamente a efectos de referencia.

## Introducción

El petróleo es la materia prima más comercializada del mundo. Los precios del petróleo fluctúan constantemente y pueden ser muy volátiles. También responden activamente a las perturbaciones mundiales y a los cambios en las condiciones macroeconómicas. Por lo tanto, los países que dependen de los ingresos del petróleo se enfrentan a un dilema: cómo gestionar las perturbaciones de los precios y estabilizar los ingresos a lo largo del tiempo. Si no se consigue esta última condición, los países petroleros pueden verse obligados a adoptar medidas de austeridad durante las caídas de precios, así como a rebajar su calificación crediticia.

Las estrategias adoptadas a escala mundial para enfrentarse a esta volatilidad son muy variadas. Algunos países, como Noruega, crean fondos soberanos para que sirvan como instrumentos de inversión estatal. Estos fondos deben gestionarse con cuidado, lo que requiere una planificación a largo plazo y conocimientos especializados. Algunos países, como Chile y Colombia, crean fondos de emergencia para ahorrar los ingresos del petróleo en caso de crisis futuras. En la práctica, sin embargo, puede resultar difícil para los gobiernos no utilizar los ingresos petroleros en gastos inmediatos y para los diversos actores políticos acordar una política coherente sobre cuándo gastar los fondos de emergencia. Los países también podrían vender futuros del petróleo para garantizar un mínimo de ingresos futuros, pero esto introduce un riesgo político, ya que podría implicar renunciar a una cantidad significativa de ingresos.

El gobierno mexicano ha creado una solución exitosa, desde hace décadas, a la volatilidad de los precios del petróleo. Cubre el riesgo mediante la

mayor cobertura petrolera del mundo, conocida en los círculos financieros angloparlantes como la *Hacienda Hedge* o la cobertura de *Hacienda*. La palabra *Hacienda* [se refiere a](#) la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que es el ministerio de finanzas del gobierno federal. El equipo de *Hacienda*, junto con otras entidades federales, mantuvo constantemente la cobertura, no para generar beneficios excesivos, sino para estabilizar los ingresos por exportación de petróleo. Al comprar un gran número de opciones put (opciones de venta que otorgan el derecho de vender petróleo a un precio fijo en el futuro), el gobierno mexicano adquiere un seguro contra el riesgo de una gran caída del precio del petróleo.

La cobertura de *Hacienda* ha ayudado al Gobierno mexicano a navegar varias crisis mundiales, entre ellas la crisis financiera mundial del 2008 y la pandemia del COVID-19. Ha contribuido a estabilizar los ingresos públicos, evitar recortes en los servicios públicos durante las caídas de los precios del petróleo y reducir los costos de endeudamiento nacional. Se estima que todos estos efectos han aumentado el consumo agregado total a nivel nacional en [casi un 1%](#).

El equipo de *Hacienda* ha mantenido con éxito esta cobertura durante casi veinte años, asegurándose así contra todas las grandes perturbaciones del mercado del petróleo y mejorando el marco fiscal y la calificación de la deuda soberana. El éxito de la cobertura ofrece muchas lecciones que pueden ser utilizadas por otros gobiernos.

## ¿Qué es una cobertura? ¿Qué es una opción de venta?

El gobierno mexicano cubre su riesgo petrolero mediante un programa a gran escala de compra de opciones de venta a través del Banco Central de

México y un programa más pequeño a través de Pemex, la compañía petrolera estatal. Antes de explorar el uso y el impacto de esta cobertura, definiremos nuestros términos y explicaremos algunos conceptos financieros básicos.

En finanzas, una cobertura es un intento de compensar el riesgo de un activo o inversión con instrumentos financieros. Como gran proveedor de petróleo, el gobierno mexicano corre el riesgo de que los precios bajen y de que los ingresos previstos sean mucho menores de lo esperado. Se trata de una preocupación realista; los precios del petróleo son muy volátiles y han fluctuado rápidamente en los últimos veinte años en respuesta a las perturbaciones económicas. Para hacer frente a este riesgo, México compra cada año una amplia cesta de opciones de venta como forma de seguro: la *Hacienda Hedge*.

Los componentes básicos de las opciones son las opciones de venta y las opciones de compra. Una opción de venta es el derecho, pero no la obligación, de vender algo a un precio determinado (el precio de ejercicio) en un intervalo especificado de fechas futuras. Una opción de compra es el derecho, pero no la obligación, de comprar algo a un precio determinado (el precio de ejercicio) en un intervalo especificado de fechas futuras. Las opciones de venta suelen venderse con opciones de compra. Por ejemplo, la cobertura de *Hacienda* compró opciones de venta que le daban el derecho, pero no la obligación, de vender petróleo a 70 dólares el barril en 2009. Cuando los precios del petróleo cayeron a 57 dólares ese año, pudo compensar la caída de los precios de mercado ejerciendo esas opciones de venta y [vendiendo petróleo a 70 dólares el barril](#).

Un elemento crítico de una opción de venta es que el ejercicio del derecho que otorga es opcional. En los años en que el precio del petróleo no cayó por debajo del precio de las opciones de venta, el equipo de Hacienda dejó que sus opciones expiraran sin utilizarlas. Si no se utiliza una opción de venta, el comprador de la opción sólo pierde el costo de la opción, mientras que el precio de venta está garantizado, independientemente del precio real

de mercado de un activo. (Para una ilustración, véase el modelo sencillo de las págs. 17-19.) Las opciones de compra y venta pueden ser herramientas de cobertura atractivas porque su costo está definido desde el principio. Como no hay costos o comisiones adicionales u ocultos más allá del precio inicial garantizado, el único dinero en riesgo son los fondos iniciales utilizados para comprar las opciones de compra o de venta.

Existen tres tipos de opciones de venta: americanas, europeas y asiáticas. Las opciones de venta americanas son las más caras; permiten al propietario ejercer la opción en cualquier momento entre la compra y el vencimiento. Las opciones europeas son más baratas que las americanas; permiten al propietario vender sólo al final de la duración del contrato. Las opciones asiáticas suelen ser las más baratas. Sus precios de ejercicio se calculan como una media a lo largo de un periodo de tiempo, a diferencia de las opciones europeas y americanas, en las cuales el precio de ejercicio se calcula en un único momento específico. Para que las opciones asiáticas sean ventajosas para el gobierno mexicano, los precios del petróleo tienen que bajar durante un periodo de tiempo, no sólo en un momento concreto. Esto funciona bien para un programa de cobertura seguro y ahorra dinero.

La mayoría de los contratos de opciones de venta están denominados en dólares estadounidenses o en otra moneda de reserva, como el yen, el euro o la libra esterlina. El gobierno mexicano compra opciones de venta en dólares estadounidenses y recibe el pago en dólares estadounidenses cuando ejerce las opciones. No cubre el riesgo de tipo de cambio en estas transacciones. En teoría, se enfrenta a cierto riesgo de tipo de cambio al mantener opciones en dólares estadounidenses. En la práctica, sin embargo, cada vez que el equipo de *Hacienda* ejerció sus opciones de venta, el dólar estadounidense se fortaleció frente al MXN. Las tres grandes caídas recientes del precio del petróleo coincidieron con una huida hacia la seguridad de las divisas de reserva y el fortalecimiento del dólar. De hecho, varios bancos ofrecieron repetidamente al programa de *Hacienda* protección contra el riesgo cambiario cuando compraba opciones de venta, pero siempre consideró que estas protecciones eran demasiado caras.

Las opciones de venta suelen comprarse a un banco de inversión. Son más caras que otras formas de opciones o futuros porque ofrecen una forma de seguro más sólida, garantizando la opción de venta a un precio fijo en el futuro, independientemente de lo que ocurra en el mercado en general. Las opciones de venta también son más caras inicialmente, porque el costo total de una opción de venta se paga por adelantado. Además de las opciones de compra y venta, existen muchos otros instrumentos financieros más complejos que también se utilizan para cubrir el riesgo del precio del petróleo. La cobertura de *Hacienda* no utiliza estos instrumentos más complejos.

## Historia de la *Hacienda Hedge*

En la década de 1980, el gobierno mexicano recibía sólo una pequeña parte de sus ingresos provenientes de los impuestos y dependía en gran medida de las exportaciones de petróleo para financiar el presupuesto nacional. En algunos años, las exportaciones de petróleo representaron [más de un tercio de](#) los ingresos del gobierno. El presupuesto nacional contenía muchos derechos, programas con gastos obligatorios por ley que limitaban la capacidad del gobierno para modificar el tamaño de su presupuesto anual. La combinación de una fuerte dependencia a los precios volátiles del petróleo y una capacidad relativamente limitada de maniobra presupuestaria significaba que el gobierno mexicano buscaba una forma de reducir su exposición a las fluctuaciones de los precios del petróleo. México tampoco es miembro de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) y, por lo tanto, tiene menos capacidad para predecir y controlar los futuros precios del petróleo en comparación con grandes exportadores como Arabia Saudita.

El gobierno mexicano empezó a desarrollar el fondo de cobertura para mitigar su exposición al petróleo en 1990, aunque el programa anual no se [formalizó hasta el 2002](#). En 1990, el precio del petróleo estaba subiendo,



ante la inminencia de la primera Guerra del Golfo. El ministerio de Hacienda, sin embargo, temía que la subida de los precios del petróleo pudiera ser efímera y, por tanto, decidió cubrir su exposición. Había buenas razones para preocuparse, pues el Gobierno ya se había visto afectado por la caída de los precios del petróleo en 1985-1986. Y, efectivamente, los precios cayeron rápidamente tras la conclusión de la primera Guerra del Golfo. Al comprar opciones de venta en 1990, el gobierno obtuvo unos [ingresos totales por petróleo más elevados](#) que si se hubiera limitado a vender todo su petróleo en el mercado abierto. A pesar de este éxito, el gobierno no empezó a asegurarse de nuevo hasta el 2002, debido al elevado costo inicial de la cobertura y a la fortaleza del mercado del petróleo durante gran parte de la década de 1990.

Durante la década de 1990, el gobierno mexicano sufrió una enorme caída en sus ingresos petroleros, ya que los precios mundiales del petróleo bajaron más del 50% entre 1996 y 1998. Como no había asegurado su exposición, los ingresos públicos se desplomaron. En respuesta, el gobierno aprobó una legislación que permitía la creación de un programa de cobertura a mayor escala y dio al Banco Central la flexibilidad necesaria para buscar y estructurar los acuerdos necesarios. Así [nació](#), en 2001, la moderna cobertura de *Hacienda*.

Del 2001 al 2008, Hacienda llevó a cabo el fondo de cobertura anualmente, con la excepción del 2003 y 2004. A partir de 2005, el programa se amplió drásticamente. En el periodo del 2001 al 2007, la secretaría de Hacienda no recibió ningún ingreso del programa de cobertura. A pesar del significativo desembolso necesario para comprar las opciones de venta, el programa continuó y se amplió en 2008. Cuando se produjo la crisis financiera mundial del 2008, el Gobierno [recibió unos ingresos extraordinarios](#) de 5.000 millones de dólares en el 2009. Dado que estas opciones de venta se pagaron por adelantado y luego se liquidaron (o pagaron) en diciembre del año siguiente, las opciones de venta compradas en 2008 aparecieron como una ganancia inesperada en el 2009. Tras este gran éxito, Hacienda se ha cubierto todos los años desde entonces.

En dieciséis de los veinte años en que el Gobierno gestionó la *Hacienda Hedge*, este compró pero no ejerció sus opciones de venta. En los otros cuatro años, recibió pagos por las opciones de venta. La primera vez que se pagó la cobertura fue en 2009, cuando la crisis financiera mundial provocó una drástica caída de los precios del petróleo. La cobertura volvió a pagarse en 2015 y 2016, en el marco de un inesperado descenso mundial de la demanda de petróleo, combinado con un aumento de suministros debido al fracking en los Estados Unidos. Estos dos factores llevaron a los precios a caer casi continuamente desde mayo de 2014 hasta febrero de 2016. La última vez que se [pagó](#) la cobertura de *Hacienda* fue en 2020, cuando los precios del petróleo cayeron debido al desplome mundial de la demanda desencadenada por la pandemia del COVID-19.

A lo largo de las dos últimas décadas, el método de cobertura del equipo de Hacienda ha evolucionado. Al principio, compraba opciones de venta a través de dos bancos: Goldman Sachs y Morgan Stanley. Con el tiempo, [fue añadiendo gradualmente más bancos](#) a la mezcla, así como al menos dos mesas de negociación de compañías petroleras, BP y Shell. Al distribuir la escala de las transacciones entre varios bancos y solicitar múltiples ofertas, el equipo de Hacienda introdujo la competencia y redujo el costo global del programa de cobertura.

Hacienda también ha ajustado el tipo de opciones de venta con el tiempo, pasando de sólo opciones de venta para el West Texas Intermediate (WTI) a [incluir también el llamado crudo](#) Maya, que México también produce. Con las opciones WTI, existe el riesgo de que los precios del crudo maya caigan más bruscamente, dejando una brecha de cobertura entre los dos productos. La compra de contratos de crudo maya elimina este riesgo. Variando las opciones entre WTI y Mayan, el gobierno puede encontrar el mejor precio cada año para la cesta de opciones de venta.

La *Hacienda Hedge* es el mayor programa de cobertura de petróleo del mundo, y el equipo que está detrás de él [ha ajustado continuamente sus](#)

[procedimientos](#) para mantener el secreto. Entre los ajustes realizados a lo largo del tiempo figura la disminución gradual de la cantidad de información públicamente disponible sobre el precio de ejercicio y la escala del programa de cobertura. También ha ajustado el calendario de compras en un esfuerzo por evitar la inversión ventajista, o “*frontrunning*”, e impedir que otros participantes en el mercado realicen operaciones con anticipación. Aunque esto no fue del todo exitoso, los ajustes del equipo de Hacienda ayudaron a mitigar parte del riesgo de inversiones ventajistas.

## Evaluación de la *Hacienda Hedge*

Con veinte años de experiencia en la compra continua de una amplia cesta anual de opciones de venta, la cobertura de *Hacienda* ha aportado abundantes pruebas para evaluar su impacto. Consideramos tanto los costos y beneficios directos como los impactos secundarios más amplios que generó la cobertura a largo plazo.

En términos de costos y beneficios directos, la *Hacienda Hedge* está [actualmente positiva en términos de flujo de caja](#) (en inglés, *cash-flow positive*). Como se ha señalado anteriormente, la cobertura se ha amortizado en cuatro de los veinte años (2009, 2015, 2016 y 2021). La cobertura sólo se vuelve positiva en términos de flujo de caja tras un acontecimiento importante (como la recesión de 2008 o la pandemia de COVID-19). Con el tiempo, tiende a volverse neutra en cuanto al flujo de caja a medida que se producen más años de primas impagadas. Hacienda mantuvo sistemáticamente la cobertura para estabilizar los ingresos por exportación de petróleo, no como estrategia para generar beneficios excesivos. De hecho, tuvo que esperar hasta el 2009 para recibir algún pago de la cobertura anual.

Aunque el programa de cobertura del gobierno mexicano está actualmente positivo en términos del flujo de caja, los beneficios de la cobertura pueden verse principalmente en los efectos de segundo orden. Además de los

ingresos directos, la estrategia ha conseguido desplazar los ingresos de periodos de precios altos del petróleo a periodos de precios bajos. Un [documento](#) reciente del FMI estima que la cobertura de *Hacienda* ha reducido los costos de endeudamiento del gobierno mexicano en hasta treinta puntos básicos. La cobertura garantiza que el gobierno dependa menos de la alta volatilidad del precio del petróleo para obtener ingresos, reduciendo así el riesgo de impago. La cobertura reduce aún más el costo del endeudamiento al demostrar una mayor capacidad de planificación fiscal, lo que también conduce a una disminución del riesgo percibido de impago. En los últimos veinte años, el gobierno mexicano ha destinado entre el once y el quince por ciento de sus ingresos al pago de intereses. Al reducir el riesgo de impago, también disminuye la cantidad pagada en intereses, aumentando la capacidad de gasto y reduciendo la presión fiscal total.

La cobertura de *Hacienda* también consigue alisar el consumo. La suavización del consumo es la optimización del consumo entre períodos de ingresos diferentes. Al suavizar o alisar el consumo, el Gobierno genera mayores niveles de bienestar social al ofrecer un nivel de gasto coherente y predecible, en lugar de aumentar el gasto en bienestar social cuando los precios del petróleo suben y reducirlo cuando bajan. Los estudios [demuestran](#) que los ciudadanos prefieren la suavización del consumo a la volatilidad cuando se trata de servicios públicos. Además, un gasto público más previsible facilita la inversión a largo plazo en desarrollo económico, infraestructuras y otras prioridades estratégicas, al estabilizar los ingresos públicos y atraer así más inversión de capital privado.

Los efectos combinados de la reducción de los costos de endeudamiento y la suavización del consumo se estiman en un aumento permanente del consumo [del 0,44%](#). Sobre la base de [las estimaciones](#) del Banco Mundial para el consumo total mexicano en 2021, el impacto en el bienestar de la cobertura de *Hacienda* fue de hasta 4.300 millones de dólares. Este impacto es mayor que el pago en un año determinado y se estima que se producirá cada año debido a los beneficios de segundo orden.

## La *Hacienda Hedge* y otras estrategias mexicanas de estabilización de combustibles

Los ingresos petroleros netos del gobierno mexicano se distribuyen entre el Fondo de Estabilización de los Ingresos Petroleros (conocido como FEIP), creado en 2000; la Tesorería de la Federación, que utiliza estos ingresos para fines presupuestarios; y el Fondo Mexicano del Petróleo, un fondo soberano creado en 2014 para distribuir y gestionar los ingresos petroleros de manera más eficiente para el ahorro a largo plazo.

El FEIP se utilizó inicialmente para la estabilización a corto plazo en caso de desfase presupuestario. En la actualidad, funciona principalmente como complemento de la estrategia de cobertura. Cada año fiscal, el Gobierno calcula sus ingresos petroleros totales basándose en la producción diaria, generalmente utilizando la misma estimación para el precio medio del barril que utiliza para los cálculos de cobertura. Un comité de funcionarios de Hacienda decide la asignación del presupuesto nacional y del FEIP que se destinará a la estrategia de cobertura. Desde al menos el 2015, Hacienda ha fijado parte de su precio objetivo del petróleo con el fondo. Por ejemplo, ese año fijaron un precio de 79 dólares para la cobertura, con 76,40 dólares garantizados por opciones y el resto [respaldado por el](#) fondo.

Además, desde principios de la década del 2000 hasta el 2014, como parte del proceso presupuestario, el Gobierno mexicano fijó y subvencionó los precios de la gasolina al consumidor. Tras las amplias reformas energéticas aprobadas en 2014, realizadas en un esfuerzo por alinearse con los precios de mercado, los subsidios se redujeron gradualmente y, en su mayoría, se eliminaron.

## Estrategias para la estabilización de precios de los recursos naturales en América Latina

Otros países latinoamericanos tienen diversas estrategias para hacer frente a la volatilidad de los precios del petróleo. Dependiendo de la cantidad de petróleo que se exporte, se consuma internamente y se necesite para operar en general, sus estrategias suelen implicar alguna combinación de impuestos, subsidios y fondos de estabilización. Algunos gobiernos mayoritariamente importadores de petróleo, como los de **Panamá** y **Uruguay**, se cubren contra los precios de importación.

En la última década, muchos países de la región han reducido las subvenciones al consumo de combustibles fósiles, pero siguen utilizándolas de alguna forma, sobre todo en respuesta a la pandemia del COVID-19 y a la crisis energética del 2022. Los subsidios explícitos pretenden mantener bajos los precios de los combustibles a nivel del consumidor, pero existen varios problemas asociados a esto, como la ineficiencia, el consumo excesivo y el elevado costo fiscal.

Las subvenciones pueden utilizarse en lugar o junto con los fondos de estabilización del combustible, que restringen el precio del combustible para los consumidores a un determinado rango. Sin embargo, los fondos de estabilización proporcionan de hecho una subvención controlada cuando suben los precios del petróleo, lo que también se traduce en un elevado costo fiscal. Un fondo de estabilización de combustibles es un método común de gestión de riesgos, utilizado en la región por los gobiernos de **Chile**, **Colombia** y **Perú**. Funciona como un mecanismo de fijación de precios que suaviza los precios de ciertos productos básicos, normalmente volátiles, durante períodos de fluctuación. Algunos países utilizan un enfoque de banda simple, en el cual el gobierno fija un precio de referencia máximo y mínimo para el barril de petróleo, mientras que otros tienen fórmulas más complejas y de varios pasos.

Estos fondos deberían autofinanciarse, ya que generan ahorros cuando los precios del petróleo son bajos. Pero en la práctica, los fondos tienden a registrar déficits debido a que los precios del petróleo se mantienen altos durante demasiado tiempo, lo que dificulta su funcionamiento como soluciones a largo plazo frente a la volatilidad. La experiencia de cada uno de los gobiernos mencionados ha sido que sus fondos funcionan generalmente con éxito hasta que se quedan sin capital durante un periodo de precios altos, lo que lleva a una transferencia de dinero al fondo desde otras fuentes. Por ejemplo, en **Colombia**, donde el fondo gubernamental se creó en 2007 con dinero de un fondo de estabilización petrolera existente, propiedad de Ecopetrol, se [desarrolló](#) un déficit poco después, alcanzando alrededor del 1,1% del PIB en 2018 y requiriendo un rescate gubernamental en 2022 tras acumular un déficit de 14,1 billones de pesos. Con el tiempo, los gobiernos acaban básicamente subvencionando el fondo, lo que se traduce en costos imprevistos, significativos y continuos, a diferencia de las estrategias de cobertura que implican un costo total anual fijo.

Además de México, varios gobiernos de países que dependen de las importaciones de petróleo han intentado estrategias de cobertura en un esfuerzo por reducir las subvenciones y estabilizar los precios del petróleo. En 2009, el gobierno de **Panamá**, donde casi la mitad de la electricidad depende de derivados del petróleo, desarrolló y ejecutó con éxito una [estrategia](#) de cobertura que estabilizó los precios al consumo de la electricidad. El gobierno **uruguayo**, además de su Fondo de Estabilización Energética y su diversificación hacia las energías renovables, también experimentó con la cobertura en 2008, cuando firmó un acuerdo con Citibank, y en 2016, cuando puso en marcha un [nuevo programa de coberturas](#) con el Banco Mundial. En esta última colaboración, el Banco Mundial proporcionó al Ministerio de Finanzas de Uruguay unos conocimientos técnicos y un acceso a los mercados que de otro modo no habría tenido. El programa fue un éxito, y el Banco Mundial asesoró al gobierno uruguayo sobre la puesta en marcha de un segundo programa de coberturas en 2019.

El gobierno **ecuatoriano** fue el único otro gran exportador de petróleo latinoamericano que probó la cobertura, pero abandonó inmediatamente el programa tras perder millones de dólares en el proceso. El gobierno ecuatoriano [depende del](#) petróleo para alrededor de la mitad de sus ingresos globales de exportación y un tercio de sus ingresos. En 1993, tras la primera guerra del Golfo, cuando los precios del petróleo eran relativamente bajos, decidió adoptar una estrategia de cobertura, comprando opciones de venta con J. Aron & Co. de Goldman Sachs. Fijaron un precio de ejercicio de 14,88 dólares por barril para el año y pagaron 12 millones de dólares en comisiones. El acuerdo también incluía la estipulación de que el gobierno pagaría más comisiones al banco si el precio del petróleo subía más que el precio de ejercicio. Contrariamente a lo previsto, el precio real de ese año fue de 15,85 dólares por barril y las comisiones totales del acuerdo acabaron ascendiendo a casi 20 millones de dólares. Como consecuencia de la pérdida de dinero, la oposición política de la época alegó corrupción, y la Asamblea Nacional de Ecuador nombró una comisión especial para investigar a los funcionarios del Banco Central y del Consejo Monetario implicados en el acuerdo.

Las principales compañías petroleras latinoamericanas, tanto estatales como privadas, han empleado con frecuencia estrategias de cobertura. Empresas como ENAP en **Chile**, Petrobras en **Brasil** y Ecopetrol en **Colombia** utilizan diversos instrumentos financieros para gestionar los riesgos, como futuros, swaps y opciones. El objetivo es fijar los precios para garantizar el flujo de caja y proteger sus beneficios frente a caídas drásticas de los precios del petróleo. En general, las compañías petroleras sólo aplican una estrategia de cobertura cuando es necesario, ya que puede reducir los beneficios en función del clima empresarial de ese año, y reevalúan sus programas anualmente.

En particular, en **Brasil**, Petrobras se cubrió de una manera muy similar a la cobertura de *Hacienda*. En 2019, Petrobras compró 320 millones de dólares en opciones de venta a 60 dólares por barril para cubrirse contra el riesgo de una caída en el precio del petróleo; en el mismo año, el Banco



Central de México se cubrió a 55 dólares por barril. Las principales diferencias entre la cobertura de Petrobras y la de Hacienda radican en la escala y la continuidad. La cobertura de Petrobras fue notablemente menor que la de Hacienda. Esto significa que era más barata, pero también ofrecía una menor cantidad de seguro contra una caída del precio del petróleo. La principal diferencia es que Petrobras sólo se cubrió en 2018 y 2019, y no en 2020, un año en el que México obtuvo una ganancia inesperada debido al impacto de COVID-19 en los precios del petróleo. Al no cubrirse de forma continua, Petrobras no estaba asegurada frente a una crisis importante del precio del petróleo.

## Lecciones de la *Hacienda Hedge*

El éxito de la cobertura de *Hacienda*, tanto al proporcionar un valioso seguro contra las caídas de los precios del petróleo como al reducir el costo del endeudamiento para el gobierno mexicano, proporciona varias lecciones para otros gobiernos de América Latina. Las principales son la sencillez, la eficacia y la continuidad.

Una de las principales lecciones del éxito de la cobertura de *Hacienda* es la sencillez. Esto no significa que la operación no requiera planificación y conocimientos. Al contrario, la operativa es sencilla porque el aspecto central de la cobertura de *Hacienda* es la compra de una gran cesta de opciones put, frente a una estrategia más compleja como la combinación de put con permutas financieras o swaps.

Este sencillo planteamiento tiene muchas ventajas sobre otras estrategias de cobertura más complejas. En primer lugar, el costo es fijo y transparente desde el principio. Las opciones de venta pueden ser caras, pero a diferencia de los futuros, no existe el riesgo de perder los ingresos más adelante. En un contrato de futuros, el petróleo se vende a un precio fijo en una fecha fija del futuro. Si los precios del petróleo suben durante ese periodo, el contrato de futuros no cambiará. A diferencia de los swaps,

tampoco existe el riesgo de incurrir en más comisiones posteriormente. En un swap de petróleo, si el precio sube, el cliente será responsable de la diferencia entre el precio del swap y el precio de mercado. A diferencia de otras estrategias de negociación, no hay derivados complejos ni otros complementos.

Puede resultar tentador ahorrar dinero en el costo inicial de las opciones de venta modificando los contratos, pero esto limita el valor del seguro adquirido y, en última instancia, pone en peligro la cobertura. Una estrategia de cobertura más compleja podría cubrir un resultado muy específico, como una caída concreta del precio del petróleo. En cambio, el uso de opciones de venta por parte de la *Hacienda Hedge* cubre cualquier caída por debajo del precio fijado. Esto significa que el Banco Central de México no necesita determinar el rango exacto de caídas en un año determinado; simplemente predice el precio y se cubre contra una caída general. La cobertura utiliza una simple opción de venta que ofrece un alto nivel de seguro contra una caída del precio del petróleo y un costo transparente. La sencillez de la cobertura de *Hacienda* permite confiar tanto en los costos como en la integridad del seguro adquirido.

Una segunda lección de la cobertura es la eficiencia. La estrategia funcionó bien porque el equipo de *Hacienda* buscó constantemente mejorar su eficiencia a lo largo del tiempo, negociando opciones de venta con varios bancos para reducir el costo, utilizando sistemáticamente opciones asiáticas más baratas y cambiando el crudo WTI por crudo Maya para la opción subyacente con el fin de mantener los niveles de aseguramiento. Como ya se ha señalado, las opciones asiáticas son más baratas que las europeas o americanas y, a diferencia de éstas, ofrecen un seguro contra una caída general del precio en lugar de una caída al vencimiento. Esto aumenta la eficiencia, tanto porque los instrumentos subyacentes son más baratos así también porque la cobertura deseada es un seguro contra una caída general, no un medio de monetizar una predicción de una caída específica del precio. Al mejorar continuamente la cobertura, el equipo de *Hacienda* redujo su costo anual y aseguró mayores pagos. Esta mejora

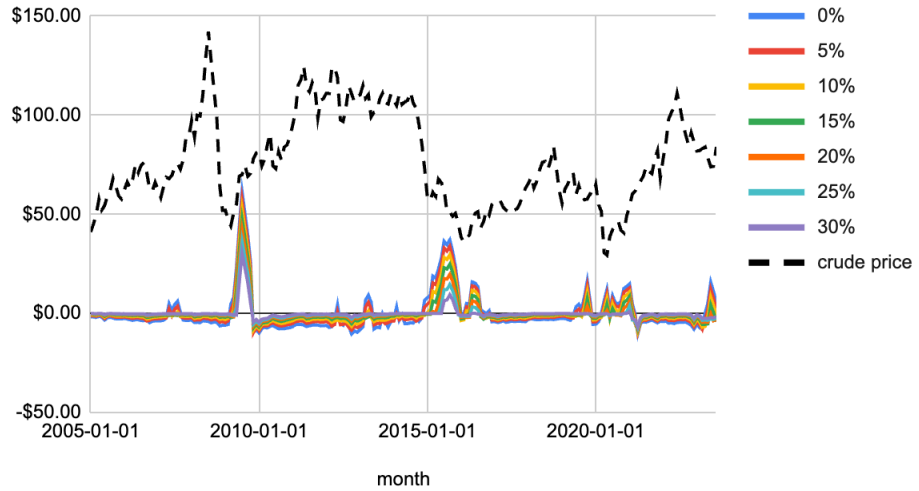
constante ha contribuido a mantener la viabilidad política del programa, manteniendo los costos bajo control y ayudando a maximizar la protección contra las caídas.

La última lección de la cobertura de *Hacienda* es la importancia de la continuidad. La estrategia es una forma de seguro contra una caída del precio del petróleo. En el caso de una materia prima tan volátil como el petróleo, es difícil predecir cuándo se necesitará el seguro. La cobertura continua del gobierno mexicano desde 2005 ha significado que han estado asegurados durante varios acontecimientos inesperados, como la crisis financiera del 2008 y la pandemia de COVID-19. Por otra parte, otros exportadores de petróleo han perdido grandes cantidades de ingresos debido a estos choques. En los primeros años, habría sido tentador para el gobierno mexicano abandonar la cobertura de *Hacienda*, ya que no generó ningún ingreso hasta 2009, casi una década después del inicio del programa. Sin embargo, al mantener la cobertura de forma continua, el gobierno mexicano garantizó que el seguro estaría disponible cuando fuera necesario. Esta continuidad significaba que *Hacienda* no tenía que predecir perfectamente los precios del petróleo ni anticiparse a todas las perturbaciones para crear un programa de seguros con un flujo de caja neto positivo.

## Un modelo sencillo para ilustrar la cobertura

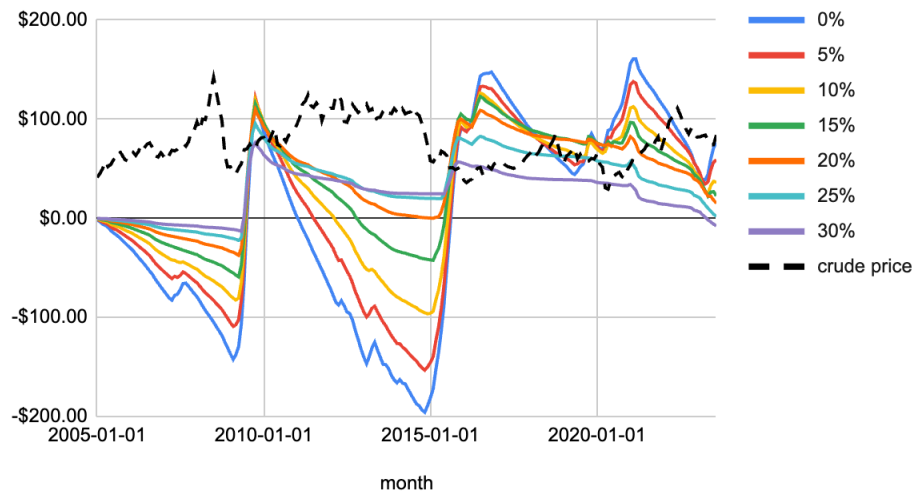
Para ilustrar el funcionamiento de un programa de cobertura similar al implementado por el gobierno mexicano, simulamos el desempeño de una estrategia simple de cobertura mensual que compró seguros para el año siguiente en forma de opciones de venta asiáticas a varios precios de ejercicio a partir del 2005 (el primer año en que la cobertura se implementó regularmente). Para más detalles metodológicos, véase el apéndice técnico.

### Hedging Profits At Various Strike Discounts



Como era de esperarse, la estrategia se ejecutó a un costo relativamente menor durante los regímenes petroleros benignos y se benefició sustancialmente durante los periodos más volátiles. Esto es aún más evidente cuando analizamos los beneficios acumulados.

### Cumulative Profits at Various Strike Discounts



La mayor parte del beneficio simulado de la estrategia de cobertura se obtiene durante tres años distintos: 2008, 2014 y 2020, cuando los precios del petróleo se desplomaron durante la Gran Crisis Financiera, el cambio estratégico de la OPEP para abandonar la sobreproducción y la pandemia del COVID-19, respectivamente. Esto pone de relieve la importancia de la coherencia, especialmente durante los periodos de precios más altos y menor volatilidad. También es importante señalar que las pérdidas iniciales se deben a nuestra elección del periodo inicial; si hubiéramos empezado en un periodo diferente, más volátil, la estrategia habría generado sin duda más beneficios a lo largo de su vida.

Por último, se puede obtener un ahorro de costos por dólar comprando el seguro a un precio mínimo del petróleo más bajo. Si nos remitimos al apéndice técnico, se observa que hay un descuento "ideal" de alrededor 5% sobre el precio de mercado que da lugar a la mayor tasa de beneficios. Esto pone de relieve que la cobertura de precios mínimos muy bajos atenuará la ventaja de la estrategia durante los periodos volátiles, y que una cobertura demasiado alta supondrá un lastre para el rendimiento debido a los costos excesivos del seguro.

En otras palabras, podemos considerar los beneficios de la estrategia como la hipotética pérdida de ingresos netos del petróleo evitada durante los años volátiles, que en cambio revierte en beneficio del público. Nuestras simulaciones muestran de forma simplificada de cómo una modesta estrategia de cobertura del petróleo puede ejecutarse de forma relativamente barata y mitigar importantes perturbaciones en los ingresos.

Esta simulación no implica que cualquier estrategia de cobertura que utilice opciones de venta vaya a tener necesariamente éxito. La simulación muestra que un programa de seguro de crudo actuarialmente justo, iniciado en 2005, probablemente habría sido rentable en una serie de precios mínimos debido a la volatilidad del mercado de crudo durante el

periodo. Esta simulación respalda la continuación de la exploración de una estrategia de cobertura del petróleo como programa de seguro anticíclico.

## Conclusiones

El gobierno mexicano ha cubierto continuamente su riesgo petrolero a través del Banco Central de México y, en menor medida, a través de Pemex, durante casi veinte años. Durante este tiempo, el precio del petróleo ha fluctuado entre 19 y 134 dólares por barril; otros productores de petróleo, como los gobiernos de Nigeria y Angola, han sufrido importantes caídas de ingresos debido a las perturbaciones del mercado. La cobertura de *Hacienda* permitió al gobierno evitar lo peor de estos choques y, al mismo tiempo, ayudó a mantener la calificación crediticia y el gasto.

El gobierno mexicano destaca tanto por la escala como por el éxito de su programa de cobertura. Otros gobiernos han realizado coberturas, pero han tenido problemas con estrategias demasiado complicadas y un planteamiento de parada y arranque. La sencillez ha ayudado al equipo de Hacienda a evitar estas dificultades y mantener su misión principal: ofrecer un seguro coherente contra las caídas de precios.

Las características clave de simplicidad, eficiencia y continuidad de la cobertura de *Hacienda* ofrecen una poderosa perspectiva para otros productores de petróleo latinoamericanos y pueden aportar lecciones para los exportadores de minerales esenciales y otras materias primas clave para una transición energética sostenible. Mediante la aplicación de programas paralelos de seguros anticíclicos basados en coberturas, podrían mitigarse los efectos de la volatilidad del petróleo y mejorar el riesgo crediticio. El impacto acumulativo de estas mejoras lo convierte en una consideración potencialmente valiosa para los agentes estatales de la región y de todo el mundo.

## Apéndice técnico

Simulamos una hipotética estrategia de cobertura del crudo Brent durante dos periodos distintos: uno a partir de enero del 2005, que coincide aproximadamente con el inicio de la aplicación regular de la cobertura, y otro a partir de septiembre de 1994, la fecha de inicio más temprana posible según los datos disponibles. Los precios del petróleo Brent se modelaron como un Movimiento Browniano Geométrico, un proceso estocástico utilizado habitualmente en finanzas cuantitativas para evaluar opciones. Para los datos del modelo, utilizamos: 1. los precios históricos del petróleo Brent como precio del activo subyacente; 2. las volatilidades implícitas de las opciones de venta at-the-money del petróleo Brent (con ajustes para tener en cuenta la distorsión en varios strikes); 3. el tipo de interés del bono del Tesoro de los Estados Unidos a tres meses como tasa libre de riesgo.

Nuestra estrategia modelizada utilizó: 1. un periodo de cobertura de un año; 2. opciones de venta asiáticas con una media aritmética; 3. precios de ejercicio en una gama de descuentos (0-30%) en relación con el precio del petróleo Brent; 4. retribuciones calculadas en relación con una media anual de los precios realizados del petróleo Brent.

Aunque existe una expresión de forma cerrada para valorar las opciones asiáticas con una media geométrica, no la hay para valorar los contratos más utilizados con una media aritmética, por lo que utilizamos simulaciones de Montecarlo para medir el rendimiento de la estrategia. Para cada mes, realizamos 10.000 simulaciones Monte Carlo del valor de la opción por barril, añadimos antítesis para reducir la variación y promediamos estos resultados para obtener una estimación del valor de la opción para cada mes. En comparación con las opciones europeas estándar, las características de promediación de las opciones asiáticas reducen la

volatilidad del precio del contrato subyacente y pueden suponer un ahorro sustancial en las primas de las opciones.<sup>1</sup>

En los cuadros siguientes hemos incluido, a título ilustrativo, las primas totales, la pérdida absoluta evitada y el beneficio de nuestra estrategia simulada en los dos periodos. Con ello, podemos comparar los dos periodos y concluir que el beneficio neto por dólar es mayor para la estrategia a partir de 2005, cuando el seguro se contrata con un descuento de mercado del 5%. Como podemos ver en el periodo de 2005, el rendimiento de la estrategia es mejor cuando el periodo de cobertura comienza cuando los precios del crudo no están cerca de los mínimos históricos.

### Beginning January 2005

Strike Price Discount Relative to Market Price of Brent Crude	Total Premium Paid	Absolute Loss Averted	Net Profit	Absolute Loss Averted Per USD Paid In Premiums	Profit Per \$ Premium
0%	\$1,194.79	\$1,271.32	\$76.54	\$1.06	\$0.06
5%	\$867.58	\$926.54	\$58.96	\$1.07	\$0.07
10%	\$620.55	\$656.82	\$36.27	\$1.06	\$0.06
15%	\$438.44	\$461.12	\$22.68	\$1.05	\$0.05
20%	\$306.62	\$321.77	\$15.14	\$1.05	\$0.05
25%	\$211.66	\$213.51	\$1.85	\$1.01	\$0.01
30%	\$144.21	\$136.62	-\$7.60	\$0.95	-\$0.05

### Beginning September 1994

Strike Price Discount Relative to Market Price of Brent Crude	Total Premium Paid	Absolute Loss Averted	Net Profit	Absolute Loss Averted Per USD Paid In Premiums	Profit Per \$ Premium
0%	\$1,347.63	\$1,382.75	\$35.11	\$1.03	\$0.03
5%	\$978.29	\$990.46	\$12.17	\$1.01	\$0.01
10%	\$699.19	\$685.60	-\$13.58	\$0.98	-\$0.02
15%	\$493.07	\$469.76	-\$23.31	\$0.95	-\$0.05
20%	\$343.74	\$324.61	-\$19.13	\$0.94	-\$0.06
25%	\$236.17	\$213.93	-\$22.24	\$0.91	-\$0.09
30%	\$160.01	\$136.62	-\$23.39	\$0.85	-\$0.15

<sup>1</sup> Ilia Bouchouev, “Volatility Term Structure And Exotic Options”, en *Virtual Barrels: Quantitative Trading In the Oil Market* ed. Ilia Bouchouev (Springer, octubre de 2023).