

Evaluación de escenarios fiscales para Bolivia

Evaluation of Fiscal Scenarios for Bolivia

*Roger Alejandro Banegas Rivero **

*Reyna Vergara González ***

Resumen¹

En este documento se evaluaron escenarios de reglas fiscales aplicables para países en desarrollo que son dependientes de recursos naturales. Se empleó un enfoque de trayectorias, también llamado *Fan-Chart* (gráfico de abanicos) para la deuda pública de Bolivia, dependiente del gas natural. La metodología consistió en un pronóstico fuera de muestra (cinco años) comparado con los niveles observados (2012-2016). Los resultados sugirieron que, sin la presencia de regla fiscal, la deuda pública se aproximó al máximo nivel de endeudamiento del pronóstico aleatorio. Con la perspectiva de evidenciar menor nivel de deuda, los ingresos del recurso natural se deben canalizar en determinados niveles hacia el gasto de capital, limitando el gasto corriente y fijando límites en el déficit fiscal. Al introducir una regla fiscal se reduce la volatilidad de la deuda pública en comparación con un escenario base (sin regla fiscal).

Palabras clave: Escenarios de reglas fiscales, asignación de ingresos al gasto público, deuda pública, países en desarrollo, recursos naturales.

* Universidad Católica Boliviana "San Pablo", Dirección de Postgrado, Regional Santa Cruz.
Contacto: rbanegas@ucbscz.edu.bo,

** Universidad Autónoma del Estado de México.
Contacto: reyna_vg@yahoo.com.

¹ Los autores agradecen los valiosos comentarios y recomendaciones de los árbitros anónimos.

Abstract

In this manuscript, scenarios of applicable fiscal rules for developing countries dependent on natural resources were evaluated. A Fan-Chart approach was used for the public debt of Bolivia, dependent on natural gas. The methodology consisted of an out-of-sample forecast (five years) compared to the ones observed (2012-2016). The results suggested that, without the presence of a fiscal rule, public debt approached the maximum level of indebtedness of the random forecast. With the perspective of evidencing a lower level of public indebtedness, natural resource revenues should be channeled at certain levels towards capital expenditure, limiting current spending and setting limits on the fiscal deficit. By introducing a fiscal rule, the volatility of public debt is reduced compared to a base scenario (without a fiscal rule).

Key words: Fiscal rules scenarios, assignment of fiscal revenues to public spending, public debt, developing countries, natural resources.

Clasificación/Classification JEL: E62, H62, H63, H68, O11, Q32.

1. Introducción

La asignación de los ingresos fiscales al gasto y la inversión en capital derivados de un recurso natural es un debate centrado en dos posturas de la economía: i) ahorrar y constituir un fondo soberano (Medas y Zakharova, 2009; Segura, 2006; Bjerkholt y Niculescu, 2004); ii) canalizarlos a la inversión pública y transferencias en favor de la sociedad (van der Ploeg y Venables, 2009; Moss, 2011; Baunsgaard *et al.*, 2012; Cherif y Hasanov, 2011).

Asimismo, la problemática en la asignación de ingresos fiscales en un contexto de economías en desarrollo dependientes de un recurso natural continúa: ¿cuánto gastar?, ¿cuánto invertir?, ¿de dónde se debe financiar el gasto?, en especial para países que poseen una alta dependencia de un recurso natural [mayor o igual al 20% de los ingresos públicos] (Baunsgaard *et al.*, 2012).

Mientras gran parte de la literatura ha considerado estas preguntas desde el enfoque del crecimiento económico, en este documento se afrontan desde la perspectiva fiscal, tomando

la asignación de los ingresos fiscales (con y sin recurso natural) al gasto público, como posible canal de transmisión entre los precios de un recurso natural y la deuda pública.

De forma adicional, el problema empírico del documento se centra en la ausencia de una regla fiscal para Bolivia (Rodríguez, 2011; Valdivia y Montenegro, 2010), por lo cual existe una libre discrecionalidad en el manejo de las finanzas públicas en términos de resultados fiscales y deuda pública –posición fiscal– frente a una dependencia del gas natural.

Pese a que la ley de hidrocarburos de Bolivia señala la distribución de regalías e impuestos directos de hidrocarburos (IDH) para gobiernos regionales y otras dependencias públicas, formalmente no existe una normativa que regule el gasto y ahorro público (Navajas *et al.*, 2008).

Las recomendaciones de organismos especializados (como el FMI) han sugerido la implementación de reglas fiscales² como normas de buenas prácticas que reducen el oportunismo del Gobierno para tomar decisiones deliberadas en términos de deuda pública y déficit fiscal; no obstante, estas reglas fiscales tradicionales han sido criticadas por su rigidez en torno al ambiente económico.

Por otra parte, se ha planteado que el principal desafío para la nueva generación de reglas fiscales es fungir como mecanismos de mitigación de choques económicos (Wijnbergen y Budina, 2011), combinando dichas respuestas con objetivos de sostenibilidad fiscal (Villafuerte y López, 2010; Schaechter *et al.*, 2012); es decir, deben ser sencillas, fáciles de monitorear, sensibles a la actividad económica, con inclusión de cláusulas de escape (Dzialo, 2012) y con una orientación contracíclica de la política fiscal basada en el balance fiscal cíclicamente ajustado (Schick, 2010). Ante la problemática señalada se plantea: ¿cuál es la trayectoria esperada de la deuda pública sin presencia de una regla fiscal?

El propósito central del trabajo es evaluar la trayectoria de la deuda pública observada, en ausencia de regla fiscal, con base en una modelación fuera de muestra (2012-2016)

2 Una regla fiscal es definida como una restricción permanente sobre la política fiscal a través de simples límites numéricos sobre agregados presupuestarios; está caracterizada por la simplicidad en el monitoreo y control público. Por consiguiente, lo más importante de las reglas es promover la sostenibilidad fiscal, estableciendo límites (en términos del PIB), en cuanto a: (i) balance entre ingresos y gastos del Gobierno [ya sea global, cíclico o estructural]; (ii) endeudamiento gubernamental; (iii) gasto [global, primario, corriente o en términos de tasas de crecimiento]; (iv) ingresos fiscales (FMI, 2009).

para Bolivia, al igual que plantear distintos escenarios de reglas fiscales bajo objetivos de sostenibilidad. Se plantea una hipótesis: distintos escenarios de reglas fiscales, basados en diversas magnitudes de canalización de ingresos del recurso natural hacia el gasto de capital (baja, intermedia o alta), disminuyen la deuda pública máxima en el corto y mediano plazo en comparación con una trayectoria de escenario base (sin regla fiscal).

Para ello, se parte de la premisa que, si el Gobierno fija una proporción de ingresos fiscales que se canalizan hacia el gasto de capital, en diversas magnitudes, se elimina la volatilidad en la asignación de ingresos fiscales al gasto público, y por tanto, se disminuye la variabilidad del balance fiscal primario y de la deuda pública máxima. Desde otro punto de vista, se asume que, dada la ausencia de una regla fiscal, la asignación de ingresos fiscales al gasto público y la posición fiscal son completamente estocásticas.

La principal contribución del documento, para Bolivia y con elementos de consideración a otras economías emergentes, se basa en la propuesta de diseño de reglas fiscales que consideren los siguientes elementos: i) establecimiento de límites de deuda pública máxima; ii) fijación de límites máximos para el gasto público y asignación de ingresos fiscales provenientes del recurso natural; iii) inclusión de cláusulas de escape como respuesta a los choques económicos (recesión, desaceleración económica o desastres naturales). Los aspectos mencionados están en función de las volatilidades de las reglas fiscales consideradas hacia el mediano plazo, en alusión al diseño de reglas fiscales de nueva generación.

El documento está estructurado en cuatro secciones: la primera aborda la revisión de la literatura sobre la asignación del gasto público y reglas fiscales para economías en desarrollo que son dependientes de recursos naturales; la segunda contempla los datos y métodos utilizados; la tercera considera el análisis empírico; y la cuarta parte examina los principales hallazgos y tópicos de discusión. Al final del trabajo se presentan las conclusiones.

2. Revisión de la literatura relacionada

La teoría del ingreso permanente del consumidor se basa en el ahorro de los ingresos fiscales derivados de un recurso natural, mediante la constitución de un fondo soberano donde son depositados los recursos monetarios; sin embargo, esta forma de administrar los ingresos fiscales petroleros ha sido mayormente utilizada en países desarrollados (Husain *et al.*, 2008;

Ilzetzki, 2006). No obstante la simplicidad de este mecanismo, su factibilidad ha sido criticada especialmente para países en vías de desarrollo, lo cual ha dado lugar a la teoría modificada del ingreso permanente.

La principal crítica es la dificultad en la constitución de activos financieros donde son depositados los ingresos fiscales del recurso natural (Ossowski *et al.*, 2008). Esta restricción es una limitación para países en vías de desarrollo que presentan escasez de capital y en muchas ocasiones un agotamiento próximo de sus recursos naturales [menor a 30 años, según Baunsgaard *et al.* (2012)], por lo cual, la mejor alternativa se centra en la generación de inversión pública, en vez de la constitución de activos financieros (van der Ploeg y Venables, 2009).

La justificación de esta perspectiva se basa en suavizar el consumo del gobierno con el fin de promover el crecimiento de la economía en el largo plazo, proveniente de la inversión en infraestructura, capital físico y humano (Romer, 1990; Lucas, 1988), y, por tanto, hacer que las finanzas públicas dependan en menor medida de los ingresos petroleros.

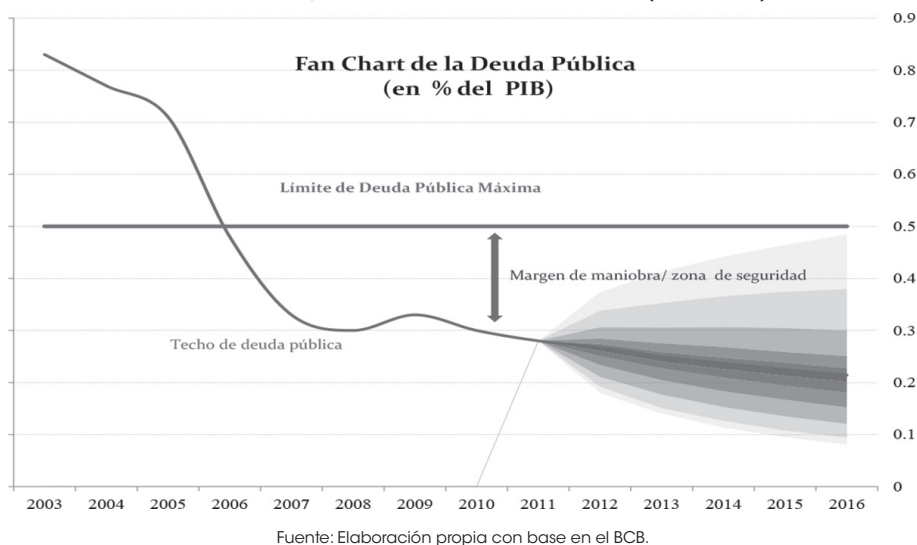
En consecuencia, el mensaje más importante de la versión modificada del ingreso permanente sugiere que los ingresos petroleros deben canalizarse hacia la inversión pública, de tal forma que se promueva el incremento de la productividad y el capital humano (Dhumale, 2000). Al canalizar el gasto de capital hacia programas de aumento de la productividad privada, se fortalece el crecimiento del producto y a la vez se diversifican los ingresos fiscales (Kumah y Matovu, 2005).

La intuición económica podría sugerir que para países en vías de desarrollo sería más apropiada la aplicación de la versión modificada del ingreso permanente; sin embargo, Frankel (2011) plantea las siguientes críticas: inversión pública con proyectos de elefantes blancos; incremento del gasto público sin posibilidad de disminución o retorno con lenta capitalización en el tiempo; el problema de la enfermedad holandesa (desplazamiento del sector transable y pérdida de competitividad del sector externo). De igual forma, al incrementarse la inversión pública (proveniente de los ingresos petroleros), existe el riesgo de producir un efecto desplazamiento sobre la inversión privada (efecto *crowding out*) (Collier *et al.*, 2009).

La importancia de la asignación de los ingresos fiscales, con y sin recurso natural, se ve reflejada en el resultado fiscal. Así, por ejemplo, a mayor ahorro de ingresos fiscales derivados del recurso natural se tendrá mayor superávit fiscal primario, y por tanto menor deuda pública, lo cual es compatible con el análisis de sostenibilidad de deuda pública (DSA, por sus siglas en inglés). En suma, la asignación de ingresos fiscales derivados del recurso natural afectaría a los resultados fiscales primarios, y, en consecuencia, a la deuda pública en caso de restricciones de ingresos.

Por lo expuesto anteriormente, se presenta un método para la fijación de la deuda pública máxima, también llamado como la trayectoria probabilística según el gráfico de abanicos (*Fan Chart*), cuyo enfoque está orientado a determinar el máximo nivel de endeudamiento público, el techo de la deuda pública y el margen de maniobra o zona de seguridad (Gráfico 1).

Gráfico 1: Método de fijación de deuda pública máxima por el método de trayectorias. Gráfico de abanicos (*Fan Chart*)



Acorde con el método de fijación de Deuda Pública Máxima (Gráfico 1), se requiere el establecimiento del endeudamiento público máximo (conocido o no conocido), calibrando la regla de balance fiscal estructural y la regla de gasto público (Baum *et al.*, 2018).

3. Situación comparativa del déficit fiscal y del endeudamiento público, a nivel internacional

La situación mundial del balance fiscal y de la deuda pública refleja un contexto con un valor mediano del 2.5 de déficit fiscal y 51% del endeudamiento público como medidas principales de tendencia central (2016, como horizonte base); en cuanto a la dispersión, el coeficiente de variabilidad en el balance fiscal es más de seis veces más volátil que el del endeudamiento público; además, existe a nivel mundial un alargamiento hacia la izquierda por parte del déficit (sesgo negativo) y un alargamiento hacia la derecha por parte del endeudamiento (sesgo positivo). El momento estadístico de curtosis o pesadez de las colas refleja la presencia de valores extremos y observaciones atípicas, tanto para el déficit fiscal como para el endeudamiento público.

Cuadro 1
Balance fiscal/PIB, 2016 por países

Nro. De países	<u>Estadística Descriptiva</u>								
	Media	Mediana	Desv. Estad.	Coef. De Variab.	Min.	Máx.	Rango	Asimetría	Curtosis
192	-4.0	-2.5	9.8	-38.4%	-113.3	19.3	132.6	-7.4	79.9
<u>Percentiles</u>									
	10%	25%	50%	75%	90%	100%			
	-9.5	-5.7	-2.5	-0.4	1.3	19.3			

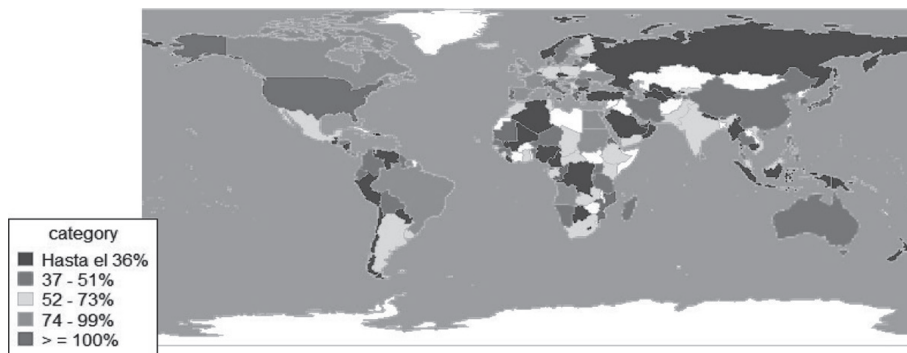
Cuadro 2
Deuda pública/PIB, 2016 por países

Nro. De países	<u>Estadística Descriptiva</u>								
	Media	Mediana	Desv. Estad.	Coef. De Variab.	Min.	Máx.	Rango	Asimetría	Curtosis
170	58	51	34.3	60%	0	236	236	1.6	4.3
<u>Percentiles</u>									
	10%	25%	50%	75%	90%	100%			
	24	36	51	73	100	236			

Fuente: Elaboración propia con base en el *World Economic Outlook* (FMI, 2018).

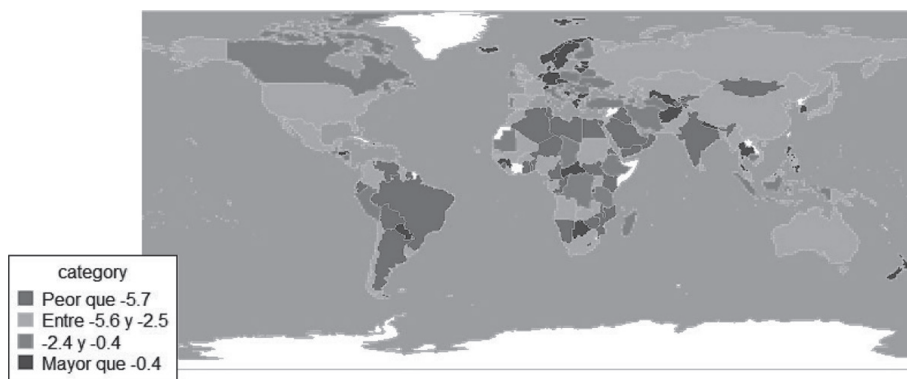
Acorde a los cuadros 1 y 2, se pueden determinar parámetros/ umbrales comparativos en la posición de endeudamiento objetivo-comparativo (*Benchmark*), tanto para la deuda pública como para el déficit fiscal: desde el percentil más bajo (10%), niveles intermedios (25%, 50%, 75%) o inclusive el más alto 90%.

Gráfico 2: Deuda pública como porcentaje del PIB, 2016



Fuente: Elaboración propia, clasificación por cuartiles, con base al *World Economic Outlook* (FMI, 2018).

Gráfico 3: Déficit fiscal como porcentaje del PIB, 2016



Fuente: Elaboración propia, clasificación por cuartiles, con base al *World Economic Outlook* (FMI, 2018)

Acorde al Gráfico 2, en América Latina existirían países con margen de maniobra para el endeudamiento público (inferior al umbral del 51% del PIB, referente a la mediana observada), con excepción de Argentina y Brasil, que presentan los mayores niveles de endeudamiento; al contrario, las economías desarrolladas (EEUU, Canadá, Europa y Japón), se encontrarían en los cuartiles más elevados de endeudamiento público.

La situación del déficit fiscal (Gráfico 3) presenta mayor vulnerabilidad para la región sudamericana, excepto por Paraguay y Perú, que se encuentran en los dos cuartiles con

mejores resultados fiscales; lo mismo sucede con los países africanos. Finalmente, EEUU y Europa se encuentran entre niveles medio y alto de déficit fiscal.

Reglas fiscales implementadas en diversos países

En este subapartado se realiza una breve revisión de las reglas fiscales más comunes aplicadas en diversos países, acorde al *Fiscal Rule Dataset FMI* (2016), en el cual se mencionan cuatro tipos de reglas fiscales: de tipo presupuestario (déficit fiscal), endeudamiento público, reglas de gasto y reglas de ingreso, con cobertura a nivel del sector público, gobierno central o general, por lo cual se evidencia que 92 países mantienen al menos una regla fiscal (Baum *et al*, 2018).

De igual forma, se indica que existen intervalos de endeudamiento público, acorde al tamaño de la economía (Fall *et al*, 2015): a) entre el 30 y el 50% del PIB para economías emergentes, debido a la volatilidad en el flujo de capitales (caso Bolivia); b) entre el 50 y el 70% para países de la zona euro; c) entre el 70 y el 90% para economías desarrolladas y avanzadas.

La mayor regla utilizada, en términos de frecuencia por países, corresponde al criterio de la Comunidad Europea (pacto de la estabilidad): endeudamiento público máximo del 60% y déficit fiscal hasta del 3% del PIB; la Unión Monetaria de Países del Este Africano (EAMU) señala el 50% de límite para el endeudamiento público y el 3% para el déficit fiscal. Asimismo, se evidencian otros límites máximos de endeudamiento público: hasta el 30% del PIB (Islandia); 40% (Kosovo); y hasta el 70% del PIB (Congo, Camerún, Togo, Benin). También existen reglas de déficit fiscal estructural, entre el -0.35% y el -1% (Austria, Bélgica, Chile); -2.3% (Colombia) o balance fiscal estructural equilibrado (Suiza).

De igual forma, existen límites de ingreso, donde el costo del servicio de la deuda no deberá superar el 15% de los ingresos después de la deducción de la coparticipación tributaria (Argentina); el 14.5% de los ingresos van a la compañía nacional de petróleo; el 20% para el fondo de estabilización y desarrollo (Irán). Otros países tienen regla de gasto público: hasta el 40% del PIB (Botsuana), gasto del personal hasta el 50% de los ingresos federales, hasta el 60% para municipios y Estados (Brasil); así como el principio de “Regla de Oro”, el endeudamiento es para la inversión (Brasil, Costa Rica); Gasto corriente, salud y seguridad social hasta el 90% del gasto total (Holanda).

Finalmente, no se puede dejar de mencionar la regla fiscal de Noruega, donde los ingresos petroleros netos son depositados en un fondo soberano de estabilización, cuyos retornos financieros son canalizados para financiar el déficit fiscal estructural no petrolero, estimado en 4% en el largo plazo.

4. Datos y método: trayectoria probabilística de la deuda pública

En este apartado se desarrollan cuatro elementos: i) la obtención y el tratamiento de los datos; ii) las variables incorporadas en el sistema y variables de control (fuera de muestra); iii) la comparación con los valores observados; iv) y finalmente la inclusión de las cláusulas de escape.

Obtención y tratamiento de los datos: los datos se obtienen de fuentes oficiales de Bolivia³ con frecuencia trimestral que abarca del período 2003 (T1) al 2011 (T4); las observaciones del período 2012-2016 son tomadas como análisis fuera de muestra (para evaluar el desempeño de la deuda pública).

Variables de análisis: se emplean cinco variables para un modelo VAR estructural, ordenadas de manera secuencial, en el vector y_t :

$$y_t = \begin{pmatrix} \text{precio del gas natural } (y_{1t}) \\ \text{asignación de ingresos fisc. gasíferos } (y_{2t}) \\ \text{asignación de ingresos fisc. no gasif. } (y_{3t}) \\ \text{resultado fiscal } (y_{4t}) \\ \text{Deuda pública } (y_{5t}) \end{pmatrix} \quad (1)$$

Donde el precio del gas natural (y_{1t}) representa el precio promedio ponderado de exportación del energético señalado, cuyos choques y pronósticos fueron modelados de forma exógena.

La asignación de ingresos fiscales gasíferos (y_{2t}) es una razón simple del gasto de capital en términos de ingresos fiscales del gas natural, como una medida de la inversión financiada con recursos monetarios del gas natural.

3 Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, Banco Central de Bolivia y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Se seleccionó el período señalado debido al comienzo del boom de precios del recurso natural.

La asignación de ingresos fiscales no gasíferos (y_{3t}) es una razón del gasto corriente en términos de ingresos fiscales que no consideran al gas natural.

Se tienen dos variables expresadas en términos del PIB: el balance primario como medida del resultado fiscal (y_{4t}) y la deuda pública (y_{5t}), que incluye la deuda interna y externa del sector público no financiero (SPNF)⁴.

Adicionalmente, se incluyen tres variables de control: (i) la brecha del producto, como una diferencia entre el producto efectivo y el producto potencial, para captar los movimientos en relación a la actividad económica; (ii) la producción del gas natural; (iii) la tasa de interés real de la deuda pública.

Las variables de control permiten una mejor intervención sobre enfoques probabilísticos. Asimismo, la omisión de las variables de control puede llevar a conclusiones diferentes sobre los fenómenos a explicar (Wooldridge, 2010).

El precio del gas natural se determina, de forma exógena, con base en el precio del petróleo (EIA, 2012). La proyección de producción del gas natural se elabora considerando los supuestos de crecimiento de la empresa estatal boliviana de hidrocarburos (Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos). La brecha del producto se proyecta en torno a la estimación del producto para Bolivia realizada por el Fondo Monetario Internacional (2013). La tasa de interés real se establece con base en su relación dinámica con la tasa de crecimiento real del producto y la tasa de inflación.

Todas las variables se desestacionalizan mediante el método de diferenciación aditiva en media móvil⁵. De forma comparativa, se plantean dos especificaciones alternativas sobre el resultado fiscal: el balance fiscal global (modelo B) y el balance fiscal global cíclicamente ajustado (modelo C), en lugar del balance primario (modelo A)⁶ (Cuadro 3):

4 Cuando fue necesario, se aplicó logaritmo natural a las series para estabilizar su varianza.

5 Para la deuda pública se emplea el tipo multiplicativo, con el propósito de obtener una serie más suavizada.

6 En el balance fiscal global se incluyen los intereses pagados de la deuda pública correspondiente al sector público no financiero. Para el balance fiscal global cíclicamente ajustado, el resultado fiscal fue ajustado a las fluctuaciones de los precios del gas natural y de la actividad económica en su equilibrio de mediano y largo plazo versus lo observado.

Cuadro 3
Especificaciones alternativas para el resultado fiscal (y_{4t})

Modelo A	Modelo B	Modelo C
Balance primario/PIB	Balance global/PIB	Balance global cíclic. ajustado/ PIB

Fuente: elaboración propia

El balance fiscal global cíclicamente ajustado se obtiene al incorporar los efectos de las fluctuaciones de los precios del recurso natural y de la actividad económica en torno a sus valores de equilibrio de largo plazo. El Anexo 1 contiene un detalle sobre el cálculo de esta variable.

Análisis de la trayectoria de la deuda pública observada: se compara un escenario base (*sin regla fiscal*) con distintos escenarios para la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos al gasto público, los cuales evalúan su impacto sobre la deuda pública máxima, para el corto y mediano plazo (hasta el año 2016 en período fuera de muestra), al 90% de confianza⁷.

El *escenario base* es el comportamiento tendencial y probabilístico de la deuda pública, sin ninguna restricción en la asignación de los ingresos fiscales al gasto público (Hostland y Karam, 2006; Wijnbergen y Budina, 2011; Wyplosz, 2011). Se emplean simulaciones con base en 10.000 choques aleatorios multivariados (Hostland y Karam, 2006) para evaluar la trayectoria paramétrica de la deuda pública a una precisión del +1% sobre la variabilidad de los pronósticos.

Los *escenarios de reglas fiscales* incluyeron la restricción en niveles determinados de ingresos fiscales del gas natural canalizados al gasto de capital: en dos percentiles (10 y 90%) y en tres cuartiles intermedios (25, 50 y 75% de forma respectiva).

⁷ Lo más utilizado es una evaluación de corto y mediano plazo para la evaluación del diseño fiscal (Celasun *et al.*, 2007; Schick, 2010). Estudios previos han considerado distintos niveles de confianza: 75% (Penalver y Thwaites, 2006); 80% (Hostland y Karam, 2006); hasta el 98% (Borensztein *et al.*, 2007). En el presente estudio se considera el 90% (Zambrano y Aguilera, 2010) como un rango adecuado para determinar la máxima deuda pública probabilística.

Cuadro 4
Escenarios de reglas fiscales para la asignación de ingresos
fiscales gasíferos y no gasíferos al gasto público

Escenarios de reglas fiscales (magnitud de canalización de ingresos gasíferos al gasto de capital)	Porcentaje de ingresos fiscales gasíferos canalizados al gasto de capital:	Valores de convergencia:
a) Baja	10	1) Se estimó el valor de convergencia de la razón Gasto corriente/ Ingresos fiscales no gasíferos.
b) Media - baja	25	
c) Intermedia	50	2) Se estimó el valor de convergencia de distintas mediciones de resultado fiscal.
d) Media - alta	75	
e) Alta	90	3) Se estimó el máximo valor de la Deuda Pública, en términos del PIB, al 90% de confianza.

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de autores citados.

Para las simulaciones de la deuda pública, se emplea el modelo A, dada la relación teórica entre el balance primario y la deuda pública, análisis de sostenibilidad de la deuda pública o restricción presupuestaria. De forma comparativa, se estiman los valores de convergencia de los modelos B y C.

Este tipo de simulación corresponde a reglas fiscales modificadas para economías en desarrollo en las cuales se presentan escasez de capital y necesidades de inversión (Cherif y Hasanov, 2011; Collier *et al.*, 2009; Venables, 2010; van der Ploeg y Venables, 2009).

El propósito de seleccionar los porcentajes señalados permite mayor facilidad para la interpretación y generalización sobre la magnitud de los ingresos fiscales del recurso natural que deben canalizarse al gasto de capital: niveles altos, intermedios o bajos. Frente a lo anterior, puede surgir la siguiente pregunta: ¿por qué no seleccionar otros porcentajes? La respuesta se refiere a una representación simplificada de la realidad que hace más accesible su comportamiento general (Loría, 2007, p. 15).

Inclusión de cláusulas de escape: para los valores probabilísticos de la deuda pública máxima, se incluyen cláusulas de escape, para un período, cuyo propósito es brindar flexibilidad a la política fiscal en contextos de recesión, desaceleración económica o frente a la presencia de desastres naturales severos. Para tal efecto, se considera el máximo déficit sobre el balance

global cíclicamente ajustado en función de la tasa meta de crecimiento real y la deuda pública objetivo (Burger y Marinkov, 2012):

$$\text{Déficit } máx\text{ }bgca = g * d^* \quad (2)$$

Donde *bgca* corresponde al balance global cíclicamente ajustado en términos del PIB; *g* corresponde a la tasa de crecimiento del producto en el mediano plazo; *d** es la deuda pública máxima en términos del PIB para el mediano o largo plazo (según el horizonte objetivo de la política fiscal).

5. Resultados

Los resultados de los escenarios de reglas fiscales en el Cuadro 5, señalan cuatro aspectos: 1) la deuda pública observada (fuera de muestra) se aproxima a la trayectoria de la máxima estimación (*Fan Chart*) en ausencia de regla fiscal; 2) mayor canalización de ingresos fiscales del gas natural hacia el gasto de capital implica mayor deuda pública; 3) mayor proporción de gasto de capital, en términos de ingresos del gas natural, requiere de menores gastos corrientes sobre ingresos fiscales no gasíferos (efecto *trade-off* por restricción presupuestaria); 4) cuando los ingresos fiscales del gas natural se canalizan en menor proporción hacia al gasto de capital, se obtiene menor nivel de deuda pública.

Cuadro 5
Deuda pública máxima, fuera de muestra, 2012-2016,
(en términos del PIB, al 90% de confianza)

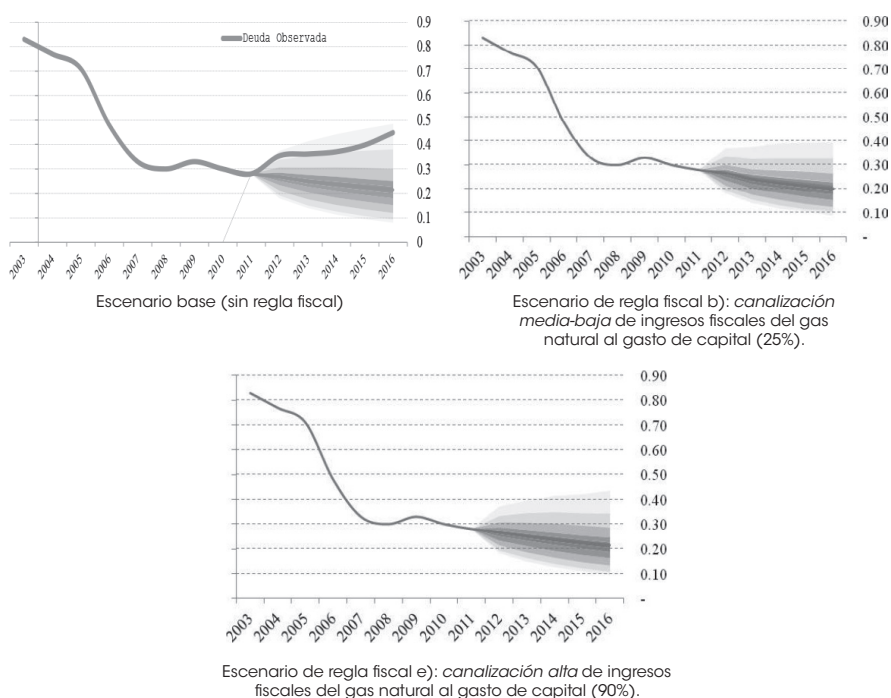
Escenarios de reglas fiscales (magnitud de canalización):	Porcentaje de ingresos fiscales gasíferos canalizados al gasto de capital	Gasto Corriente/ Ingresos Fisc. No Gasíferos	Bal. Prim./PIB	Bal. Global Cíc. Ajust./PIB	Bal. Global/ PIB	Deuda Pública/ PIB (Máx.)
a) Baja	10	1.21	6.5	7.7	3.3	38
b) Media-baja	25	1.13	5.2	5.8	3.0	39
c) Intermedia	50	1.06	4.2	4.4	2.7	41
d) Media-alta	75	1.03	3.7	3.6	2.5	43
e) Alta	90	1.01	3.4	3.2	2.5	43
Escenario base/ Observado/sin regla fiscal		1.25	-1.5	-1.9	-2.4	48

Fuente: Elaboración propia con base en el BCB.

De igual forma, se evidenciaron diferencias estadísticas y significativas entre la *deuda pública máxima* para los *escenarios de reglas fiscales* y para el *escenario sin regla fiscal* con dos niveles distintos de significancia: de mayor diferencia para canalización *baja*, *media-baja* e *intermedia* (al nivel del 1%); de menor diferencia para canalización *media-alta* y *alta* (al nivel del 5%). (Anexo 2A).

Al evaluar diferencias significativas entre los escenarios de reglas fiscales, se puede concluir que el mejor escenario planteado de regla fiscal, estadísticamente significativo sobre la deuda pública, fue canalizar en proporción *media-baja* los ingresos fiscales gasíferos a gasto de capital (25%), con un límite sobre el gasto corriente en términos de los ingresos fiscales no gasíferos (1.13 veces) (Cuadro 5 y Anexo 2B).

Gráfico 4: Trayectoria probabilística de la deuda pública máxima a PIB
Escenario base versus escenarios de reglas fiscales selectas, al 90% de confianza



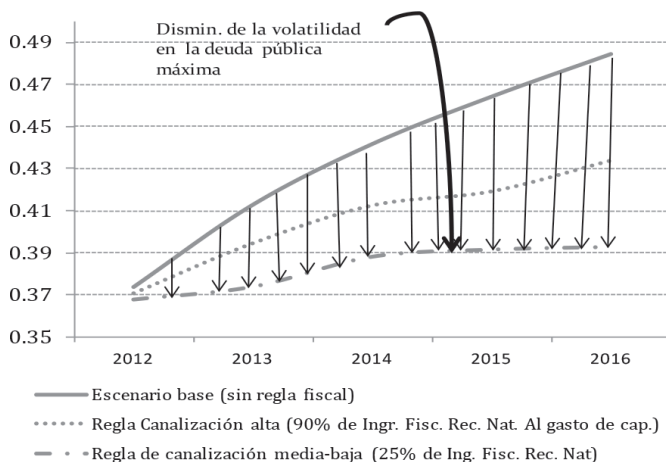
Las bandas más claras indican el nivel de confianza del 90%.

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Para el *escenario base (sin regla fiscal)*, la deuda pública máxima, en el mediano plazo, bordeó el umbral del 48% sobre el PIB al 90% de confianza, con mayores bandas de incertidumbre sobre el pronóstico determinístico; con escenarios de reglas fiscales, los gráficos de abanicos disminuyeron su volatilidad. En tal sentido, al canalizar los ingresos fiscales del gas natural a gasto de capital en *magnitud media-baja (25%)*, la razón deuda pública/PIB no sobrepasó el umbral del 39% (escenario de regla fiscal *b*).

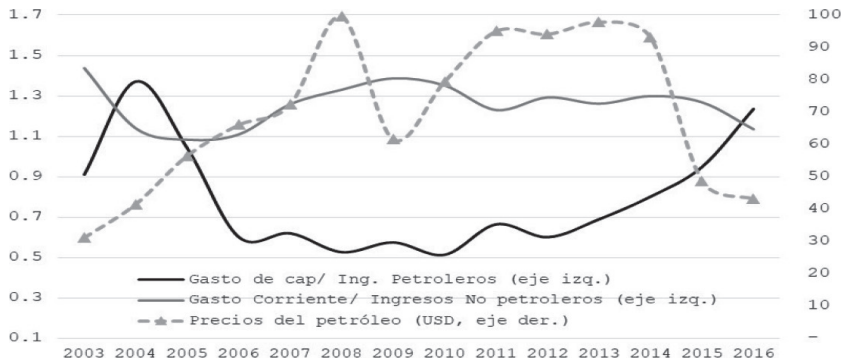
La reducción de la volatilidad en la deuda pública máxima en el Gráfico 5, se debe a la fijación o establecimiento de límites numéricos (reglas fiscales) a un vector de tres variables que tienen un comportamiento estocástico: i) gasto de capital en términos de ingresos fiscales del recurso natural, ii) gasto corriente en términos de ingresos fiscales sin recurso natural y iii) resultados fiscales.

Gráfico 5: Efecto sobre la deuda pública máxima al introducir una regla fiscal (deuda pública máxima/ PIB a mediano plazo)



Estimaciones al 90% de confianza.
Fuente: Elaboración propia con base en el BCB.

Gráfico 6: Precios del petróleo y asignación de ingresos al gasto público, sin regla fiscal



Eje izquierdo: Gasto de capital/ingresos petroleros (gasíferos), gasto corriente/ingresos no gasíferos.
Eje derecho: precios del petróleo (en dólares)

Fuente: Elaboración propia con base en datos del BCB y EIA.

Sin la presencia de una regla fiscal para el período observado (2003-2016), se refleja que durante épocas de mayores precios del petróleo (auge), el gasto de capital representó una menor proporción de los ingresos petroleros (gasíferos) en comparación con fases de precios bajos. En tal sentido, acorde con el Gráfico 6, se observó que ante umbrales de precios más bajos, entre 40 y 60 dólares por barril de petróleo (2003-2004; 2015-2016), se canalizaron los mayores niveles de ingresos petroleros al gasto de capital (superior al 90%); por el contrario, durante épocas de auge, con precios entre 90 y 100 dólares por barril de petróleo, la proporción de ingresos petroleros se realizó en menor proporción al gasto de capital, en torno al 70%; cuyas relaciones coinciden con las encontradas por Banegas y Vergara (2016, p. 10) con base en la relación entre los precios del petróleo y la asignación de ingresos fiscales al gasto público.

En consecuencia, durante épocas de bajos precios del petróleo, se reflejan los mayores niveles de déficit fiscal, al considerar que el gasto corriente supera a los otros ingresos fiscales no petroleros (entre 1.1 y 1.3 veces), lo cual refleja una discrecionalidad y vulnerabilidad fiscal con implicaciones directas en el endeudamiento público.

Volatilidad de las reglas fiscales

Un análisis complementario basado en la volatilidad de los escenarios de reglas fiscales permitió observar la variabilidad en la deuda pública máxima en función de cada canalización de ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital, comparado con el *escenario base*. Para

ello, se estimaron simples desviaciones estándar de: i) la deuda pública máxima y ii) los componentes irregulares de la deuda pública máxima con base en los filtros de Hodrick y Prescott (HP) y Christiano y Fitzgerald (CF). Se aplicaron dos filtros, con el propósito de apreciar la consistencia de los resultados (Kydland y Prescott, 1990)⁸.

En los resultados del Cuadro 6, se indica que, en el escenario de *canalización media-baja* de ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital, la deuda pública máxima presenta la menor volatilidad en comparación con otros *escenarios de reglas fiscales* y el *escenario base* (tanto para la desviación estándar de la deuda pública como para ambos filtros: HP y CF).

A través del cálculo simple de la desviación estándar se apreció que los diversos *escenarios de reglas fiscales* mostraron menor variabilidad sobre la deuda pública en comparación con el *escenario base*.

Según el filtro de Christiano y Fitzgerald, todos los escenarios de reglas fiscales generaron menor volatilidad de la deuda pública comparado con el escenario base⁹.

Cuadro 6
Volatilidad de las reglas fiscales en función de la deuda pública máxima
(en porcentajes)

Escenarios de reglas fiscales		Filtro de Hodrick y Prescott	Filtro de Christiano y Fitzgerald
Magnitud de Ingresos fiscales del gas natural canalizados al gasto de capital	Desviación estándar de la Deuda pública Máx.	Volatilidad de la deuda pública máxima	Volatilidad de la deuda pública máxima
Baja	6.3	3.0	3.9
Media-baja	4.2	0.7	0.8
Intermedia	5.4	1.5	2.4
Media-alta	6.7	2.5	3.6
Alta	7.1	2.7	4.2
Escenario base (sin regla fiscal)	11.1	1.6	5.2

La volatilidad corresponde a la desviación estándar, expresado en porcentaje, del componente irregular para la deuda pública máxima en 20 trimestres (de acuerdo con cada simulación).

Fuente: Elaboración propia con base en el BCB.

En consecuencia, el filtro de Christiano y Fitzgerald mostró una mejor consistencia e intuición económica sobre los resultados, por lo cual los *escenarios de reglas fiscales* generaron menor incertidumbre sobre la deuda pública en comparación con el *escenario base*. En todos

⁸ Se realizó el cálculo del componente tendencial de la serie, así como su componente cíclico o irregular.

⁹ Cuando se aplica el filtro de Hodrick-Prescott, se observa mayor variabilidad por las limitaciones del filtro: un término de perturbación no está bien definido en los extremos de la muestra. Para superar estas limitaciones y evaluar la consistencia de los resultados se suelen emplear filtros alternativos, como el Christiano y Fitzgerald (FC). Para más detalles ver Mejía y Silva (2014) y las referencias ahí citadas.

los casos estimados se apreció la consistencia del escenario de regla fiscal de magnitud *media-baja* como la mejor alternativa para canalizar los ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital.

Inclusión de cláusulas de escape para las reglas fiscales alternativas

La recomendación principal sobre el diseño de reglas fiscales hace mención a la inclusión de cláusulas de escape que puedan ser sensibles a la actividad económica, y a la vez, con objetivos de sostenibilidad fiscal. Para ello, se hace necesario el establecimiento de límites sobre los máximos déficits fiscales permitidos en contextos de recesión o desaceleración económica.

De acuerdo con el Cuadro 7, se proponen déficits máximos sobre el balance global cíclicamente ajustado, al producto potencial y los precios del gas natural, para obtener una convergencia entre la tasa de crecimiento real del producto y la deuda pública máxima de mediano plazo en función de cada alternativa de regla fiscal.

De forma adicional, se mantienen los límites máximos para el gasto corriente en términos de ingresos fiscales no gasíferos, por tanto, los valores de ajuste para la política fiscal señalan la presencia de déficits fiscales con base en el incremento del gasto de capital (inversión pública).

Cuadro 7
Cláusulas de escape para el déficit del balance global
cíclicamente ajustado (Máx.) hasta el año 2016

Escenarios de reglas fiscales (magnitud de canalización)	Gasto Corriente/ Ingresos Fisc. No Gasíferos	(En porcentajes)	
		Limite déficit Bal. Glob. Cícl. Ajust/ PIB (Máx.)	Deuda Pública (Máx.)/ PIB
Baja	1.21	-1.9	38
Media-baja	1.13	-2.0	39
Intermedia	1.06	-2.1	41
Media-alta	1.03	-2.1	43
Alta	1.01	-2.2	43
Esc. Base/ Sin Regla fiscal	1.25	-7.2	48

Fuente: Elaboración propia con base en el BCB

Los límites sobre el balance global cíclicamente ajustado son aplicables para el balance global efectivo, con la diferencia de que no se necesita ningún ajuste proveniente del producto potencial y de los precios de mediano y largo plazo del gas natural.

En el Anexo 3 se explican cuatro posibles criterios de activación para las cláusulas de escape: a) dos corresponden a la identificación de recesión económica [criterio del Banco de Inglaterra y el algoritmo de Harding y Pagan (2002)], b) un criterio para desaceleración económica que considera la desviación de la brecha del producto con base en el producto potencial (-5% para el caso de Bolivia); y c) el cuarto criterio corresponde a la estimación de desastres naturales severos (2% del PIB como impacto severo basado en desastres naturales de países caribeños).

A manera de ejemplo (regla *b*), dada la presencia de una recesión o desaceleración económica, surge la activación de la cláusula de escape a través de: a) una deuda máxima de mediano plazo del 39% sobre el PIB; b) la tasa de crecimiento real meta del producto fue fijada en el 5%; c) el déficit máximo del balance global cíclicamente ajustado del 2% en torno al PIB [$5\% \times 0.39$]¹⁰.

6. Hallazgos y discusión

El soporte empírico para Bolivia ofrece mejores resultados por ahorrar la mayor parte de los ingresos del recurso natural en comparación con canalizarlos (en alta medida) hacia el gasto de capital, lo cual es concordante con algunos estudios previos (Medas y Zakharova, 2009; Segura, 2006; Bjerkholt y Niculescu, 2004) desde el punto de vista del endeudamiento público.

Asimismo, es más factible seleccionar una combinación mixta sobre los destinos de los ingresos del recurso natural: gasto de capital, gasto corriente y ahorro público. Por el contrario, es menos plausible la aplicabilidad de optar por una estrategia de dos opciones rivales: ahorrar completamente los ingresos petroleros o canalizarlos de forma global hacia el gasto de capital.

¹⁰ La magnitud del déficit se presenta según el crecimiento meta y en función de la tasa de endeudamiento público objetivo: a mayor crecimiento y mayor endeudamiento de mediano plazo, el déficit será mayor, y viceversa.

A pesar de que el mejor resultado es acumular la mayor parte de los ingresos del recurso natural, los países en vías de desarrollo necesitan de inversión pública para promover el desarrollo social, representando un *trade-off* entre niveles de gasto de capital y razón de deuda pública a PIB (con objetivos de sostenibilidad fiscal).

Los hallazgos de la presente investigación son compatibles con la sugerencia reciente de una política fiscal basada en la generación de superávits fiscales (Agénor y Yilmaz, 2011; Piasecki y Wulf, 2013; Schick, 2010); sin embargo, no es una regla perpetua en el tiempo; por tanto, la acumulación de superávits fiscales tiene como destino final la canalización en inversión pública durante períodos de recesión económica, desaceleración de la economía o desastres naturales, déficits fiscales cíclicamente ajustados. La generación de superávit fiscal no debe dejar de lado los objetivos sociales y programas de desarrollo, por lo cual el objetivo mayor se direcciona hacia la sostenibilidad fiscal.

Implicaciones para las políticas públicas

El diseño de reglas fiscales debe incluir restricciones sobre el gasto público en relación con los distintos tipos de ingresos fiscales, con y sin recurso natural como medidas de presión fiscal; con el establecimiento de déficits máximos durante épocas de recesión económica, desastres naturales o desaceleración económica.

En sí, la dependencia fiscal proveniente de recursos naturales es más exigente (en resultados fiscales) en comparación con aquellos países que no dependen de un recurso natural, de tal forma que se ha recomendado la generación de ahorro e inversión pública para países petroleros (Bjerkholt y Niculescu, 2004).

Tomando como ejemplo la experiencia chilena, con el establecimiento de reglas fiscales basado en la implementación de balances fiscales cíclicamente ajustados (como objetivos de la política fiscal), lo que se requiere es la adopción de procesos de isomorfismo normativo, que significa la aplicación de buenas prácticas internacionales, como la creación de comisiones nacionales fiscales con carácter independiente, al igual que los bancos centrales, en dos funciones básicas: 1) generar la perspectiva macroeconómica de mediano plazo, es decir, determinar la brecha del producto esperado; 2) realizar la prospectiva de mediano y largo plazo para los precios del recurso natural.

La principal crítica en la fijación de balances cíclicamente ajustados, como elemento de regla fiscal, se centra en la falta de control y dificultad de monitoreo sobre este indicador fiscal; en consecuencia, la incertidumbre sobre la medición del resultado fiscal ajustado a las fluctuaciones del ciclo económico y los precios del energético genera preguntas importantes, tales como: ¿cuál es el producto potencial de la economía?; ¿cuál es el precio de equilibrio del recurso natural?; ¿las estimaciones son realmente confiables?

De forma adicional, una regla fiscal es concretada de manera oficial cuando se introducen nuevos cambios institucionales formales para los procesos de elaboración, aprobación y ejecución de la posición fiscal (ejemplo: una ley de responsabilidad fiscal).

Por otra parte, los niveles de ejecución en la inversión fija de capital y de las diversas alternativas de asignación de ingresos gasíferos al gasto de capital (baja, media, alta) son menores a los niveles ejecutados (sin regla fiscal), especialmente, cuando los precios del petróleo se encuentran en los umbrales más bajos. Sin embargo, no existen políticas que regulen y direccionen la administración de los ingresos de los recursos naturales con la perspectiva de alcanzar objetivos de sostenibilidad fiscal (Banegas y Vergara, 2015), así como la constitución de un fondo de estabilización (ahorro petrolero) durante épocas de auge, para ser utilizados en fases recesivas o de precios externos bajos mediante un mecanismo sostenible.

Desde el punto de vista teórico, la inversión pública, al servir de base y complemento de la inversión privada, tiene la posibilidad de incidir en proyectos de infraestructura que eleven la competitividad, en actividades que generen valor agregado, así como en la provisión de servicios que incidan en el bienestar social (Cuamatzin, 2006, p. 49). Esto implica una inversión pública eficiente y de calidad que complemente a la inversión privada, lo cual es contrario a la evidencia empírica para Bolivia, donde se refleja que la inversión pública desplaza a la inversión privada (como porcentaje del PIB), según estimaciones para el período 1990-2014 (Banegas, 2017, p. 43) (efecto *crowding-out*).

En consecuencia, surge la necesidad de imponer restricciones en la asignación de ingresos fiscales sin recurso natural: limitar el gasto corriente en términos de los ingresos fiscales ajenos al recurso natural; así como el establecimiento normativo de los fines específicos para la asignación de ingresos del recurso natural: 1) inversión pública, 2) transferencias directas para la sociedad (parte del gasto corriente), 3) amortización de la deuda pública, 4) ahorro público.

Asimismo, al considerar el sector público como un factor productivo dentro de la función de producción (Barro, 1990) toma importancia la canalización del gasto de capital hacia las infraestructuras como una fuente del crecimiento económico (Becerril, et al., 2009; Auschauer, 1989), en especial para economías en desarrollo que dependen de recursos naturales.

De igual manera, en este documento se proponen criterios para la activación de cláusulas de escape sobre las reglas fiscales alternativas para economías dependientes de un recurso natural: 1) recesión económica basada en el criterio del Banco de Inglaterra y con base en el algoritmo de Harding y Pagan (2002); 2) desastres naturales con la consideración del impacto de los doce mayores desastres naturales del Caribe (2% del PIB, en promedio); y 3) desaceleración económica como un porcentaje histórico de desviaciones pasadas del PIB efectivo en torno a su PIB potencial durante épocas de mayor turbulencia negativa para las economías.

En el Cuadro 8 se presentan las reglas fiscales que han sido propuestas para Bolivia, desde una perspectiva comparativa y cuantitativa con estudios previos, así como sus respectivas descripciones, y se añaden las sugerencias encontradas en la presente investigación.

El común denominador de las diversas propuestas de reglas fiscales para Bolivia se ha centrado en un diseño para el mediano plazo. Al comparar los resultados encontrados en el documento con trabajos previos, existen similitudes para la presencia de superávit fiscal primario durante el período de similar prospectiva (Lora *et al.*, 2002; Navajas *et al.*, 2008) y en especial valores afines para la deuda pública máxima (Zambrano y Aguilera, 2010; Navajas *et al.*, 2008).

Sin embargo, los estudios previos no abordaron la asignación de los ingresos fiscales (con y sin gas natural) al gasto de capital y gasto corriente, así como los fundamentos que contemplan la cláusula de escape como límites de déficits para el balance global cíclicamente ajustado.

Cuadro 8
Resumen de reglas fiscales propuestas para Bolivia

Expresado en porcentaje del PIB							
Autores	Descripción de la regla fiscal	Metodología	Periodo de prospectiva:	Límites definidos		Expresado en razones	
				Deuda Pública (máxima)	Balance global cíclicamente ajustado	Gasto Capital/ Ingr. Fisc. Rec. Natur.	Gasto Corr./ Ingr. Fisc. Sin Rec. Nat.
Lora, Mendoza y Quiroga (2002)	Escenario base y alternativos (favorables y desfavorables): crecimiento del producto, tasas de interés real y ajuste fiscal.	Análisis de sostenibilidad de la deuda pública	2003-2015	50-60			
Navajas, Artana, Catena y Bour (2008)	Creación de un fondo de estabilización: 50% de los ingresos de hidrocarburos.	Análisis de sostenibilidad de la deuda pública	2007-2015	40			
Valdivia y Montenegro (2010)	Escenarios alternativos con presencia de choques			40-45			
	Presupuesto fiscal balanceado	Modelo dinámico y estocástico de equilibrio general	No se aborda				
Zambrano y Aguilera (2010)	Regla Bird in hand: el máximo déficit no petrolero es igual al rendimiento del fondo de estabilización	Análisis de sostenibilidad de la deuda pública mediante un modelo de vectores autoregresivos (VAR)	2010-2014	28			
	Presupuesto fiscal balanceado			28	1.0		
	Balance cíclicamente ajustado (regla chilena)			39			
	Escenario base: sin regla fiscal			46			
	Gasto real constante			54			
Investigación desarrollada*	Canalización <i>media-baja</i> de los ingresos fiscales del recurso natural al gasto de capital.	Canalización de ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital. Vectores autoregresivos	2012-2016	39	-2.0	0.25	1.13
	Canalización <i>alta</i> de los ingresos fiscales del recurso natural al gasto de capital	estructurales (SVAR)		43	-2.2	0.90	1.01
	Escenario base: sin regla fiscal			48	-7.2	0.82	1.25

*Incluye al Banco Central de Bolivia

*El límite definido en el balance global cíclicamente ajustado funciona como cláusula de escape.

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de autores.

Por otra parte, el régimen vigente de distribución de ingresos hidrocarburíferos en Bolivia se basa en asignar porcentualmente parte de las regalías y del impuesto directo a los hidrocarburos (IDH) para gobiernos regionales e instituciones públicas; no obstante, este régimen presenta dos críticas: i) los ingresos distribuidos son relativamente marginales con relación a los ingresos totales de hidrocarburos (menos del 10% al 2011); ii) no existe ningún direccionamiento formal sobre el gasto y generación de ahorro que los gobiernos autónomos deban seguir.

De las simulaciones realizadas para Bolivia, el mejor escenario evaluado fue canalizar en *magnitud media-baja* los ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital (25%); limitar el gasto corriente a los ingresos fiscales no gasíferos (1.13 veces) y establecer un techo máximo de deuda pública a mediano plazo (39% en torno al PIB, al 90% de confianza).

Un *escenario de regla fiscal*, más laxo para Bolivia, consistiría en una *canalización alta* de los ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital (90%); la aplicación de una regla fiscal de oro para países petroleros e hidrocarburíferos (gasto corriente limitado a los ingresos fiscales no gasíferos, relación 1 a 1), con mayor límite de deuda pública máxima (43% en torno al PIB).

El escenario de regla fiscal *menos restringente* para Bolivia es equivalente a la función de ahorro de Kazakstán, donde se ahorran de forma lineal el 10% de los ingresos del petróleo y de la minería basados en supuestos de proyección anuales para los precios y sendero de producción de los recursos naturales, para efectos de elaboración y aprobación de presupuestos fiscales (Wakeman-Lin *et al.*, 2003, p. 354).

De forma contraria, la ausencia de regla fiscal reflejaría una trayectoria en su umbral superior con un nivel deuda pública bordeando el 50% del PIB, con lo cual alcanzaría el máximo nivel sugerido para economías emergentes (Fall *et al.*, 2015), con la implicación de que después de ese horizonte se eliminaría el margen de maniobra para el endeudamiento público (política fiscal restringida).

Los diversos límites de déficits fiscales basados en el balance cíclicamente ajustado funcionan como cláusulas de escape (oscilan alrededor del 2% en torno al PIB), donde el gasto de capital es la variable de ajuste para los déficits máximos en presencia de recesión,

desaceleración económica o desastres naturales (con objetivos de sostenibilidad fiscal). Por tanto, el gasto corriente permanece constante en términos de los ingresos fiscales no gasíferos.

Limitaciones y agenda de investigación

El diseño metodológico no permitió encontrar la tasa requerida de ingresos del recurso natural que deberían canalizarse hacia el gasto de capital; por tanto, los escenarios planteados sólo se consideran como un punto de referencia para la partida. La modelación de optimización permitiría encontrar la tasa óptima de canalización de ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital.

La principal limitación del trabajo fue la no inclusión del balance primario no gasífero (sin recurso natural), la cual requiere de una evaluación y simulación de largo plazo para determinar la presencia o ausencia de una mejora significativa en el diseño de las reglas fiscales alternativas (al menos 20 años en adelante)¹¹.

Desde el punto teórico y metodológico, se hace necesaria la extensión y agenda para la investigación hacia un modelo de equilibrio general con el diseño de reglas fiscales que consideren: a) el estado de equilibrio de la economía interna (consumo e inversión privada); b) la inclusión de sectores económicos donde empíricamente se originan las crisis de deuda pública (sector bancario y financiero) (Hostland y Karam, 2006); c) factores explicativos provenientes de la economía internacional (flujos de capitales y términos de intercambio) y una modelación de optimización inter -temporal (Agénor y Yilmaz, 2011; von Thadden y Vidal, 2010).

7. Conclusiones

El aporte principal del documento se centró en el diseño de escenarios de reglas fiscales de nueva generación con base en los siguientes elementos: 1) consideración del entorno económico como variable de control (brecha del producto, tasas de interés, producción del recurso natural); 2) respuesta a choques internos y externos mediante la fijación de metas sobre el balance global cíclicamente ajustado e inclusión de cláusulas de escape; 3) evaluación

¹¹ Estudios previos han evaluado el déficit primario no petrolero que es requerido para 20 años de proyección (Zambrano y Aguilera, 2010); así como 30 años para la trayectoria probabilística de la deuda pública, e inclusive 50 períodos en adelante (Penalver y Thwaites, 2006).

de las volatilidades para escenarios de reglas fiscales; 4) inclusión de objetivos de sostenibilidad fiscal (límites de gastos fiscales, límites de déficit fiscales y deuda pública máxima).

Con base en simulaciones para el caso de Bolivia, se demostró que, en ausencia de una regla fiscal, la deuda pública observada se aproxima al máximo valor del pronóstico aleatorio (umbral máximo *Fan Chart*). Por otra parte, cuando los ingresos fiscales del gas natural son canalizados al gasto de capital en diversas magnitudes (*baja, intermedia o alta*) se obtiene un mejor prospecto de la deuda pública máxima, estadísticamente significativa y con menor volatilidad.

En consecuencia, para el mediano plazo, se reduce la volatilidad de la deuda pública cuando se introduce una regla fiscal al eliminar el comportamiento estocástico de la asignación de ingresos fiscales (con y sin recurso natural) al gasto de capital y gasto corriente, con objetivos de convergencia sobre los resultados fiscales. El enfoque en la implementación de una regla fiscal conlleva la fijación de una deuda pública máxima, el establecimiento del déficit fiscal tolerable y límites en el gasto público o asignaciones de los ingresos fiscales.

Finalmente, un desafío relevante para las economías en vías de desarrollo se dirige al rol de las instituciones, la eficiencia en la productividad y la calidad la inversión pública, para evitar el fenómeno de los “elefantes blancos”, en un contexto de países dependientes de recursos naturales (aunado a las ventajas en la introducción de una regla fiscal); así como las políticas públicas orientadas a la complementariedad entre la inversión pública y la inversión privada.

Fecha de recepción: 1 de febrero de 2019

Fecha de aceptación: 16 de septiembre de 2019

Manejado por ABCE/SEBOL/IISEC

Referencias

1. Agénor, R. y Yilmaz, D., (2011). "The tyranny of fiscal rules: fiscal discipline, productive spending, and growth in a perfect foresight model". *Journal of Economic Policy Reform*, 14(1), 69-99.
2. Auschauer, D. (1989). "Is public expenditure productive?". *Journal of Monetary Economy*, 23(2), 177-200.
3. Banco Central de Bolivia (2012). *Información estadística del sector fiscal y la deuda pública*, Asesoría Principal de Política Económica.
4. Bank of England (2012). *Inflation Report*.
5. Banegas Rivero, R. A. y Vergara González, R. (2015). "Cambios institucionales y transición cíclica en la posición fiscal para Bolivia (2003-2011)". *Revista Latinoamericana de Desarrollo Economico*, (23), 67-96.
6. ----- (2016). "Choques de precios de recursos naturales, asignaciones al gasto público y posición fiscal: una ilustración con Bolivia". *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, 11(2), 7-38.
7. Banegas, R. A. (2017). "Role of government spending on economic growth: an endogenous potential model for Bolivia". *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, 11(1), 27-48.
8. Barro, R. (1990). "Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth". *Journal of Political Economy*, 98(5), S103-126.
9. Baunsgaard, T., Villafuerte, M., Poplawski, M. y Richmond, C. (2012). "Fiscal Frameworks for Resource Rich Developing Countries". IMF Staff Discussion Note, SND/12/04.
10. Baum, A., Eyraud, L., Hodge, A., Jarmuzek, M., Kim, Y., Mbaye, S. y Ture, E. (2018). *How to Calibrate Fiscal Rules: a Primer*. Fondo Monteario Internacional.
11. Becerril, O., Álvarez, I., Moral, L. y Vergara, R. (2009). "Indicador de infraestructuras productivas por entidad federativa en México, 1970-2003". *Gestión y Política Pública*, 18(2), 379-438.
12. Bjerkholt, O. y Niculescu, I. (2004). "Fiscal Rules for Economies with Nonrenewable Resources: Norway and Venezuela". En: Kopits, G. (ed.) *Rules Based Fiscal Policy in Emerging Markets. Procyclicality of Financial Systems in Asia*. London: Palgrave Macmillan, 164-179.

13. Borensztein, E., Cavallo, E. y Valenzuela, P. (2007). *Debt sustainability under catastrophic risk: The case for government budget insurance*, IMF Working Papers, Washington, DC.
14. Bry, G. y Boschan, C. (1971). "Front matter to Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs". En: *Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs*. National Bureau of Economic Research, 13-2.
15. Burger, P. y Marinkov, M. (2012). "Fiscal Rules and regime-dependent fiscal reaction functions: The South African case". *OECD Journal on Budgeting*, 12(1), 79-107.
16. Celasun, O., Debrun, X. y Ostry, J. (2007). "Primary Surplus Behavior and Risk of Fiscal Sustainability in Emerging Market Countries: A "Fan Chart" Approach". *IMF Staff Papers, International Monetary Found*, 53(3), 401-425.
17. Cherif, R. y Hasanov, F. (2011). "Oil Exporters' Dilemma: How Much to Save and How Much to Invest". *International Monetary Fund, WP/12/4*.
18. Collier, P., van der Ploeg, F., Spence, M. y Venables, A. (2009). "Managing Resource Revenues in Developing Countries". *OXCerre Research Paper*, Nº 15.
19. Dhumale, R. (2000). "Public Investment in the Middle East and North Africa: Towards Fiscal Efficiency". *Development Policy Review*, 18(3), 307-324.
20. Dzialo, J. (2012). "Fiscal Rule and Effective Fiscal Policy". *Comparative Economic Research*, 15(2), 65-78.
21. EIA (2012). *U.S. Energy Administration Information*. Disponible en: <http://www.eia.gov/>. Último acceso: febrero de 2012.
22. Eisenhardt, K. (1988). "Agency Theory: An Assessment and Review". *Academy of Management Review*, 14(1), 57-74.
23. Fall, F., Bloch, D., Fournier, J. M. y Hoeller, P. (2015). "Prudent debt targets and fiscal frameworks". *OECD Economic Policy Papers* 15.
24. Fondo Monetario Internacional (2009). *The State of Public Finance: A cross-country fiscal monitor*. Staff Position Notes 2009/25.
25. ----- (2013). *World Economic Outlook*. Disponible en: www.imf.org
26. ----- (2016). *Fiscal Rules Data Set (1985-2015)*. Disponible en: www.imf.org
27. ----- (2018). *World Economic Outlook*. Disponible en: www.imf.org

28. Frankel, J. (2011). *How Can Commodity Exporters Make Fiscal and Monetary Policy Less Procyclical?* Working Paper Series rwp11-015, Harvard University, John F. Kennedy School of Government
29. Girouard, N. y Andre, C. (2006). *Measuring Cyclically-Adjusted Budget Balances for OECD Countries*. OECD Economics Department Working Papers 434, OECD Publishing.
30. Harding, D. y Pagan, A. (2002). "Dissecting the cycle: a methodological investigation". *Journal of Monetary Economics*, 49(2), 365-381.
31. Hostland, D. y Karam, P. (2006). "Assessing Debt Sustainability in Emerging Market Economies Using Stochastic Simulation Methods". World Bank Policy Research Working Paper 3821, January.
32. Husain, A., Tazhibayeva, K. y Ter-Martirosyan, A. (2008). "Fiscal Policy and Economic Cycles in Oil-Exporting Countries". IMF, WP/08/253.
33. Ilzetzki, E. (2006). "Rent Seeing Distortions and Fiscal Procyclicality". MPRA Paper.
34. INE (2011). *Instituto Nacional de Estadística*. Disponible en: www.ine.gob.bo
35. ----- (2013). *Instituto Nacional de Estadística*. Disponible en: www.ine.gob.bo. Último acceso: 15 de enero de enero de 2013.
36. Kumah, F. y Matovu, J. (2005). "Commodity Price Shocks and the Odds on Fiscal Performance: A Structural VAR Approach". International Monetary Fund, WP/05/171, Middle East and Central Asia Department.
37. Kydland, F. y Prescott, E. (1990). "Business Cycles: Real Facts and Monetary Myth". *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 14(2), 3-18.
38. Lora, O., Mendoza, R. y Quiroga, T. (2002). *Sostenibilidad del endeudamiento público en Bolivia*. *Revista de Análisis*, pp. 44-86.
39. Loría, E. (2007). *Econometría con aplicaciones*. México: Pearson Education.
40. Loría, E. y Salas, E. (2013). *Ciclos, crecimiento económico y crisis en México, 1980-2012*. Toluca, Edo. de México
41. Lozano, I. y Toro, J. (2007). "Fiscal Policy Throughout the Cycle: The Colombian Experience". *Ensayos sobre Política Económica*, 25(55), 12-39.
42. Lucas, R. (1988). "On the mecanichs of Economic Development". *Journal of Monetary Economics*, (22), 168-191.

43. Medas, P. y Zakharova, D. (2009). "A Primer on Fiscal Analysis in Oil-Producing Countries". IMF, WP/09/56, 1-41.
44. Mejía P, y D. Silva (2014). "Sincronización internacional de los ciclos del empleo de los estados de México, 1998-2012". *Paradigma Económico*, 6(2), 59-93.
45. Mendoza, A. y Smith, P. (2013). "Equity Returns and the Business Cycle: The Role of Supply and Demand Shocks". *Centre for Applied Macroeconomic Analysis, CAMA*. Paper 22.
46. Moss, T. (2011). "Oil to Cash: Fighting the Resource Curse through Cash Transfers", WP 237. *Center for Global Development*.
47. Navajas, F., Artana, D., Catena, M. y Bour, J. L. (2008). "Tópicos macrofiscales y perspectivas de sostenibilidad fiscal en Bolivia". Banco Interamericano de Desarrollo, Documento de trabajo CSI-I 36, BO-PI O 17, 1-61.
48. Ossowski, R., Villafuerte, M., Medas, P. y Thomas, T. (2008). *Managing the Oil Revenue Boom: The Role of Fiscal Institutions*. IMF Occasional Paper 260.
49. Penalver, A. y Thwaites, G. (2006). "Fiscal rules for debt sustainability in emerging markets: The impact of volatility and default risk". Bank of England, Working Paper N° 307.
50. Piasecki, R. y Wulf, E. (2013). "Fiscal Policy Rules: An evaluation based on Chilean economy experience". *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 8(2), 224-232.
51. Rasmussen, T. (2004). "Macroeconomic Implications of Natural Disasters in the Caribbean", Fondo Monetario Internacional, Working Paper 04/224, Washington, DC.
52. Rodríguez, L. (2011). *Reglas fiscales e instituciones presupuestales*. ODEON, (6), 43-70.
53. Romer, P. (1990). "Increasing return and Long-run Growth". *Journal of Political Economy*, 94, pp. 1002-1037.
54. Schaechter, A., Kinda, T., Budina, N. y Weber, A. (2012). "Fiscal Rules in Response to the Crisis-Toward the "Next Generation" Rules. A New Dataset". Fondo Monetario Internacional, WP/12/187.
55. Schick, A. (2010). "Post-Crisis Fiscal Rules: Stabilising Public Finance while Responding to Economic Aftershocks". *OECD Journal on Budgeting*, 10(2), 35-51.
56. Segura, A. (2006). *Management of Oil Wealth Under the Permanent Income Hypothesis: The Case of São Tomé and Príncipe*. IMF Working Paper WP/06/183, African Department.

57. Valdivia, D. y Montenegro, M. (2010). *Reglas fiscales en Bolivia en el contexto de un Modelo de Equilibrio Dinámico General Estocástico*. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. La Paz, Bolivia.
58. Van der Ploeg, F. y Venables, A. (2009). "Harnessing Windfall Revenues: Optimal Policies for Resource-Rich Developing Economies". CESIFO Working Paper N° 2571, category 1: public finance.
59. Venables, A. (2010). "Resource Rents; When to Spent and How to Save". *Oxford Centre for the Analysis of Resource Rich Countries*, Research Paper 44, University of Oxford, UK.
60. Villafuerte, M. y López, P. (2010). *Fiscal Policy in Oil Producing Countries During the Recent Oil Price Cycle*. International Monetary Fund.
61. Villafuerte, M., López, P. y Ossowski, R. (2011). *Riding the Roller Coaster: Fiscal Policies of Nonrenewable Resources Exporters in Latin American and the Caribbean*. International Monetary Fund.
62. Von Thadden, L. y Vidal, J. (2010). "Debt Stabilizing Fiscal Rules". *Journal of Public Economic Theory*, 12(5), 923-941.
63. Wakeman-Lin, J., Mathieu, P. y van Selm, B. (2003). "Oil Fund in Transition Economies: Azerbaijan and Kazakhstan". En: J. Davis, R. Ossowski y A. Fedelino (eds.), *Fiscal Policy Formulation, and Implementation in Oil-Producing Countries*. Fondo Monetario Internacional, 339-358.
64. Wijnbergen, S. y Budina, N. (2011). "Fiscal Sustainability, Volatility and Oil Wealth: A Stochastic Analysis of Fiscal Spending Rules". Timbergen Institute Discussion Paper TI 2011-068/2.
65. Wooldridge, J. (2010). *Econometric Analysis of Cross-Section and Panel Data*. Cambridge, MA: The MIT Press, London, England.
66. Wyplosz, C. (2011). "Debt Sustainability Assessment: Mission Impossible". *Review of Economics and Institutions*, 2(3), 1-37.
67. Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012). "Estadísticas de mercados de exportación". Gerencia Nacional de Planificación, Inversiones y Estudios. Información Estadística proporcionada.
68. Zambrano, O. y Aguilera, G. (2010). "Elementos de sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos: el caso de Bolivia". BID, documento de trabajo N° IBD-WP-286.

Anexos

Anexo 1. Cálculo del balance fiscal global cíclicamente ajustado (BGCA)

El objetivo se centra en ajustar el balance fiscal global proveniente de los efectos de precios del recurso natural y la actividad económica, mediante el cálculo de elasticidades sobre los ingresos y gastos fiscales que sean pertinentes. La definición básica de la presente metodología considera al balance fiscal global como una integración de dos componentes: el balance cíclico y el balance estructural (Lozano y Toro, 2007):

$$BG_t = BG_{\text{cíclico}_t} + BG_{\text{estructural}_t} \quad (1A)$$

Luego:

$$BG_{\text{cíclico}_t} = BG_t - BG_{\text{estructural}_t} \quad (2A)$$

El balance estructural corresponde a las partidas de ingresos y gastos fiscales que no están afectadas por las fluctuaciones de precios del recurso natural y de la actividad económica (PIB).

Ingresos fiscales del gas natural cíclicamente ajustados

Los ingresos fiscales gasíferos (gas natural) se descomponen en dos partes: ingresos domésticos (IGd_t^a), que incluyen el mercado interno y los impuestos recaudados por la producción de gas y petróleo; y la venta externa (IGe_t^a) que se vincula a los mercados de exportación:

$$(IGd_t^S) = IGd_t^a \left(\frac{Y_{t-1}^P}{Y_{t-1}^a} \right)^\eta \quad (3A)$$

$$(IGe_t^S) = IGe_t^a \left(\frac{P_{t-1}^P}{P_{t-1}^a} \right)^\theta \quad (4A)$$

donde η es la elasticidad de los ingresos domésticos del gas natural con relación al PIB real; Y_{t-1}^P/Y_{t-1}^a es la razón del producto potencial en términos de la producción observada; θ es la sensibilidad de los ingresos petroleros externos (con relación a los precios del gas natural; se consideraron los precios relativos de equilibrio (P_{t-1}^P) y los observados (P_{t-1}^a) .

Mediante 3A y 4A se obtuvieron los ingresos fiscales gasíferos cíclicamente ajustados: domésticos (IPd_t^S) y externos (Ipe_t^S) .

Ingresos tributarios cíclicamente ajustados

Los ingresos tributarios no petroleros ajustados por el ciclo económico se descomponen en dos partes: renta interna y renta aduanera¹².

$$T_{ti}^S = T_{ti}^a \left(\frac{Y_t^P}{Y_t^a} \right)^{\eta_{ti,y}} \quad (5A)$$

donde:

$$\eta_{ti,y} = \varepsilon_{ti,tbi} * \varepsilon_{tbi,y} \quad (6A)$$

La elasticidad de cada ingreso tributario es el producto de dos elasticidades: i) en relación con la base total de cada tipo de ingreso y ii) con relación al producto.

Gastos estructurales

Para el caso de Bolivia, se asume que los gastos fiscales son estructurales, dada la ausencia de transferencias o bonos de desempleo durante épocas de recesión. Cabe mencionar que las limitaciones de la metodología del balance cíclicamente ajustado se centran en la sensibilidad de las estimaciones con relación al producto potencial y los precios de equilibrio del gas natural. Por tanto, las desviaciones en torno a las condiciones de equilibrio de mediano y largo plazo son los principales insumos metodológicos, y, al mismo tiempo, las deficiencias centrales (Girouard y Andre, 2006).

¹² En el caso de Bolivia, se asume que otros ingresos no tributarios y las regalías mineras no están afectados por el ciclo económico.

Estimación de elasticidades de los ingresos fiscales (con y sin gas natural)

Se estimaron las elasticidades de los ingresos fiscales cíclicamente ajustados al comportamiento de los precios del gas natural y la actividad económica respectivamente (Anexo 1A). Se encontraron sensibilidades elásticas de los ingresos del gas natural comercializados en el mercado interno con relación al PIB real, al igual que la renta interna en función del producto. Estos resultados fueron congruentes con las estimaciones para economías en vías de desarrollo como las de Lozano y Toro (2007). Por tanto, la venta doméstica del gas natural, al igual que la renta interna, son sensibles a los cambios en la actividad económica interna.

Adicionalmente, se evidenció una sensibilidad unitaria entre los precios de exportación del gas natural y los ingresos fiscales gasíferos, lo cual concuerda con la evidencia empírica (Marcel, 2003; Zambrano y Aguilera, 2010). En consecuencia, existe un estabilizador automático de los ingresos del gas natural comercializados en el exterior, originado por movimientos de los precios externos.

Para el caso de la elasticidad de la renta aduanera, se encontró una sensibilidad inelástica con relación a su propia base y en torno al PIB real, lo cual puede limitar la participación cíclica de este ingreso tributario sobre el balance cíclicamente ajustado.

Anexo 1A: Elasticidades de los ingresos fiscales

Componentes	Base de impuesto	PIB real	Total
Componentes de ingresos			
Ingresos fiscales gasíferos			
Mercado Interno		1.62* (0.79)	1.62
Mercado Externo			1.07*** (0.06)
	1		
Ingresos tributarios			
Renta Interna	1	1.22*** (0.26)	1.22
Renta Aduanera	0.72*** (0.14)	0.54† (0.29)	0.38

Se indica el nivel de significancia: *** al 0.1%; * al 5%; † al 10% respectivamente.

Se asume una elasticidad unitaria con relación a su propia base.

Los errores estándares se encuentran entre paréntesis.

Estimaciones con modelos doble-log.

La base de impuesto para la renta aduanera fueron las importaciones.

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

Anexo 2. Pruebas de hipótesis para escenarios de reglas fiscales

Anexo 2A: Prueba de hipótesis para los escenarios de reglas fiscales en comparación con el escenario base

Ho: No existen diferencias entre las medias de la deuda pública máxima

	Escenarios de ingresos fiscales del recurso natural canalizados al gasto de capital				
	a) Canaliz. Baja	b) Canaliz. Media-baja	c) Canaliz. Intermedia	d) Canaliz. Media - Alta	e) Canaliz. Alta
	10	25	50	75	90
Escenario base (<i>sin regla fiscal</i>)	5.19***	4.60***	3.54**	2.50*	2.19*

El nivel de significancia indica el rechazo de la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración propia con base en INE y el BCB.

Anexo 2B: Prueba de hipótesis para los escenarios de reglas fiscales

Ho: No existen diferencias entre las medias de la deuda pública máxima

	Porcentaje de ingresos fiscales del recurso natural que son canalizados al gasto de capital				
	a) Canaliz. Baja	b) Canaliz. Media-baja	c) Canaliz. Intermedia	d) Canaliz. Media - Alta	e) Canaliz. Alta
	10	25	50	75	90
a) Canaliz. Baja	10	-			
b) Canaliz. Media-baja	25	1.54	-		
c) Canaliz. Intermedia	50	2.72**	1.60	-	
d) Canaliz. Media - Alta	75	3.69***	2.81**	1.32	-
e) Canaliz. Alta	90	3.91***	3.09**	1.65	0.35

Los valores corresponden al estadístico "t" estimado.

Se indica el nivel de significancia:*** al 0.10%; ** al 1%; * al 5% de forma respectiva.

La prueba de hipótesis correspondió a datos no apareados, de igual varianza (en la mayoría de los casos) y especificación sd test.

El nivel de significancia indica el rechazo de la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración propia con base en INE y el BCB.

Anexo 3. Criterios de activación para la inclusión de cláusulas de escape

1. El criterio del Banco de Inglaterra define el inicio de recesión con dos trimestres consecutivos de crecimiento negativo sobre el PIB (Bank of England, 2012).
2. La versión trimestral del algoritmo de Bry y Boschan (1971), propuesta por Harding y Pagan (2002), considera al logaritmo de la tasa del crecimiento de producto Δy_t , con un máximo relativo que ocurre en el tiempo t en dos trimestres a cada lado cuando $\{\Delta y_{t-1} > 0, \Delta y_t > 0, \Delta y_{t+1} < 0, \Delta y_{t+2} < 0\}$. El periodo de recesión es similar al definido por el Banco de Inglaterra, con la utilización de variables *dummies* (D) para facilitar la medición de períodos de expansión (D igual a 0) o de recesión (D igual a 1).
3. Para la desaceleración económica de Bolivia, se propone el criterio de 5% de desviación negativa del producto efectivo en torno a su producto potencial, con base en la experiencia de este país durante la desaceleración internacional del 2009. Durante el año 2009, para Bolivia, se observó que la desviación promedio entre el producto efectivo y el producto potencial fue del 5.8% con base en la utilización del filtro de Hodrick y Prescott; en otros estudios en economías emergentes, como la de México, se ha evidenciado una desviación negativa en torno al 6% en sus fases más severas (1995, 2009) (Loría y Salas, 2013).
4. Para efectos de desastres naturales se propone una cláusula de escape cuando el impacto del desastre natural genere un efecto mayor o igual al 2% del PIB, con base en la experiencia de países caribeños (Borensztein *et al.*, 2007). Los países del Caribe corresponden al área geográfica con mayores desastres naturales a nivel mundial. En el trabajo de Borensztein se hace referencia a los resultados de Rasmussen (2004), en cuyas estimaciones se cuantificaron los efectos de los doce mayores desastres naturales en el Caribe, con una reducción media del 2.2% del PIB en el mismo año.