

Zambrano, Omar; Aguilera-Lizarazu, Gabriela

Working Paper

Elementos de sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos: El caso de Bolivia

IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-286

Provided in Cooperation with:

Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC

Suggested Citation: Zambrano, Omar; Aguilera-Lizarazu, Gabriela (2010) : Elementos de sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos: El caso de Bolivia, IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-286, Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC, <https://hdl.handle.net/11319/3973>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/115406>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



Documento de trabajo del BID # IDB-WP-286

Elementos de sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos:

El caso de Bolivia

Omar Zambrano
Gabriela Aguilera - Lizarazu

Noviembre 2010

Banco Interamericano de Desarrollo
Departamento de Países del Grupo Andino

Elementos de sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos:

El caso de Bolivia

Omar Zambrano
Gabriela Aguilera - Lizarazu

Banco Interamericano de Desarrollo



Banco Interamericano de Desarrollo

2010

Información de catálogo para publicaciones provista por el
Banco Interamericano de Desarrollo
Biblioteca Felipe Herrera

Zambrano, Omar.

Elementos de sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos : El caso de Bolivia / Omar

Zambrano, Gabriela Aguilera-Lizarazu.

p. cm. (IDB working paper series ; 286)

Includes bibliographical references.

1. Fiscal policy—Bolivia—Case Studies. 2. Finance, Public—Bolivia—Case Studies. 3. Natural gas—Economic aspects—Bolivia —Case Studies. 4. Hydrocarbons—Economic aspects—Bolivia—Case Studies.
I. Aguilera-Lizarazu, Gabriela. II. Inter-American Development Bank. Country Department Andean Group.
III. Title. IV. Series.

<http://www.iadb.org>

Los documentos publicados en la serie “Documentos de trabajo” del BID son de la más alta calidad académica y editorial. Todos ellos fueron sometidos a una revisión de pares por expertos reconocidos en su campo, y fueron editados profesionalmente. Los puntos de vista y las opiniones que se presentan en este documento de trabajo son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan los del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representan.

Este documento puede reproducirse libremente.

Omar Zambrano
Banco Interamericano de Desarrollo
omarz@iadb.org

Resumen

Tradicionalmente, las economías ricas en materias primas han enfrentado en la volatilidad inherente a los precios internacionales de las materias primas un escollo para la conducción de políticas económicas efectivas para promover la estabilidad y el crecimiento. Hasta el más reciente episodio de la crisis financiera internacional de 2008, la región, incluyendo Bolivia, presentaba una tendencia endémica a la insolvencia crónica y a la fuerte prociclicidad de sus resultados fiscales. En el caso de Bolivia, la fuerte dependencia de sus cuentas fiscales y externas a los ingresos por exportaciones de gas natural, la hacen particularmente vulnerable a subidas y bajadas abruptas del precio de los hidrocarburos, como las observadas entre 2005 y 2009.

El presente trabajo analiza el desempeño fiscal de Bolivia a la luz de la expansión y posterior contracción de los precios internacionales de los hidrocarburos entre 2005 y 2009. Se hace una evaluación de dicho desempeño desde el punto de vista de la posición estructural de la economía, es decir, descontando los efectos transitorios que, las desviaciones temporales del PIB potencial y del precio de equilibrio del petróleo, infringieron sobre los resultados fiscales. Asimismo, se analiza la respuesta de política fiscal frente a los cambios observados en el ciclo económico y los precios de exportables, y se presenta para la discusión elementos sobre cómo manejar la vulnerabilidad y sostenibilidad fiscal en una economía rica en hidrocarburos desde el ángulo del manejo óptimo de una riqueza petrolera cuantificable, finita y extingible. Partiendo de la cuantificación de la riqueza hidrocarburífera boliviana, se modelan las posibles trayectorias del déficit fiscal primario no petrolero (como medida de desempeño fiscal) bajo diferentes reglas de política fiscal, y se analiza comparativamente estos resultados con respecto a la posición fiscal actual. Finalmente, aplicando un enfoque probabilístico para la trayectoria de la deuda pública, se evalúa la sostenibilidad fiscal comparativa del escenario base y las trayectorias implícitas en cada una de las reglas de política fiscal modeladas.

Clasificación JEL: E32, E62, F44, G01, H62, H68.

Palabras clave: vulnerabilidad y sostenibilidad fiscal, precios internacionales, hidrocarburos.

I. Introducción

Uno de los hallazgos más consensuados de la literatura económica es aquel que indica una relación robusta entre la abundancia de recursos naturales y el pobre desempeño económico de los países. La así llamada “maldición de los recursos naturales” es un fenómeno bien documentado, donde se hace evidente que el hecho fortuito de tener recursos naturales en grandes cantidades es un determinante importante de las fallas económicas de toda índole (Sachs y Warner, 1995 y Sala-I-Martin, 2001). Las líneas argumentales para explicar esta regularidad empírica van desde los efectos perversos de la abundancia de recurso naturales sobre exportación de bienes de sectores competitivos manufactureros (Papirakys y Gerlagh, 2004); pasando por la potencial relación entre la dotación de recursos naturales, la eficiencia burocrática y la corrupción *rent-seeking* (Sachs y Warner, 1995; Kronenberg, 2004); la tendencia a la sobreacumulación del stock de capital (Rodríguez y Sachs, 1999); tendencia a sobreacumulación de deuda externa (Manzano y Rigobón, 2001) y; todas las variantes de la llamada enfermedad holandesa. Otras argumentos apuntan hacia el rol de una economía basada en RR.NN. como generadoras de fallas en la gerencia económica e institucional en general (Gylfason, 2001); la negligencia en educación y el efecto de desplazamiento del capital natural sobre el capital humano (Gylfason, 2001b; Kronenberg, 2004; Papirakys y Gerlagh, 2004) y el efecto perverso de los recursos naturales sobre el grado de apertura y los términos de intercambio (Papirakys y Gerlagh, 2004).

Sin embargo, una regularidad empírica incontestable es que los países con abundantes recursos naturales sufren de mayor grado de volatilidad externa, tienden a presentar un desempeño fiscal extremadamente pro cíclico y, por lo tanto, sufren frecuentemente de episodios de insostenibilidad fiscal e incluso insolvencia, debido a la extrema vulnerabilidad ante shocks externos.

En este sentido, las dificultades históricas enfrentadas por los países ricos en recursos naturales, y en particular, con abundantes recursos hidrocarburíferos, para adelantar políticas fiscales sostenibles, parece haberse constituido en un desafío de desarrollo importante para estas naciones, con implicaciones sobre el desempeño y la estabilidad económica, y sobre el bienestar de las sociedades en general. Este es ciertamente el caso de Bolivia, donde durante la última

década y, en particular, durante los últimos 4 años, el ingreso proveniente de la industria de gas natural se ha constituido en la fuente más importante de ingresos fiscales.

El reciente boom en los precios de exportación de los hidrocarburos entre 2005 y 2009, y su posterior abrupta caída durante la crisis financiera internacional de 2009 ofrece una buena oportunidad para analizar el desempeño fiscal reciente de un país rico en gas natural como Bolivia, pero también representa una excelente oportunidad para caracterizar la respuesta de política frente a cambios abruptos en el ciclo económico y de términos de intercambio y analizar los prospectos de vulnerabilidad en una economía que todavía no incorpora elementos de equidad intergeneracional y/o sostenibilidad fiscal de largo plazo en su diseño de política fiscal.

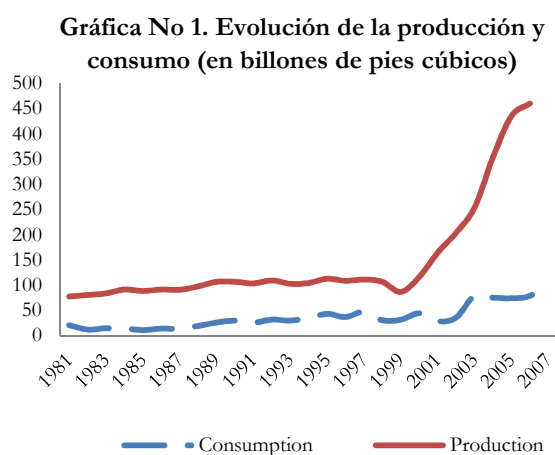
El presente trabajo analiza el desempeño fiscal de Bolivia a la luz de la enorme expansión y posterior contracción de los precios internacionales de los hidrocarburos entre 2005 y 2009. Luego de proveer información contextual en la sección II se describen las tendencias recientes del sector de hidrocarburos bolivianos y la importancia fiscal de los ingresos por este recurso. En la sección III se evalúa el desempeño fiscal reciente de Bolivia, no sólo en términos convencionales, sino analizando la posición fiscal estructural de Bolivia, es decir, descontando los efectos transitorios que las desviaciones temporales del PIB potencial y del precio de equilibrio del petróleo, infringieron sobre los resultados fiscales observados: además se analiza la respuesta de política subyacente mediante las trayectorias estructurales del déficit fiscal no petrolero, el cálculo del impulso fiscal y su variación frente a la brecha del producto. Posteriormente, en la sección IV, el presente trabajo aporta elementos para la discusión de cómo manejar el problema de vulnerabilidad y sostenibilidad fiscal a largo plazo en una economía rica en hidrocarburos como la boliviana. En particular, partiendo de la cuantificación de la riqueza hidrocarburífera boliviana, se modelan las posibles trayectorias del déficit fiscal primario no petrolero como medida de desempeño fiscal bajo diferentes reglas de política fiscal. En la sección V, la posición actual de sostenibilidad fiscal de largo plazo de Bolivia es analizada comparativamente mediante el contraste de los resultados obtenidos de las reglas fiscales modeladas y las trayectorias fiscales recientes. En la sección VI, aplicando un enfoque probabilístico para la trayectoria de la deuda pública que utiliza la información estocástica de la aplicación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR) para las variables involucradas en la dinámica de la deuda, se evalúa la sostenibilidad fiscal de mediano plazo comparativa del escenario base (basado en las más recientes proyecciones del gobierno), con respecto a los

resultados implícitos de cada una de las reglas de política fiscal modeladas. Finalmente, la sección VII ofrece algunas conclusiones y recomendaciones de política.

II. Tendencias Recientes en el Sector de Hidrocarburos de Bolivia

A. Producción, consumo, reservas y precios

Bolivia se convirtió, a partir de 2000, en un jugador de importancia regional en la producción y exportación de gas natural. Actualmente posee el 0,4% de las reservas probadas de gas natural del mundo y el 11% de la región suramericana. En la década de los noventa, la apertura del sector a la inversión privada se tradujo en el descubrimiento y certificación de masivas reservas de hidrocarburos y el crecimiento cuántico de la producción de gas y petróleo de Bolivia hacia finales de la década. Así, a partir de 2000, la producción de gas natural boliviano aumentó exponencialmente a una tasa promedio anual de 20% entre 2000 y 2005.

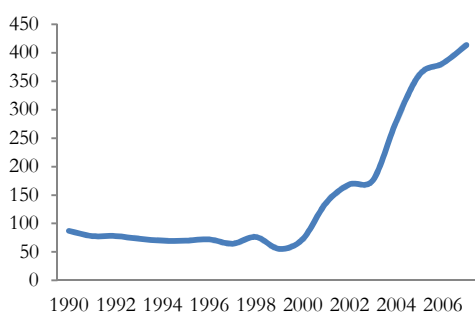


Por su parte, el consumo tuvo también una evolución positiva, observando una tasa menor de crecimiento promedio de 10% entre 1990 y 2009, convirtiendo rápidamente a Bolivia en un país altamente excedentario en la producción de gas natural. La brecha entre producción y consumo que existía en el año 2009 alcanzó a 462.6 BPC excedentarios. La empresa estatal, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), pronostica un crecimiento anual del mercado interno de 7% en el quinquenio 2010-2015, influenciada por los planes de conversión del parque automotor a gas, la política de universalización del acceso al gas natural domiciliario, y el consumo de gas natural para la generación de energía eléctrica.

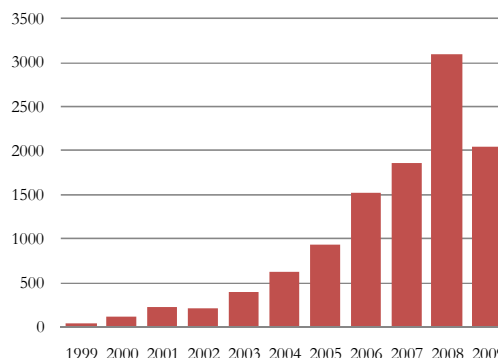
Como país excedentario en producción de gas natural, Bolivia se convirtió en la última década en un importante exportador de este energético. El valor de las exportaciones bolivianas de hidrocarburos paso de US\$ 33 millones en 1999 a un máximo de US\$ 3.086 millones en 2008, convirtiéndose en el principal rubro de exportación del país y representando aproximadamente 40% del total de exportaciones en los últimos años¹. Los principales y únicos mercados de exportación de Bolivia son Brasil² y Argentina³.

Con ambos países existen contratos que prevén suministros totales de hasta aproximadamente 38 MMm3/d y pagos adicionales por licuables de alto poder calórico, importantes en el caso de Bolivia, pues el gas natural que produce es considerado “húmedo”. Para cubrir con los compromisos contractuales firmados con Argentina y Brasil, y atender la demanda prevista en el mercado interno, YPFB lanzó a finales de 2009 su plan quinquenal de inversiones 2010-2015 que permitirá alcanzar una producción de 76.5 MM m3/d de gas natural el año 2015⁴.

Gráfica No 2. Evolución de las exportaciones netas de Gas Natural (en billones de pies cúbicos)



**Gráfico 3
Valor de las exportaciones netas de gas natural (MM US\$)**



Fuente: Elaboración propia con datos de EIA

¹ La categoría de economía abundante en recursos naturales es ad-hoc, aunque generalmente se le relaciona a la concentración de la canasta de exportaciones de un país en productos primarios. En este trabajo utilizamos la categorización de (Zambrano, 2008), que asigna la categoría de país rico en recursos naturales si las exportaciones del bien primario superan 30% del total de exportaciones.

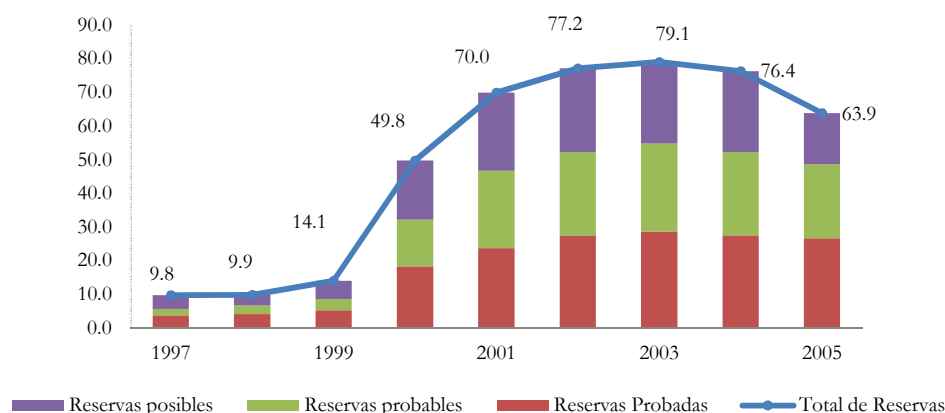
² El contrato más importante de compra venta de gas natural para Bolivia es el Contrato GSA, suscrito entre PETROBRAS y YPFB el 16 de agosto de 1996. Éste prevé la compra venta de una cantidad diaria de 30.08 millones de metros cúbicos diarios de gas. En diciembre de 2009 se firmó la cuarta adenda de dicho contrato en donde se prevé mantener la misma cantidad de compra venta de gas (30.08 MMm3/d) con un poder calórico de 9.200 Kcal/m3. El volumen efectivo de exportaciones de gas natural a Brasil entre 2004 -2010 oscila entre 19.9 y 29.5. MM m3/d, no llegando a lo máximo establecido en el contrato. Con Brasil existen además pequeños contratos suplementarios: YPFB -BG (2007-2008), YPFB-Transbordar gas cervices (2007-2008), YPFB MT Gas (Dic. 2008).

³ El contrato de compra y venta de gas natural entre ENARSA de Argentina y YPFB de Bolivia fue firmado el 2004. Dicho contrato establece un suministro de gas entre 6 y 7,7 MM m3/d (millones de metros cúbicos diarios); a pesar de los montos establecidos, Argentina sólo recibió como máximo 5,0 MMm3/d, aunque la disponibilidad de gas boliviano sobrepasaba los requerimientos. En marzo de 2010 se firmó la primera adenda al contrato firmado con ENARSA, mediante la cual se aumenta gradualmente los volúmenes de gas hasta 27 MM m3/d; así mismo, la adenda considera un comportamiento estacional de las exportaciones y la construcción del gaseoducto binacional, el cual es imprescindible para aumentar la capacidad argentina de importación.

⁴ En diciembre 2009 la producción de gas natural fue de 32.32 HMC, lo que implicaría que hasta 2015 la producción aumentará en 137%.

El total de reservas totales se incrementó dramáticamente en los últimos años. Entre 1999 y 2005 el total de reservas probadas era de 26.7 TPC, llegando a un nivel de reservas totales (posibles, probables y probadas) de 63.9 TPC en 2005 en comparación con 14.1 TPC en 1999. A finales de 2009, el total de reservas probadas alcanzó 27.0 TPC. Regionalmente, el departamento que tiene la mayor cantidad de reservas es el departamento de Tarija, el cual acumula en su territorio aproximadamente el 86% del total de reservas nacionales.

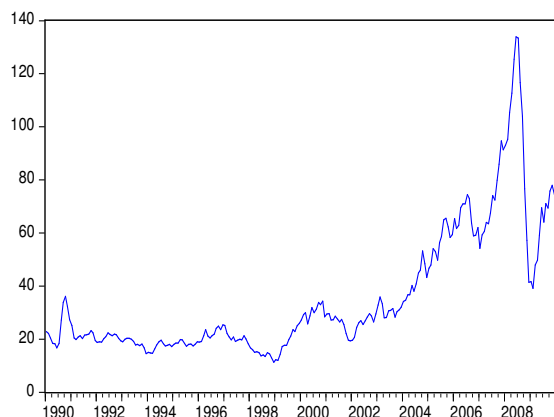
Gráfica No 4. Total de Reservas de Gas Natural (TPC)



Fuente: Elaboración Propia con datos del INE

En cuanto a las trayectorias observadas en los precios de los hidrocarburos de exportación, Bolivia se benefició notablemente del alza constante del precio de las principales materias primas entre 2005 y 2008. El sobresaliente desempeño exportador del país entre 2004 y 2008, periodo durante el cual las exportaciones totales de Bolivia crecieron a una tasa promedio de 32,6% interanual, incidió a su vez en los positivos resultados fiscales y de balanza de pagos observados.

Gráfica No 5. Evolución del precio del petróleo WTI (US\$/b)



Fuente: Elaboración propia con datos del IMF

Las exportaciones bolivianas de gas natural están sujetas a una regla de formación de precios⁵ que, aunque ligada a los precios internacionales del petróleo, agrega persistencia temporal, en la forma de promedios móviles ponderados para evitar la excesiva volatilidad. En el caso tanto de los contratos con Brasil, como con Argentina, ambas reglas de formación de precio se encuentran fuertemente correlacionadas con la trayectorias observadas por los principales marcadores de precios del petróleo en el mercado internacional⁶.

B. Evolución de los ingresos por hidrocarburos

En la Ley actual de Hidrocarburos (Ley 3058 de 2005), quedó abolida la diferenciación entre pozos tradicionales y no tradicionales, y se estableció que la recaudación por Impuesto Directo a los Hidrocarburos (32%) y por Regalías (18%) en ningún caso debe ser menor al 50%. Según el DS. 28701, en los campos de YPFB, cuya producción certificada promedio de gas natural a 2005 haya sido superior a 100 millones de pies cúbicos diarios, el total de impuestos a pagar al Estado se elevaría a 82% del valor de su producción, efectuados de la siguiente manera: 18% de

⁵ Reglas de formación de precios del gas natural:
Contrato GSA (Brasil):

$$PG = P_i * \left[0.5 \frac{F01}{F01_0} + 0.25 \frac{F02}{F02_0} + 0.25 \frac{F03}{F03_0} \right]$$

Donde el precio final del gas exportado a Brasil es directamente proporcional al precio base (P_i) el cual se modifica periódicamente mediante decreto supremo, pero que varía de 0.95 US\$/MMBTU hasta 1.06 US\$/MMBTU.

Contrato ENARSA (Argentina):

$$G = P \left[0.5 \frac{F01}{F01_0} + 0.25 \frac{F02}{F02_0} + 0.25 \frac{F03}{F03_0} + 0.20 \frac{D0}{D0_0} \right]$$

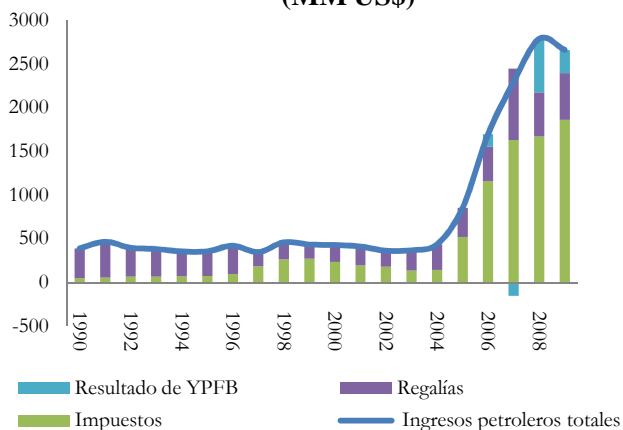
En ambas reglas, los factores F son precios referenciales de distintos combustibles que compiten directamente en los mercados internos de Brasil y Argentina como combustibles alternativos al gas boliviano.

⁶ La correlación entre los precios efectivos de exportación y los precios del WTI, arroja como resultado una correlación de 0.88. Así mismo, un análisis de elasticidad entre el precio (QDCB) de exportación de gas a Brasil y el WTI, nos arroja una elasticidad casi unitaria. (0.99)

regalías y participaciones, 32% de IDH y 32% a través de una participación adicional para YPFB.

La creación del IDH mediante Ley 3058 de 2005, significó para el Estado Boliviano un incremento exponencial en sus ingresos fiscales. Nada más en el año de aprobación el fisco boliviano vio aumentado en 95% sus ingresos totales. Tendencia reforzada por los decretos de nacionalización de activos del sector durante 2006. Entre los años 2004 y 2009 el ingreso fiscal por hidrocarburos creció a una tasa promedio de 44% en términos anuales, alcanzando un máximo de US\$ 2,8 mil millones en 2008. Entre los años 2006 y 2009, el ingreso por hidrocarburos representó, en promedio, 32% de los ingresos totales del sector público no financiero.

**Gráfica No 6. Ingresos por Hidrocarburos
(MM US\$)**



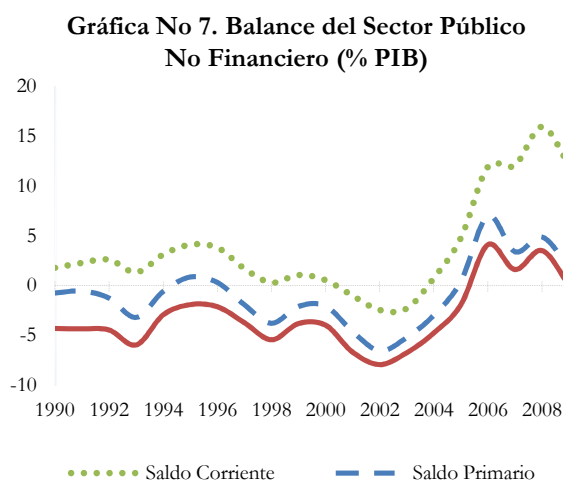
Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía y Finanzas y de Impuestos Internos

III. Desempeño Fiscal Reciente de Bolivia

De la mano de la trayectoria mencionada arriba, la posición fiscal de Bolivia mejoró notablemente en el período 2006-2009, impactada crucialmente por el aumento continuo de los ingresos fiscales provenientes de la venta externa de hidrocarburos. Los ingresos fiscales disponibles luego de la nacionalización de la industria del gas natural, permitieron al sector público boliviano mostrar un resultado superavitario por cuatro años consecutivos entre 2006-09. Los ingresos por hidrocarburos promediaron 20,1% del PIB y 45,1% de los ingresos totales del sector público no financiero entre 2006 y 2009.

El superávit global del sector público no financiero (SPNF) alcanzó un promedio de 2,4% del PIB entre 2006-09. Asimismo, el resultado primario del SPNF se tornó superavitario desde el

2005, con un promedio de 3,8% del PIB entre 2006-09. Dicho resultado fue el reflejo, principalmente, de la gestión superavitaria de YPFB en medio de crecientes precios de las exportaciones de gas natural. Al mismo tiempo que la gestión del SPNF se volvía superavitaria, el déficit no hidrocarburífero, calculado sin ingresos por concepto de gas natural, se ubicó en niveles promedio de 8,6% del PIB entre 2006 y 2009, reflejando con ello una vulnerabilidad estructural de las finanzas públicas bolivianas a los choques externos que afecten el precio del gas natural.



Fuente: Elaboración Propia con datos del BCB y del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas

A. Resultados Fiscales Estructurales

Para el cálculo de Balance Estructural, se utilizaron las cuentas del Sector Público no Financiero, que incluye Gobierno Central, Prefecturas, Municipios, Universidades y Empresas Públicas. Los ingresos del Sector Público no Financiero, fueron recalculados a partir de 2007, después de la implementación del Decreto Supremo que habilita a YPFB como único recaudador del Impuesto Directo a los Hidrocarburos. Así mismo, los gastos a partir de la nacionalización de YPFB son ajustados para que no se realice una doble contabilidad.

Para la construcción de nuestra medida del balance fiscal estructural, basado en Hageman (1999), las cuentas fiscales se dividieron en sus cuatro flujos principales: ingresos por hidrocarburos, ingresos tributarios, otros ingresos estructurales y gasto total. Este último se asume inelástico en el corto plazo y por tanto se considera como un flujo estructural. Para realizar el ajuste estructural de los ingresos tributarios se realizó una estimación del producto

potencial, de manera de filtrar cuanto de los resultados fiscales observados recientemente pueden ser atribuidos a la posición temporal en la fase expansiva del ciclo económico. Para el ajuste de los ingresos estructurales por hidrocarburos, se incluyó una noción de precios de equilibrio a medio-largo plazo para el gas natural. Para extraer el componente estructural tanto de los ingresos tributario, como de la serie de los ingresos por hidrocarburos esta investigación se basa en una estimación del producto potencial y de la brecha del producto, así como de los precios de equilibrio a largo plazo para el gas natural, que utiliza ampliamente la descomposición ciclo-tendencia del filtro de Hodrick-Prescott para datos anuales⁷.

La trayectoria del déficit global del SPNF cíclicamente ajustado⁸, ratifica el enorme peso estructural que sobre el desempeño del SPNF tuvo el auge de exportaciones hidrocarburíferas, por ejemplo, durante 2008 la posición fiscal subyacente era deficitaria pese a el superávit global observado⁹. Por el contrario, en 2009, la posición estructural del SPNF fue altamente superavitaria, poniendo en evidencia que la desviación temporal del producto y los precios de los hidrocarburos por debajo de su tendencia de largo plazo, pudo haber permitido un estímulo fiscal más grande que el observado¹⁰.

Los resultados de nuestra estimación de balance fiscal estructural para Bolivia, como se observa en el gráfico a continuación, indican que el período previo al boom de los precios del petróleo, el saldo fiscal efectivo del SPNF se encontró casi siempre en una posición más deficitaria que lo que indicaba la posición fiscal estructural. Esta relación tendió a invertirse a medida que el auge de los precios de las materias primas se iba desarrollando, así durante 2005-2006 se estimó una equivalencia entre el balance estructural y el observado del SPNF, lo cual es indicativo de que la economía se encontraba en equilibrio con respecto a su producto potencial y los precios del petróleo convergieron hacia su equilibrio de mediano plazo. Finalmente durante 2007-2008, la posición observada del fisco boliviano se encontró muy por encima del saldo estructural estimado, de hecho, en 2008 mientras el SPNF mostró un superávit de +3,2% del PIB,

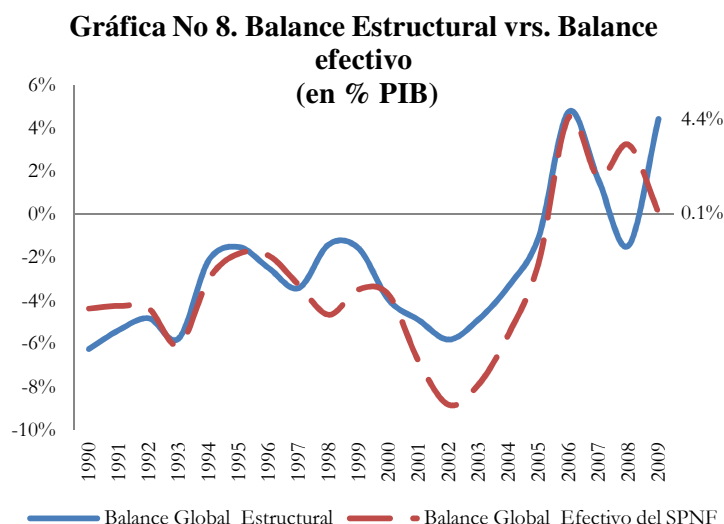
⁷ Para una revisión técnica del cálculo del balance fiscal estructural para Bolivia, ver Apéndice No.1 de este documento. Para sobreponer los conocidos problemas de sesgos en las colas de las series temporales al ser estilizadas mediante el filtro HP, para la estimación del producto potencial y de la serie de precios de equilibrio del petróleo se utilizaron datos en exceso de 5 años antes del período analizado y 5 años después (proyecciones). Como metodología alternativa de estimación, se utilizó el filtro de Baxter y King (BK) y el filtro de Christiano y Fitzgerald (CF), obteniendo resultados muy similares a los reportados en este estudio. La estimación de una función de producción, metodología que ofrece evidentes ventajas frente a los filtros estadísticos, no fue posible hacerla en Bolivia por limitaciones de la data.

⁸ Esta medida toma en cuenta el efecto que las fluctuaciones cíclicas del producto y los precios del principal producto de exportación, el gas natural, imprimen automáticamente sobre ingresos y gastos públicos. La medida toma en cuenta tanto la posición relativa de la economía con respecto al producto potencial y filtra los ingresos por hidrocarburos tomando en cuenta una noción de equilibrio de largo plazo para los precios del petróleo.

⁹ Esto como consecuencia de que tanto los precios del petróleo, como el PIB se colocaron por encima de sus niveles de largo plazo luego de varios años consecutivos de expansión

¹⁰ De hecho, durante 2009, un año de fuerte desaceleración económica, el SPNF experimentó un pequeño superávit de 0,1% del PIB.

el indicador estructural mostraba un déficit de -1,4% del PIB, indicativo claro de que la economía y los precios del petróleo se encontraban muy por encima de nuestra estimación de equilibrio de mediano/largo plazo. En 2009, la posición fiscal estructural resultó ampliamente superavitaria



Fuente: Elaboración Propia con datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Impuestos Internos

B. Trayectoria del Déficit Primario no Petrolero

El análisis del balance primario no petrolero es un indicador del esfuerzo y posición fiscal del gobierno y un insumo de análisis inter-temporal y de sostenibilidad fiscal. El tamaño del déficit primario no petrolero debe atender a los objetivos macroeconómicos, a la vulnerabilidad que enfrenta el país en el corto plazo y a la riqueza del gobierno incluyendo las reservas de petróleo y los activos financieros que posea.

El cálculo del Déficit primario no petrolero comprende todos los ingresos fiscales del Sector Público no financiero menos los ingresos provenientes del sector de hidrocarburos. Por el lado de los gastos incluye todas las partidas, exceptuando los intereses por deuda interna e intereses por deuda externa, como también los gastos del sector petrolero, incluyendo los costos de capital de YPFB, la empresa estatal de hidrocarburos. La literatura concluye que idealmente se debería incorporar los gastos por subsidio de productos de petróleo, que en este caso no son

tomados en cuenta pues no son fácilmente contabilizables. La expresión del balance primario no petrolero es la siguiente:

$$BPNP_t = (Y_t - Y(p)_t) - (G_t - IDI_t - IDE_t - G(p)_t) \quad (1)$$

Donde

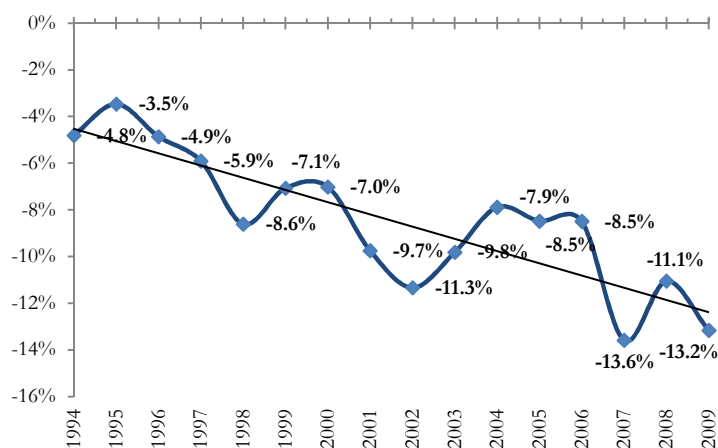
G(p): Gastos petroleros.

IDI: Intereses deuda interna

IDE: Intereses deuda externa

Como se observa en el gráfico a continuación, a medida que el sector gasífero ha ganado relevancia como sector productivo y como principal fuente generadora de ingresos fiscales para Bolivia, el déficit primario no petrolero ha observado una franca tendencia al deterioro. Esta tendencia se agudiza a partir de 2006, año en que la nacionalización del sector de hidrocarburos le permitió al gobierno multiplicar sus ingresos por concepto de tributación directa e indirecta del gas natural.

Gráfica No 9. Balance Primario No petrolero (en % PIB)



Fuente: Elaboración Propia

Estos resultados indican que, a pesar del buen desempeño reciente, la economía boliviana continúa siendo extremadamente dependiente desde el punto de vista fiscal a la exportación de gas natural. El alto nivel del déficit fiscal no hidrocarburífero refleja la vulnerabilidad de las cuentas fiscales a los vaivenes de los términos de intercambio. Ésta de por sí es una razón de peso para tratar de aumentar la recaudación de ingresos fiscales internos no relacionados a las

actividades gasíferas. Existen además, razones de equidad intergeneracional en la distribución de los ingresos por gas natural, ya que se estima que por cada reducción adicional del 1% del PIB en el déficit fiscal no hidrocarburífero en los próximos 50 años, se podría ampliar el flujo de ingresos por hidrocarburos por un 5 años adicionales a la duración estimada de las reservas de gas natural dada la tasa de explotación de hoy

C. Impulso Fiscal y Prociclicidad de la Política Fiscal

El análisis de la política fiscal con respecto a la posición relativa en el ciclo económico se ha convertido en un tema de evaluación crítico a la luz de la crisis global de 2008-2009 y el llamado a todas las economías a llevar a cabo políticas contracíclicas. La orientación de la política fiscal en medio de la crisis resultó un tema particularmente importante para aquellos países ricos en recursos naturales, dado el colapso de los precios de las materias primas y la alta dependencia fiscal de las mismas en dichos países. Partiendo del cálculo de déficit primario no petrolero, estimamos un indicador del impulso fiscal que permite conocer la dirección de la política fiscal en el corto plazo. Para el caso de Bolivia, siguiendo a Villafuerte et al (2010), se calculó el balance primario no petrolero y su descomposición en su componente estructural. La diferencia de ambos componentes es el componente cíclico de la variación en el déficit primario no petrolero.

$$\Delta BPNP_t = \Delta BPNP_t^C + \Delta BPNP_t^S \quad (2)$$

Donde

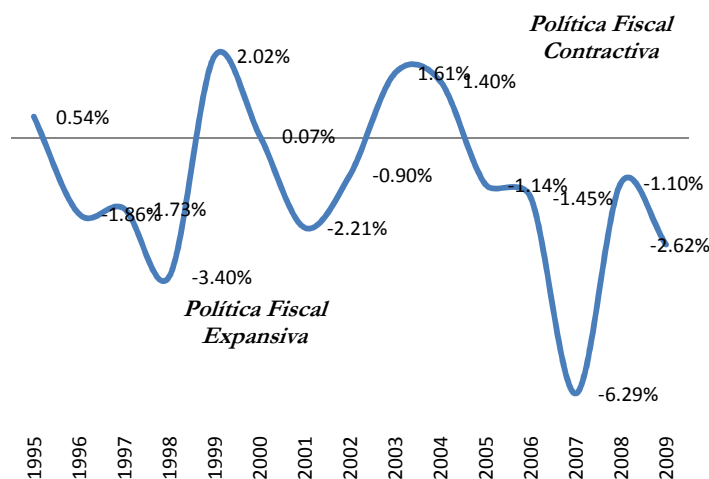
BPNP_s= Balance Primario No Petrolero estructural

BPNP_c= Balance Primario No Petrolero cíclico

El cambio en el Balance primario no petrolero cíclico es llamado estabilizador automático, mientras que los cambios observados en el balance primario cíclicamente ajustado (estructural) es llamado Impulso Fiscal. Si los cambios en el BPNP^S han sido positivos, se considera que la orientación de la política fiscal es contractiva; si por el contrario, las variaciones de BPNP^S son negativas, se considera que la política fiscal ha sido expansiva. La definición de política fiscal contractiva/expansiva se debe al hecho de que las variaciones observadas en el BPNP se deben a variables que están bajo un mayor control de los responsables de la política fiscal.

Tal como se observa en el siguiente gráfico, la descomposición del BPNP para Bolivia indica que la orientación pura de la política fiscal, sin tomar en cuenta el efecto de los ingresos por hidrocarburos y filtrando por el ciclo económico, ha sido recurrentemente expansiva entre 2005 y 2009. El signo expansivo estimado para el impulso fiscal entre 2005 y 2009 es un resultado que contrasta con la evaluación general otorgada a la política fiscal boliviana, que al observar consecutivos ejercicios superavitarios en el balance general del SPNF durante esos años, ha sido frecuentemente catalogada como astringente.

Gráfica No 10. Impulso Fiscal



Fuente: Elaboración propia

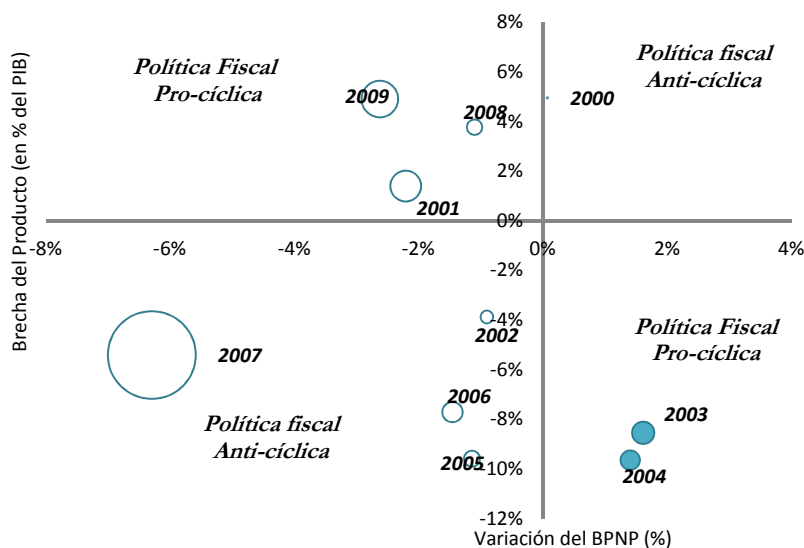
Siguiendo la categorización de Villafuerte et al (2010), una vez calculado el balance primario no petrolero cíclicamente ajustado, e identificando el sesgo de la de política fiscal a través de las variaciones interanuales del impulso fiscal (contractiva/expansiva), es posible identificar el carácter pro-cíclico o anti-cíclico de la política a la luz de las fluctuaciones observadas del producto interno bruto. La categoría de política procíclica se le asigna a aquellos ejercicios fiscales expansivos/contractivos, que ocurren simultáneamente cuando la brecha del producto es positiva/negativa. Asimismo, una política fiscal contractiva/expansiva, cuando la brecha del producto es positiva/ negativa, es llamada una política fiscal contra-cíclica.

El desempeño de la política fiscal boliviana durante los años del boom de hidrocarburos ha sido mixto en términos de su uso para contrarrestar las fluctuaciones del ciclo económico. El signo expansivo del impulso fiscal entre 2005 y 2009, resultó anti-cíclico en los tres años entre 2005 y 2007, debido a que, a pesar de la notable expansión del producto inducida por las

favorables condiciones externas, el producto observado aún se encontraba por debajo del producto tendencial. Esta situación cambió radicalmente en el bienio 2008-2009, cuando luego de 4 años de robusto crecimiento, la economía ya mostraba signos de encontrarse por encima de su producto tendencial. En este contexto, los impulsos fiscales expansivos en 2008 y 2009, resultaron pro-cíclicos para esos años. El gráfico No.11 ilustra el análisis de prociclicidad de los ejercicios fiscales de Bolivia entre 2000-2009.

Finalmente, si dividimos el período analizado en lapsos más prolongados para dar cuenta del carácter de la política fiscal en una temporalidad acorde con la duración del ciclo económico, obtenemos que entre los años 2002 y 2006, la política fiscal, en promedio, resulto neutral al ciclo económico. Mientras que para el periodo más reciente, entre los años 2007 y 2009, la política fiscal adquirió un sesgo fuertemente procíclico.

Gráfica No 11. Pro- ciclicidad de la Política



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro No. 1. Bolivia: Prociclicidad de la política fiscal. Promedios por períodos

Año	Brecha del Producto	Impulso Fiscal	Brecha del Producto (signo)	Impulso Fiscal (signo)	Política Fiscal
1991-1996	-4%	-1%	-	-	Contracíclica
1997-2001	6%	-1%	+	-	Procíclica
2002-2006	-8%	0%	-	0	Neutral
2007-2009	1%	-3%	+	-	Procíclica

Fuente: Elaboración Propia

IV. Elementos de Sostenibilidad Fiscal a Largo Plazo: El Caso de Bolivia

Muchos países productores de hidrocarburos experimentaron superávits fiscales en los últimos años debido, fundamentalmente, al incremento exhaustivo de los precios del petróleo. El escenario de precios de materias primas entre 2005 y 2008, aunque muy beneficioso para las cuentas fiscales de los gobiernos y del sector público de los países exportadores, esconde sin embargo una posición fiscal que éste ligada a los fundamentos de la economía. En este sentido, el análisis de sostenibilidad fiscal en países productores de hidrocarburos debe privilegiar el seguimiento del desempeño fiscal del balance primario no petrolero, es decir, excluyendo los ingresos y gastos del sector de hidrocarburos, como también las tasas netas de interés (Daniel P. y Ossowski R. 2006).

El caso de Bolivia no ha sido distinto a lo descrito en el párrafo anterior. Es así como es posible analizar las tendencias de sostenibilidad fiscal a largo plazo para el caso boliviano, calculando una noción de ajuste necesario de corto plazo de la posición fiscal actual (circa 2009) con respecto a un *benchmark* fiscalmente sostenible a largo plazo.

El cálculo de dicho *benchmark* para una posición fiscal sostenible de largo plazo se basa en la modelación de reglas fiscales ad-hoc para el comportamiento del balance primario no petrolero¹¹, por ser éste la medida más útil para conocer la orientación de la política fiscal. En términos generales, siguiendo a Barnett y Ossowski (2002), la política fiscal en este contexto es esencialmente constante debido a que tanto el ingreso no petrolero, como el gasto primario permanecen fijos como proporción del PIB. En contraste, el balance fiscal global y primario

¹¹ La implementación de reglas fiscales ha sido defendida como solución institucional a los problemas de volatilidad, liquidez e insolvencia crónica en muchos países. El argumento fundamental es que las reglas fiscales permiten administrar mejor los shocks externos, en particular aquellos provenientes de la variabilidad de los precios internacionales de las materias primas que agregan excesiva volatilidad a los ingresos fiscales y problemas como la prociclicidad y la histéresis. En América Latina sólo Chile ha implementado efectivamente una regla fiscal de superávit estructural de 1% del PIB.

estará siempre supeditado a la volatilidad de los precios del petróleo y al hecho de que la riqueza petrolera del gobierno es finita y extingible.

En esta investigación se simulan cuatro diferentes modelos de reglas fiscales, las cuales proponen diferentes alternativas para el uso de la riqueza hidrocarburífera del país. La simulación de los efectos fiscales de la adopción de dichas hipótesis se basa en la estimación de la riqueza petrolera bruta del gobierno que funciona, en economías petroleras como Bolivia, como el principal activo generador de ingresos fiscales. La riqueza petrolera bruta en manos del gobierno funciona, en términos prácticos, como un activo financiero generador de anualidades de naturaleza volátil, pero con la particularidad de que en el largo plazo es extingible. Existen razones entonces, tanto de protección de la economía de los perjuicios de la excesiva volatilidad macroeconómica, como razones de equidad intergeneracional en la distribución de los ingresos, que justifican un uso reglamentado de los ingresos por hidrocarburos que optimice la política fiscal en el largo plazo. En el presente trabajo se simulan la política fiscal óptima basado en cuatro distintos modelos:

1. **Regla del Bird-in-Hand:** Siguiendo a Bjerkholt y Nioculescu (2004), bajo esta regla fiscal, el gobierno se compromete a constituir un fondo financiero soberano donde depositará año tras año el ingreso petrolero neto. Bajo ésta regla, el déficit no petrolero máximo admisible será igual al valor de los retornos de los activos financieros constituidos en el fondo. Bajo esta orientación de política, que se considera altamente conservadora, el horizonte de duración del ingreso por hidrocarburos es infinito, el ingreso petrolero tiende a maximizarse en el periodo en que se agota los yacimientos, y fluctúa luego sólo de acuerdo a la tasa de rendimiento de los activos financieros en que este invertido el fondo. Este enfoque puede resultar conservador, sobretodo tomando en cuenta que supone que el balance global del sector público no entrará nunca en déficit, lo cual aunque preserva el valor real de la riqueza petrolera, puede ser no óptimo desde el punto de vista del manejo de la política económica y las fluctuaciones cíclicas.

Formalmente la regla está definida de la siguiente forma:

$$S = R_1 + R_2 - C_1 - C_2 \quad (3)$$

En donde R_1 y C_1 representan los ingresos y gastos petroleros respectivamente. R_2 y C_2 representan otros ingresos y otros gastos. El resultado fiscal está dado por S .

El déficit no petrolero sería entonces:

$$D_2 = C_2 - R_2 = R_1 - C_1 - S \quad (4)$$

El stock de capital acumulado establecido en el Fondo Soberano al tiempo $t=0$, está dado por:

$$F_t = (1 + r_{t-1}) * F_{t-1} + (R_{1, t-1} - C_{1, t-1}) - C_{2, t-1} \quad (5)$$

La regla fiscal entonces, supone que el déficit ajustado no petrolero es igual al retorno real del capital del fondo petrolero:

$$D_{2,t}^* = r_t (F_t) \quad (6)$$

Donde r_t es la tasa de retorno actual del portafolio del fondo. La anterior ecuación no toma en cuenta la situación cíclica y también ignora el riesgo de cambios anticipados en el retorno del portafolio del SPF. Por lo tanto, una regla modificada a las fluctuaciones cíclicas y a la incertidumbre en el retorno, nos proporciona un déficit no petrolero correctamente ajustado.

$$D_{2,t}^\# = r_t^* (F_t) \quad (7)$$

2. **Regla del Presupuesto Balanceado:** Bajo este regimen, el gobierno se compromete a adoptar un presupuesto balanceado a través del horizonte de tiempo relevante. Usando cada año el ingreso petrolero proyectado, el gobierno calcula un déficit no petrolero máximo equivalente al superavit petrolero. Formalmente está dada de la siguiente forma:

$$DNP_t = Y_{oil_t} - G_{oil_t} = Y_{oil_t}^e \quad (8)$$

En cierto sentido, el método representa el otro extremo de la regla “bird-in-hand”, pues no presenta ventajas desde el punto de vista de la preservación intertemporal de la riqueza petrolera, aunque si contribuye a la sostenibilidad fiscal. La regla además resulta más útil para países en donde la producción hidrocarburífera no represente un porcentaje amplio en el producto, o donde la producción de hidrocarburos esté llegando a su fin.

3. **Regla del Balance Estructural (Regla Fiscal Chilena):** Siguiendo a Marcel (2003), este regimen permite extraer conclusiones sobre la orientación y resultados de la política fiscal al distinguir los componentes exógenos y transitorios del componente discrecional de los agregados fiscales. Esta regla permite a **los** responsables de políticas enfocar sus esfuerzos sobre la parte del resultado fiscal que realmente está bajo el espacio de su influencia. Para la construcción de la medida del balance fiscal estructural, basado en Hageman (1999), las cuentas fiscales se dividen en sus cuatro flujos principales: los ingresos totales se dividen en ingresos por hidrocarburos, ingresos tributarios y otros ingresos estructurales. El gasto fiscal total se asume inelástico en el corto plazo y por tanto se considera como un flujo estructural¹². A partir del resultado fiscal observado, todos los elementos atribuidos a los componentes cíclicos, en especial los efectos asociados con el nivel de actividad económica y a desvíos transitorios en los precios internacionales de materias primas relevantes como ingresos fiscales. El calculo del balance estructural, ajusta los ingresos tributarios a la posición relativa que se ocupe en el ciclo económico en un momento determinado. Asimismo, el ingreso por hidrocarburos se ajusta a alguna noción de precios de equilibrio de largo plazo. Por último, los gastos totales se ajustan eliminando aquellas partidas que actúan como estabilizadores automáticos del ciclo (particularmente relevante resultan, en algunos países, los seguros de desempleo y algunas transferencias gubernamentales). Por construcción de la regla, la política fiscal tiene un sesgo contracíclico, ya que permite la operación de los estabilizadores automáticos: mientras los ingresos fiscales fluctúan con el ciclo económico, la expansión del gasto es más suave siguiendo la evolución de la capacidad productiva de la economía. En el caso de la regla de balance estructural a la chilena (superavit estructural de 1% del PIB), la regla además tienen un sesgo a la acumulación de activos que hace posible enfrentar potenciales pasivos contingentes, y prefinanciar políticas contracíclicas de impulso fiscal adicional como lo hizo Chile en 2009¹³.

¹² Ver sección de “desempeño fiscal reciente de Bolivia” en este documento

¹³ La experiencia de Chile durante estos 10 años nos muestran dos aspectos importantes: las ventajas de este tipo de regla y las condiciones iniciales que demanda su implementación. Las mejoras en la posición fiscal de Chile, permitieron al Gobierno cambiar el objetivo de un resultado fiscal estructural de 1% del PIB a 0.5% del PIB en 2008. Muchos analistas encontraron evidencias demostrando que la regla fiscal ha contribuido a reducir significativamente la volatilidad del gasto en el país y que tuvo efectos macroeconómicos positivos en términos de reducción de la volatilidad del producto y el riesgo soberano. Sin embargo, las políticas de regla fiscal deben estar acompañadas de otras políticas macroeconómicas. Políticas monetarias y de tipo de cambio al menos relativamente flexibles, son prerrequisitos que un país debe cumplir para implementar reglas fiscales eficientes.

4. **Regla del Gasto Real Constante (Hipótesis de Friedman):** La regla de gasto constante, basado en la hipótesis de Friedman, postula que el comportamiento del consumo está determinado por las expectativas del ingreso permanente y no por el ingreso transitorio. Desde la óptica de un agente típico racional, el comportamiento que maximiza la utilidad individual es el que evita las fluctuaciones en el consumo en un entorno de ingresos volátiles. Llevando estos fundamentos microeconómicos al comportamiento del gasto del gobierno, un shock externo sobre los ingresos, por ejemplo en los precios de los de precios de una materia prima exportable, no debería influenciar en el gasto público sino sólo en la medida de que éste sea percibido como permanente. El elemento relevante en la decisión del consumidor (gobierno) es la valuación racional del stock de riqueza total en manos del sector público, para obtener a partir de allí una noción del ingreso permanente asociado a esa riqueza. Bajo esta regla fiscal, el gobierno hace un cálculo, generalmente basado en escenarios probables de reservas y precios de hidrocarburos, y a partir de allí de no nos permite caer en políticas fiscales pro-cíclicas, sino más bien, nos permite mantener una sostenibilidad a largo plazo. En este sentido, el Gobierno puede optimizar su sedero de gasto real constante, maximizando la función de bienestar y alcanzando la sostenibilidad fiscal en el largo plazo (Barnett y Ossowski 2002).

En el modelo formal de asignación intertemporal de los recursos fiscales en la cual se basa esta regla, propuesto por Barnett y Ossowski (2002), el supuesto fundamental es que el Gobierno, como agente maximizador, escoge una política impositiva y una política de gasto de acuerdo a este objetivo.

$$B_t = RB_{t-1} + G_t - T_t - Z_t \quad (9)$$

$$\lim_{s \rightarrow \infty} B_{t+s} = 0$$

Donde:

B_t = Deuda del Gobierno

R = Tasa de Interés (constante)

G_t = Gasto primario del Gobierno

T_t = Ingreso no petrolero

Z_t = Ingreso petrolero

El problema del gobierno es maximizar la función de bienestar social, representada como:

$$\max_{\{G_t\}_{t=1}^{\infty}} \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} U(G)_t \quad (10)$$

Donde:

β es el factor de descuento ($\beta R=1$)

$U(G)_t$ = Función de utilidad social

Si el gasto del periodo siguiente es $\bar{G}_{t+1} = G_t \equiv \bar{G}$, entonces diremos que el gasto es una constante, definida por el ingreso permanente o el retorno del valor presente descontado de la riqueza del gobierno. Formalmente:

$$\bar{G} = T + \frac{r}{R} \sum_{i=0}^N R^{-i} Z - rB_{t-1} \quad (11)$$

Donde el término central representa el valor presente descontado del caudal de ingresos petroleros futuros (riqueza petrolera).

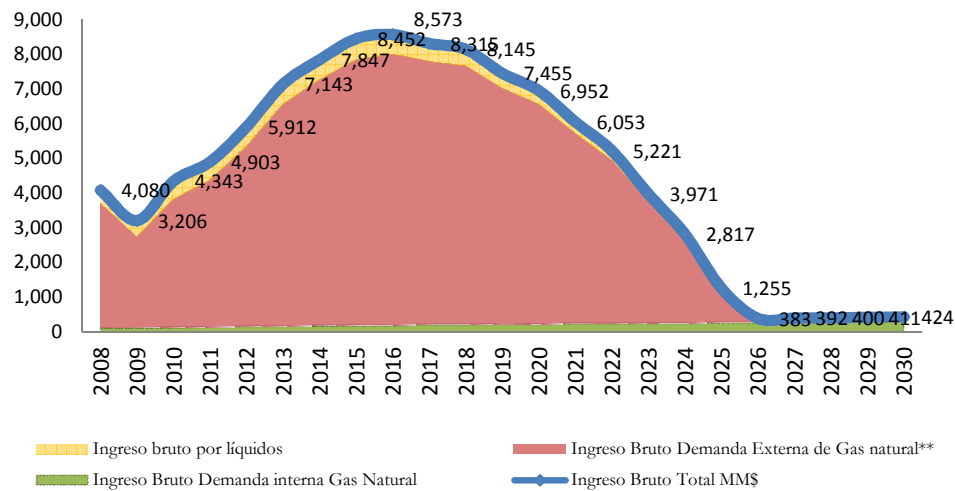
V. Resultados de la estimación de sostenibilidad fiscal de largo plazo

Las simulaciones aquí realizadas se basan en el cálculo de la riqueza bruta hidrocarburífera del gobierno. En esta proyección se obtiene un estimado de los ingresos petroleros anuales brutos para el periodo 2010-2030, basado en proyecciones de ingresos fiscales petroleros bajo los supuestos de reservas probadas de gas natural y líquidos asociados, escenarios de inversión en exploración y explotación de nuevos yacimientos, escenarios de demanda externa e interna de hidrocarburos y escenarios de precios nacionales e internacionales del gas natural producido por Bolivia¹⁴.

El cálculo de la riqueza petrolera del gobierno, basado en Barnett y Ossowski (2002), y los flujos de ingresos petroleros brutos esperados se presentan a continuación:

¹⁴ Para detalles técnicos del cálculo de la riqueza hidrocarburífera para Bolivia, ver Apéndice No. 2

Gráfica No 12. Ingresos por gas natural e hidrocarburos líquidos 2008-2030 (MM US\$)



Fuente: Elaboración Propia

Basado en la anterior proyección de ingresos petroleros y utilizando como referencia las simulaciones de resultados fiscales para cada una de las distintas reglas descritas, en particular los resultados del balance primario no petrolero (BPNP), las estimaciones de sostenibilidad fiscal de largo plazo producen un conjunto de conclusiones que deben ser evaluadas con detenimiento en el caso de Bolivia:

En primer lugar, nuestras estimaciones que la posición fiscal de Bolivia en el pasado reciente, en particular para el periodo entre 2007-2009, resultó lejos de ser sostenible en el largo plazo. Este resultado está relacionado con el marcado deterioro observado en el BPNP, a medida que la expansión de gastos corrientes y de capital fue alimentada con crecientes ingresos petroleros. Este resultado resulta robusto en términos de la regla de política fiscal modelada, desde la regla relativamente más conservadora (Bird-in-Hand), hasta la regla fiscal relativamente más flexible (Superávit estructural de 1%), el fisco boliviano se encuentra en una zona de insostenibilidad fiscal a largo plazo y requiere un ajuste.

En el caso de la regla fiscal Bird-in-Hand, donde el gobierno se compromete a gastar sólo el rendimiento financiero generado por un fondo financiero soberano en el cual depositará, año tras año, el ingreso petrolero neto, el BPNP óptimo promedio es de 2,4% del PIB entre 2010 y 2030, frente al promedio del BPNP de 12,6% del PIB observado entre 2007 y 2009. Cabe destacar que este resultado fue obtenido aún asumiendo una tasa de retorno financiero real

relativamente generosa para el fondo soberano a ser constituido (4,5% anual¹⁵). De acuerdo a esta regla, Bolivia necesitaría un ajuste fiscal de más de 10% del PIB en el BPNP para alcanzar el nivel de sostenibilidad.

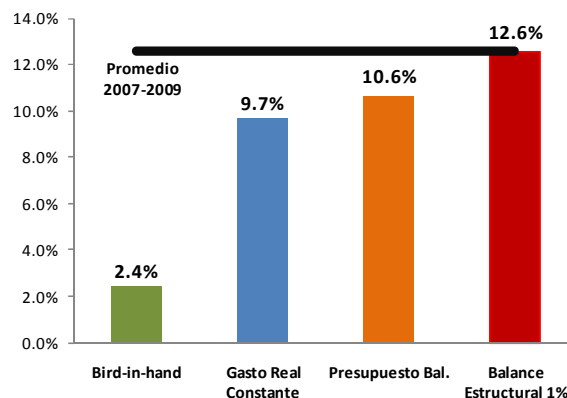
De acuerdo a la regla del gasto real constante, basada en la hipótesis del ingreso permanente de Friedman, ésta se implementó resolviendo el problema de optimización dinámica que determina el sendero del gasto real constante que puede ejecutar el gobierno y que maximiza la función de utilidad social. El nivel de gasto primario óptimo se obtuvo como el valor presente neto descontado de la riqueza petrolera total del gobierno. Bajo esta regla, el déficit primario no petrolero sostenible en el largo plazo promedia 9,7% del PIB entre 2010 y 2030, lo cual contrasta con el promedio del BPNP de 12,6% del PIB observado entre 2007 y 2009. De seguir una regla como la descrita, Bolivia necesitaría un ajuste fiscal de más de 2,9% del PIB en el BPNP, partiendo de la posición observada entre 2007 y 2009, para alcanzar la zona de sostenibilidad fiscal a largo plazo.

En el caso de la regla de presupuesto balanceado, donde el gobierno se compromete a igualar el déficit no petrolero con el superávit petrolero para llevar a cabo políticas fiscales equilibradas año tras año, un BPNP de 10,6% del PIB es sostenible desde el punto de vista fiscal entre 2010 y 2030. En este caso, el ajuste fiscal necesario en el BPNP para alcanzar el nivel de sostenibilidad es de 2,0% del PIB.

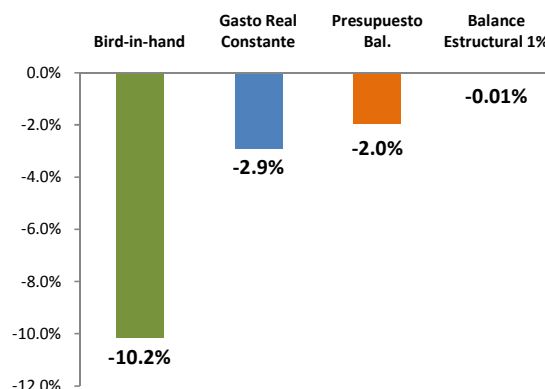
Finalmente, de acuerdo a las simulaciones efectuadas bajo la regla de superávit estructural de 1% (a la chilena), el BPNP promedio observado entre 2007 y 2009 está situado justo por debajo de la frontera de sostenibilidad fiscal de largo plazo. Este resultado no es sorprendente si se toma en cuenta que, de acuerdo a nuestras estimaciones, la política fiscal (sobretudo en 2007) resultó *de facto* ampliamente contracíclica, lo cual contribuyó a otorgarle un sesgo contracíclico al promedio del periodo. Lo anterior equipara el resultado generado en la simulación de la regla con lo observado entre 2007 y 2009, aun más tomando en cuenta que en la simulación se asume una sobre simplificación al no imputar una tasa de crecimiento del producto de largo plazo sin espacio para las fluctuaciones cíclicas.

¹⁵ Por ejemplo, el *Norwegian Government Pension Fund*, el inspirador de la regla de Bird-in-Hand, mostró un rendimiento financiero promedio de 4,6% anual entre 1997 y 2007.

Gráfica No 13. Deficit Primario No Petrolero. Promedio 2010-2030. (% PIB)



Gráfica No 14. Ajuste Fiscal Necesario del DPNP con respecto al promedio 2007- 2009. (% PIB)

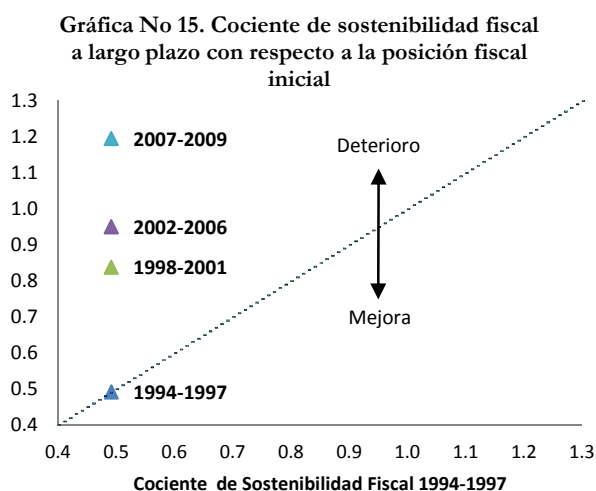


Otro resultado destacable está referido al análisis de la evolución de la posición fiscal boliviana a lo largo del tiempo y con respecto a uno de los *benchmarks* de sostenibilidad calculados. En particular, si utilizamos la simulación de la regla de gasto real constante (hipótesis de Friedman) como referencia del nivel del BPNP sostenible, podemos analizar, con todos los *caveats* del caso, la evolución de los niveles de sostenibilidad fiscal de largo plazo de Bolivia en términos de un ratio de sostenibilidad de largo plazo. El cociente es construido como la relación entre el BPNP promedio observado en cada periodo, y el BPNP óptimo implícito en la simulación de la regla.

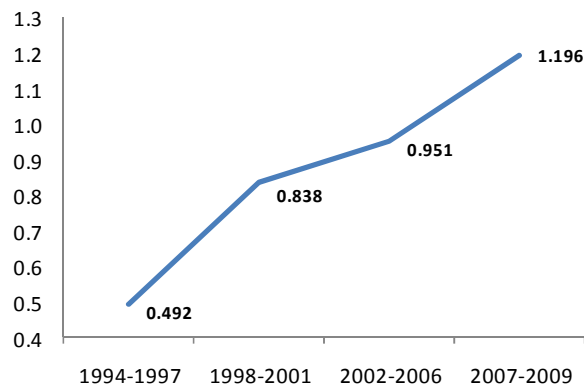
El resultado más destacable es que el cociente de sostenibilidad fiscal de largo plazo para Bolivia se ha deteriorado progresiva y sostenidamente desde mediados de los años noventa. Resulta difícil argumentar que el BPNP óptimo bajo la regla de ingreso permanente al cierre de

2009, sea el mismo nivel óptimo para 1994, cuando la industria de hidrocarburos estaba en una etapa incipiente y no se tenía certeza acerca del acervo de riqueza gasífera del país. Sin embargo, lo que la tendencia negativa en los coeficientes de sostenibilidad fiscal está caracterizando es que Bolivia, al igual que la mayoría de los países petroleros, ha experimentado una marcada tendencia al deterioro de sus balances fiscales no hidrocarburífero a medida que la renta petrolera se ha ido incrementando como consecuencia de mayores niveles de producción, exportación y/o precios de este recurso natural.

El alto nivel del déficit fiscal no hidrocarburífero refleja la vulnerabilidad de las cuentas fiscales a los vaivenes de los términos de intercambio. Ésta de por sí es una razón para tratar de aumentar la recaudación de ingresos fiscales internos no relacionados a las actividades gasíferas. Existen además razones de equidad intergeneracional en la distribución de los ingresos por gas natural, ya que se estima que por cada reducción adicional del 1% del PIB en el déficit fiscal primario no petrolero en los próximos 50 años, se podría ampliar el flujo de ingresos por hidrocarburos por 5 años adicionales a la duración estimada de las reservas de gas natural dada la tasa de explotación de hoy (IMF, 2010).



Gráfica No 16. Bolivia: Cociente de sostenibilidad fiscal a largo plazo con tendencia al deterioro



VI. Prospectos de Vulnerabilidad Fiscal a Mediano Plazo

El análisis de las perspectivas de sostenibilidad fiscal a mediano plazo puede hacerse comparativamente utilizando la información de las simulaciones de las diferentes reglas fiscales en relación el escenario base de sostenibilidad de deuda pública más reciente.

El último análisis de sostenibilidad de deuda para Bolivia fue reestructurado para incluir los supuestos macroeconómicos del plan de Inversiones 2010-2015 de Bolivia, que fueron estimados conjuntamente por el MEFP y el BCB. Estos supuestos, que incluyen un deterioro fiscal en el corto plazo y una aceleración del crecimiento económico, ambos producto del impulso fiscal en gasto de capital, fueron incluidos homogéneamente en las simulaciones de las reglas fiscales descritas, para obtener potenciales trayectorias del ratio de deuda pública total como proporción del PIB.

El análisis de la trayectoria de deuda utilizado fue el enfoque probabilístico para la trayectoria de la deuda pública. Esta metodología, obtiene la distribución de probabilidad de la relación deuda/PIB, mediante la combinación de diferentes metodologías de análisis multivariado de regresión y pronósticos externos. En particular, la metodología utiliza la información estocástica contenida en la matriz de varianzas y covarianzas de la aplicación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR) para las variables involucradas en la dinámica de la deuda. Formalmente, el modelo estimado para la construcción de los gráficos de abanicos de probabilidades es el siguiente modelo (Arizala *et al*, 2008):

$$Y_t = \mu_0 + \sum_{k=1}^p \mu_k Y_{t-k} + \quad (12)$$

$$\text{Donde } Y_t = (r_t, g_t, f_t, \pi_t, e_t) \wedge \varepsilon \sim N(0, \Omega)$$

Y es un vector que contiene las principales variables usadas para hacer proyecciones de la dinámica endógena de la deuda, ε es el vector de errores, Ω es la matriz de varianzas y covarianzas y μ_k es la matriz de coeficientes. El enfoque probabilístico para estimar las posibles trayectorias de la deuda pública sobre PIB se basa en la generación de 100 shocks aleatorios sobre cada una de las variables del VAR, determinando por lo tanto un vector de dimensión 1000xN. Las trayectorias simuladas se determinan formalmente por:

$$x_t^S = x_t^{VAR} + \eta_t \quad (13)$$

$$\eta_{t+1}, \dots, \eta_T \text{ for } \tau \in [t+1, T]$$

$$\eta_t = W\varphi_t \text{ donde } \varphi_t \sim N(0,1)$$

Las trayectorias simuladas provienen de la estimación de un VAR no estructurado y los errores generados por éste. W es calculado utilizando la descomposición de Cholesky para la matriz de varianzas y covarianzas, que será la fuente de dispersión de los pronósticos incluidos en el gráfico probabilístico. Los resultados son entonces incorporados a la ecuación básica de dinámica endógena de la deuda, donde se obtienen hasta 100 trayectorias distintas para el ratio deuda total/PIB.

Para las simulaciones se utilizaron los supuestos macroeconómicos del GBO, junto con las series de déficit global primario implícitos en cada una de las reglas fiscales modeladas. De acuerdo a los resultados obtenidos, en el escenario base, el 90% de las simulaciones obtenidas arroja como resultado que el ratio de la deuda pública como proporción del PIB no traspasa el umbral del 46% en el 2014 y la probabilidad de que la deuda total de Bolivia en 2014 sea superior a 50% del PIB es estadísticamente igual a cero. El escenario base sirve entonces como *benchmark* para evaluar las propiedades de sostenibilidad de las diferentes reglas de política fiscal modeladas.

Los resultados del análisis de sostenibilidad de deuda a mediano plazo son los esperados, y la aplicación de una regla fiscal, desde la más astringente (Bird-in-Hand), hasta la más laxa (Superávit Estructural de 1%) genera mejores prospectos para la trayectoria de la deuda total que

en el escenario base. En el 90% de las simulaciones realizadas, la regla de Bird-in-Hand y la regla de Presupuesto Balanceado no generan trayectorias de deuda pública total que traspasen el umbral de 28% del PIB en 2014, frente al 46% del PIB en el escenario base. Por su parte, la regla de Superávit Estructural de 1%, genera simulaciones de la trayectoria de la deuda pública que en el 90% de los casos no sobrepasan el umbral de 39%, mejorando también el desempeño en comparación con el escenario base.

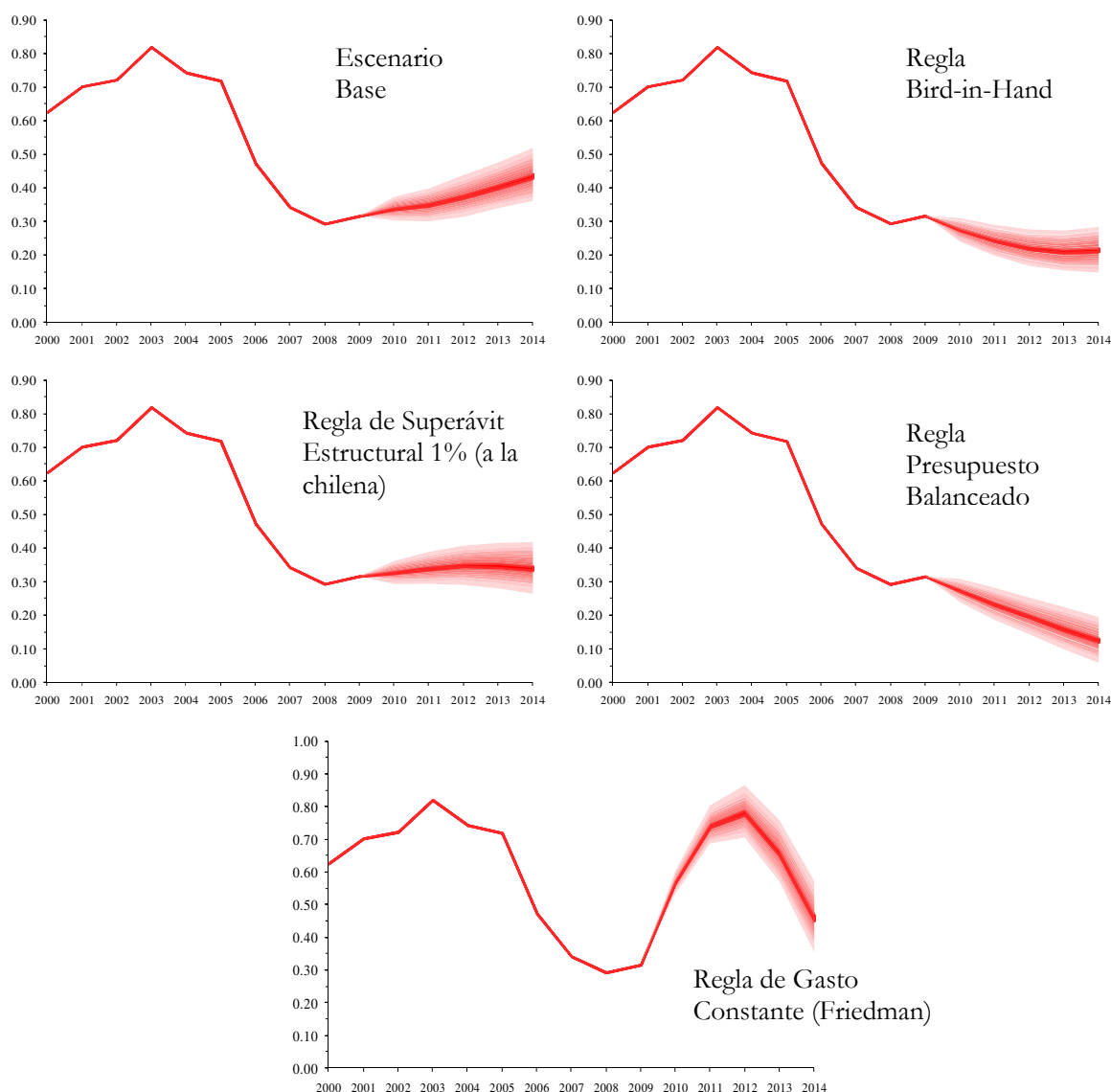
Finalmente cabe hacer mención a los resultados de las simulaciones probabilísticas de la regla de Gasto Real Constante. Si el gobierno se fija como objetivo el mantenimiento de un nivel de gasto público real constante, entonces el déficit global (y la deuda total) actúa como amortiguador de un ingreso que se presupone fluctuante de acuerdo al ciclo de producción de los hidrocarburos. Este supuesto, es por demás simplificador en la medida que no es cierto que los países (sobre todo los países en desarrollo) tengan acceso ilimitado al crédito o que tasas muy grandes de acumulación de deuda sean factibles, hace que el seguimiento de los ratios de deuda/PIB pierdan todo sentido como indicadores del desempeño y la sostenibilidad fiscal a mediano y largo plazo.

Cuadro No.2

Bolivia: Análisis de Sostenibilidad de Deuda.	
Deuda máxima alcanzada en 2014 con una probabilidad de 90%	
Regla Fiscal	Deuda Total/PIB
Regla Bird-in-Hand	0.28
Regla del Presupuesto Balanceado	0.28
Regla del Superavit Estructural del 1%	0.39
Escenario Base	0.46
Regla de Gasto Real constante (Friedman)	0.54

Fuente: Cálculos propios

Gráfica No. 17. Bolivia: Simulaciones probabilísticas de la trayectoria de la deuda pública total bajo diferentes reglas fiscales



VII. Conclusiones y Recomendaciones de Política

La dependencia fiscal de Bolivia a los ingresos externos provenientes de las exportaciones de gas natural se ha incrementado notablemente en la última década. La creación del IDH en 2005, y posteriormente, la nacionalización de todo el sector, significó para el Estado Boliviano un incremento exponencial en sus ingresos fiscales. Nada más en el año de aprobación del IDH, el

fisco boliviano vio aumentado en 95% sus ingresos totales. Entre los años 2004 y 2009 el ingreso fiscal por hidrocarburos creció a una tasa promedio de 44% en términos anuales, alcanzando un máximo de US\$ 2,8 mil millones en 2008. Actualmente representan aproximadamente entre el 40% y el 45% de los ingresos totales del SPNF boliviano.

De la mano de la trayectoria mencionada arriba, la posición fiscal de Bolivia mejoró notablemente en el período 2006-2009, impactada crucialmente por el aumento continuo de los ingresos fiscales provenientes de la venta externa de hidrocarburos. El superávit global del SPNF alcanzó un promedio de 2,4% del PIB entre 2006-09. Asimismo, el resultado primario del SPNF se tornó superavitario desde el 2005, con un promedio de 3,8% del PIB entre 2006-09.

El desempeño fiscal estructural del SPNF durante los años del auge de exportaciones de materias primas indica que ya en el año 2007 la economía se encontraba cerca de su producto potencial, mientras que en 2008 la posición fiscal subyacente resultó deficitaria pese al superávit global observado, lo cual es indicativo de que la economía se encontraba por encima de su equilibrio. Por el contrario, en 2009, la posición estructural del SPNF fue altamente superavitaria, poniendo en evidencia que la desviación temporal del producto y los precios de los hidrocarburos por debajo de su tendencia de largo plazo, pudo haber permitido un estímulo fiscal más grande que el observado.

A medida que el sector gasífero ha ganado relevancia como sector productivo y como principal fuente generadora de ingresos fiscales para Bolivia, el balance primario no petrolero ha observado una franca tendencia al deterioro. En cuanto a la dirección del impulso fiscal durante los años del boom, la orientación pura de la política fiscal, sin tomar en cuenta el efecto de los ingresos por hidrocarburos y filtrando por el ciclo económico, ha sido recurrentemente expansiva entre 2005 y 2009. Este resultado que contrasta con la evaluación general otorgada a la política fiscal boliviana, que al observar consecutivos ejercicios superavitarios en el balance general del SPNF durante esos años, ha sido frecuentemente catalogada como astringente.

El desempeño de la política fiscal boliviana durante los años del boom de hidrocarburos ha sido mixto en términos de su uso para contrarrestar las fluctuaciones del ciclo económico. El signo expansivo del impulso fiscal entre 2005 y 2009, resultó contracíclico en los tres años entre 2005 y 2007. Esta situación cambió radicalmente en el bienio 2007-2008, cuando la orientación de política resultó procíclica.

La política fiscal boliviana, hasta ahora, no ha incluido en su diseño e implementación consideraciones de sostenibilidad de largo plazo y/o de equidad inter generacional. La simulación de los efectos fiscales de la adopción de cuatro diferentes reglas de uso óptimo de la riqueza petrolera ofrece como principal conclusión que la posición fiscal de Bolivia en el pasado reciente, en particular para el periodo entre 2007-2009, resulta lejos de ser sostenible en el largo plazo.

El debate acerca de la conveniencia de la imposición de reglas de política fiscal, frente a la discrecionalidad de enfrentar los shocks internos y externos de una manera flexible, adquiere aún más relevancia en economías pobres y de bajo grado de desarrollo relativo como Bolivia. El entorno de economía política que rodea generalmente el debate sobre la adopción de reglas, se hace aún más complejo en una economía con enormes brechas de infraestructura y grandes niveles de pobreza y necesidades sociales como Bolivia. Los responsables de política deben entonces tener claro que existe un *trade-off* entre la flexibilidad en el uso de los recursos provenientes de los hidrocarburos y consideraciones como el manejo óptimo de shocks externos, la posibilidad de suavizar la trayectoria del consumo público, de maximizar la duración de una riqueza finita y/o fomentar la equidad intergeneracional. Objetivos estos últimos también deseables desde el punto de vista social.

La débil posición de sostenibilidad fiscal observada por Bolivia recientemente es resultado del marcado deterioro observado en el BPNP, a medida que la expansión de gastos corrientes y de capital fue alimentada con crecientes ingresos petroleros. Este es robusto e independiente de la regla de política fiscal modelada. En todos los casos, el fisco boliviano se encuentra en una zona de insostenibilidad fiscal a largo plazo y requiere un ajuste en el BPNP.

El coeficiente de sostenibilidad fiscal de largo plazo para Bolivia se ha deteriorado progresiva y sostenidamente desde mediados de los años noventa. El alto nivel del déficit fiscal no hidrocarburífero evidencia la vulnerabilidad de las cuentas fiscales a los vaivenes de los términos de intercambio.

Los resultados del análisis de sostenibilidad de deuda a mediano plazo son los esperados, y la aplicación de una regla fiscal, desde la más astringente (Bird-in-Hand), hasta la más laxa (Superávit Estructural de 1%) genera mejores prospectos para la trayectoria de la deuda total que en el escenario base. En el caso de la regla de Gasto Real Constante, la deuda pública actúa como

amortiguador de un ingreso fluctuante y pierde todo sentido como indicador del desempeño fiscal a mediano y largo plazo.

El Estado boliviano debe iniciar reformas que le permitan aumentar la recaudación de ingresos fiscales internos no relacionados a las actividades gasíferas y fortalecer su BPNP. Existen además razones de equidad inter generacional en la distribución de los ingresos por gas natural, ya que se estima que por cada reducción adicional del 1% del PIB en el déficit fiscal primario no petrolero en los próximos 50 años, se podría ampliar el flujo de ingresos por hidrocarburos por 5 años adicionales a la duración estimada de las reservas de gas natural dada la tasa de explotación de hoy.

VIII. Bibliografía

Ardagna S. (2007) “Determinants and Consequences of Fiscal Consolidations in OECD Countries”. Harvard University.

Arizala, F., E. Cavallo, C.E. Castro and A. Powell. 2008. “Debt Sustainability Fan Charts: Combining Multivariate Regression Analysis and External Forecasts.” Washington, DC, United States: Inter-American Development Bank, Research Department.
www.eduardocavallo.com/FC_05_05_2009_EC_FA.pdf

Barnett S. y Ossowski R. (2002) “Operational Aspects of Fiscal Policy in Oil-Producing Countries” Fondo Monetario Internacional. Working Paper/02/177.

Bello O., Zambrano O. *et al* (2008) “The present decade boom of commodity prices in historical perspective and its macroeconomics effects in Latin America”.

Bjerkholt O. y Niculescu I. (2004) “Fiscal Rules for Economies with Nonrenewable Resources: Norway and Venezuela” En George Kopits, ed. Rules-Based Fiscal Policy in Emerging Markets. International Monetary Fund. pp. 164-179.

Carcillo S., Leigh D. y Villafuerte M. (2007) “Catch-Up Growth, Habits, Oil Depletion, and Fiscal Policy: Lessons from the Republic of Congo” International Monetary Fund. Working Papers 07/80.

Catena M. y Navajas F. (2006) “Oil & Debt Windfalls and Fiscal Dynamics in Bolivia”
Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas.

Daniel P. y Ossowski R. (2006) “Oil Revenues and Fiscal Policy”. Presentación preparada para:
Petroleum Revenue Management Workshop. Luanda, Angola

Daude Ch., Melguizo Á. y Neut A. (2010) “Fiscal policy in Latin America: countercyclical and sustainable at last?” Preparado para el 12do Banca d’Italia Workshop on Fiscal Policy: Lessons from the Crisis, Perugia 25-27. March 2010

Del Granado H., Mokrani L., Medinacelli M. y Gamucio J. (2010). “Generación, Distribución y Uso del Excedente de Hidrocarburos en Bolivia”. Programa de Investigación Estratégica de Bolivia, PIEB. La Paz, Bolivia

Espada JL. y Cuevas, L. (2009) “La Renta de Hidrocarburos en las Finanzas Prefecturales. Tendencias de los Ingresos y Gastos”. CEDLA. Bolivia.

Fondo Monetario Internacional (2010) “Bolivia: 2009 Article IV Consultation—Staff Report”. IMF Country Report No. 10/27.

Gobierno de Bolivia (2009). “Adendum Número 4 al Contrato de compra y venta de Gas que celebraron PETROBRAS y YPFB”.

Gobierno de Bolivia (2006). “Decreto Supremo N° 28701. Héroes del Chaco”.

Gobierno de Bolivia (2008). “Decreto Supremo 20528. Modificaciones al D.S. 28222 y D.S. 28223 para su adecuación a los contratos de operación suscritos entre YPFB”.

Gobierno de Bolivia (2010). “Primera Adenda al Contrato de compra- venta de gas natural celebrado entre ENARSA y YPFB”.

Gobierno de Bolivia. (2005) ·Ley 3058. Ley de Hidrocarburos”.

Gobierno de Bolivia (1996) “Ley 1689.Ley de Hidrocarburos”.

Guzmán JC., Crespo M., Ganuzio T. y Gadea C. (2010). “Uso Productivo del excedente Hidrocarburífero: Propuesta de Creación del Fondo Soberano de las Regiones”. Programa de Investigación Estratégica de Bolivia, PIEB. La Paz, Bolivia

Gylfason, T. (2001). “Natural Resources, Education, and Economic Development”. *European Economic Review* 45: 847-859

Gylfason, T. (2001b). “Nature, Power and Growth”. *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 48, No. 5: 558-588

Hageman (1999); The Structural Budget Balance: The IMF Methodology. *International Monetary Fund WP/99/95*

Horton M., Kumar M, et al (2009) “The state of Public Finances: A cross-country Fiscal Monitor”. Fondo Monetario Internacional. SPN/09/21.

Kronenberg, T. (2004). “The Curse of Natural Resources in the Transition Economies”. *Economics of Transition*. Vol. 12, No. 3: 399-426

Ley 3058 (2005) “Ley de Hidrocarburos”.

Ley 1689 (1996) “Ley de Hidrocarburos”.

Maliszewski W. (2009) “Fiscal Policy Rules for Oil Producing Countries: A Welfare-Based Assessment”. *International Monetary Fund WP/09/126*.

Manzano, O. y Rigobon, R. (2001) “Resource Curse or Debt Overhang?”. *NBER Working Paper Series*, Vol. w8390, pp.2001. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=277300>

Marcel M. (2003) “Balance Estructural: La Base de la Nueva Política Fiscal Chilena”. *Presentación del Gobierno de Chile – Ministerio de Hacienda*. 27 de enero 2003. Santiago de Chile.

Medas P. y Zakharova D. (2009) “A Primer on Fiscal Analysis in Oil-Producing Countries” *International Monetary Fund WP/09/56*.

Ministerio de Hidrocarburos y Energía de Bolivia (2008) “Estrategia Bolivia de Hidrocarburos”. La Paz, Bolivia.

Papyrakis, E., and Gerlagh, R. (2004). “The Resource Curse Hypothesis and its Transmission Channels”. *Journal of Comparative Economics*, 32: 181-193

Rincón, H., Berthel, J. and Gómez, M. (2003) “Balance Fiscal Estructural y Cíclico del Gobierno Nacional de Colombia 1980-2002”, en *Ensayos sobre Política Económica*, Banco de la República, Bogotá

Rodriguez, F. and Sachs, J. (1999). “Why Do Resource-Abundant Economies Grow More Slowly?” *Journal of Economic Growth*, 4: 277–303

Sachs, J., and Warner, A. (1995). “Natural Resources Abundance and Economic Growth”. National Bureau of Economic Research Working Papers Series. No. 5398

Sala-I-Martin, X. (1997). “I Just Ran Two Million Regressions”. *The American Economic Review*, Vol.87, No.2, Papers and Proceedings of the Hundred and fourth Annual Meeting of the American Economic Association. 178-183.

Schick Allen (2010) “Postcrisis fiscal rules: stabilizing public finance while responding to economic aftershocks” Preparado para el encuentro annual de Senior Budget Officials de la OECD. Atenas, Grecia.

Sturm M., Gurtner F. y Gonzalez Alegre J. (2009) “Fiscal policy challenges in oil-exporting countries a review of key issues”. European Central Bank. Occasional Paper series No 104.

Ter-Minassian T. (2007) “The Role of Fiscal Institutions in Managing the Oil Revenue Boom” International Monetary Fund.

Ter-Minassian, T. (2010) “Preconditions for a Successful Introduction of Structural Fiscal Balance-Based Rules in Latin America and the Caribbean: a Framework Paper” unpublished manuscript

Villafuerte, M. y Lopez-Murphy P. (2010) “Fiscal Policy in Oil Producing Countries during the recent oil Price cycle”. International Monetary Fund Working Paper WP/10/28.

Villafuerte M., Lopez-Murphy P. y Ossowski R. (2010b) “Riding the Roller Coaster: Fiscal Policies of Nonrenewable Resource Exporters in Latin America and the Caribbean” International Monetary Fund WP/10/251.

Yacimientos Petrolíferos Fiscales de Bolivia (2009). “Boletín Estadístico 2009”. Bolivia.

York R. y Zhan, Z. (2009) “Fiscal Vulnerability and Sustainability in Oil-Producing Sub-Sahara African Countries” International Monetary Fund Working Paper WP/09/174.

Zambrano O. (2008) “A measure of cyclically adjusted budget measures for Latin America”. Estudio Económico de América Latina y el Caribe: Política Económica y Volatilidad. Capítulo IV: Volatilidad, ciclo económico y respuestas de política. UN-ECLAC, Santiago de Chile, Agosto 2008. P.96-97

Zambrano O. (2008) “Corruption in natural-resource abundant countries: Some new evidence” Revista Nueva Economía. Academia Nacional de Ciencias Económicas de Venezuela, Caracas, Venezuela, Mayo 2008

Apéndice No.1

Cálculo del Balance Estructural

Para el cálculo de Balance Estructural, se utilizaron las cuentas del Sector Público no Financiero, que incluye Gobierno Central, Prefecturas, Municipios, Universidades y Empresas Públicas. Los ingresos del Sector Público no Financiero, fueron recalculados a partir de 2007, después de la implementación del Decreto Supremo que habilita a YPFB como único recaudador del Impuesto Directo a los Hidrocarburos. Así mismo, los gastos a partir de la nacionalización de YPFB son ajustados para que no se realice una doble contabilidad.

Para la construcción de la medida del balance fiscal estructural, las cuentas fiscales se dividieron en sus cuatro flujos principales: los ingresos totales se dividen en ingresos por hidrocarburos, ingresos tributarios y otros ingresos estructurales. El gasto fiscal total se asume inelástico en el corto plazo y por tanto se considera como un flujo estructural. Para realizar el ajuste estructural de los ingresos tributarios se realizó una estimación del producto potencial, de manera de filtrar cuánto de los resultados fiscales observados recientemente pueden ser atribuidos a la posición temporal en la fase expansiva del ciclo económico. Para el ajuste de los ingresos estructurales por hidrocarburos, se incluyó una noción de precios de equilibrio a medio-largo plazo para el gas natural. Para extraer el componente estructural tanto de los ingresos tributario, como de la serie de los ingresos por hidrocarburos esta investigación se basa en una estimación del producto potencial y de la brecha del producto, así como de los precios de equilibrio a largo plazo para el gas natural, que utiliza ampliamente la descomposición ciclo-tendencia del filtro de Hodrick-Prescott para datos anuales¹⁶.

¹⁶ El filtro HP es un enfoque determinístico no lineal que no hace ninguna hipótesis específica previa sobre la forma funcional subyacente que gobierna la serie a la cual se le aplica. El filtro de HP genera una tendencia estocástica, que es en sí una mejora sobre los métodos que generan tendencias determinísticas, basado en sólo parámetro, λ . Este parámetro λ determina cuan suavizada es la línea de tendencia, así, para valores pequeños de λ , la tendencia resultará muy similar a la serie original (con $\lambda = 0$ será exactamente igual), mientras que para valores altos de λ , el resultado dificulta cambios abruptos en la pendiente de la tendencia ($\lambda = \infty$ la tendencia es una línea recta).

El Problema de Optimización a partir del cual se obtiene la tendencia de la descomposición de HP es el siguiente:

$$\min_{y_t^e} \left\{ \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^e)^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(y_t^e - y_{t-1}^e)^2 + (y_{t-1}^e - y_{t-2}^e)^2] \right\}$$

Donde el primer sumando de la expresión es la sumatoria al cuadrado de las desviaciones de la serie con respecto a la tendencia, mientras que el segundo es una medida de volatilidad de la serie penalizada el valor del parámetro λ .

Dentro de las principales ventajas del uso del filtro HP, está el que el algoritmo utilizado para el cálculo no implica la pérdida de puntos de datos. La principal crítica es el llamado "problema de punto final", que se refiere al hecho de que la estimación del filtro se convierte en asimétrica en los extremos de las series de tiempo, lo cual plantea la necesidad de utilizar proyecciones de la serie para mitigar tal efecto. Para mitigar este error, en el presente estudio se estimó la descomposición ciclo-tendencia incluyendo estimaciones del PIB hasta el año 2015 del FMI-WEO y proyecciones del precio del petróleo hasta el 2015 de la IEA. Sin embargo, es importante admitir que un enfoque más fiable y preciso para medir la producción potencial, habría sido para estimar funciones de producción con datos completos de los insumos factoriales y ajustes por calidad y diferenciación. Asimismo, para estimar los precios de equilibrio a largo plazo para el gas natural, habría sido necesario la estimación completa de

Ingresos Estructurales No Petroleros

Para la construcción de la medida del equilibrio fiscal estructural, es particularmente importante estimar el comportamiento de los ingresos tributarios ajustados por el ciclo económico, es decir, que parte del comportamiento observado se puede considerar consecuencia de las mejoras y eficiencia en la recaudación de impuestos y/o reformas fiscales, y cuánto se puede atribuir a aumentos temporales relacionados con el ciclo económico.

Para estimar el componente estructural de los ingresos no hidrocarburíferos, se estimó la medida del producto potencial y el tamaño de las fluctuaciones cíclicas como medida de su posición relativa con respecto a condiciones de equilibrio de acuerdo a la siguiente expresión:

$$R_t^e = R_t^1 \left(\frac{GDP_t^*}{GDP_t} \right)^{\varepsilon_1} + R_t^2 \left(\frac{GDP_t^*}{GDP_t} \right)^{\varepsilon_2} + \dots + R_t^n \left(\frac{GDP_t^*}{GDP_t} \right)^{\varepsilon_n} \quad (1A)$$

La expresión anterior indica que a cada flujo de ingreso tributario se le aplica un ajuste cíclico ponderado por la elasticidad ingreso específica de cada tipo de impuesto. En el caso de Bolivia, los ingresos no petroleros totales comprenden los ingresos corrientes por el pago de tributos de renta interna, la renta aduanera, los ingresos por regalías mineras y otros ingresos, incluyendo los ingresos de capital. Se asume que sólo los ingresos por pago de tributos de renta interna y de renta aduanera son influenciados por el ciclo económico, y por tal motivo deben ser ajustados por la brecha del producto y su elasticidad. Por otro lado, se asume que los otros ingresos no están influenciados por los ciclos económicos y se asumen como ingresos estructurales. Los resultados de las elasticidades ingreso tributo-específicas fueron obtenidos por una regresión simple log-log del PIB real y cada tipo de ingreso. En el caso de Bolivia la elasticidad ingreso del flujo de tributos de renta interna se calculó en 0.53, mientras que la elasticidad ingreso de los tributos de renta aduanera se calculó en 0.96. Si bien estos resultados proporcionan alguna evidencia sobre un ajuste de menos que automático en la recaudación de ingresos de renta interna a los cambios en el ciclo económico, también es cierto que en las economías ricas de recursos naturales, este tipo de impuestos tiende a reaccionar más a los movimientos de la porción no-petrolera de la economía y no a los de la economía como un todo, lo cual pudiera estar sesgando a la baja la estimación.

las ecuaciones de equilibrio oferta-demanda evaluadas en los fundamentos del mercado. Sin embargo, ambos enfoques habrían requerido un esfuerzo de estimación que supera claramente el alcance y propósito de ésta ejercicio.

Ingresos Estructurales por Hidrocarburos

A los efectos de este trabajo, se define como ingresos de los productos básicos de la suma de todas las categorías de ingresos explícitamente identificables asociadas a la explotación del sector de gas natural. En general esta definición incluye impuestos sobre la renta, impuestos sobre las ventas, regalías, impuestos a la exportación, y las utilidades directas pagadas por el sector de explotación de hidrocarburos.

El supuesto para la estimación de los ingresos de los productos básicos estructurales es que, en el corto plazo, los cambios en el flujo de ingresos se deben exclusivamente a los movimientos en el precio de los productos básicos exportables, que se supone que fluctúan en torno a su equilibrio de mediano plazo. Con el fin de determinar el flujo estructural subyacente de los ingresos por hidrocarburos, los flujos de ingresos observados son ajustados al evaluarse en el precio de equilibrio de mediano plazo estimado, ya que el resto de los factores determinantes (los volúmenes de producción, los volúmenes de exportación y el régimen de impuestos) se consideran permanentes o totalmente discrecionales, por lo que no se requiere un ajuste cíclico.

Siguiendo a Rincón *et al* (2003), se construyó una medida de los ingresos estructurales por hidrocarburos, que ajusta el flujo de ingresos observados por: (1) la desviación de los precios de equilibrio de mediano plazo y el precio actual del petróleo, ponderada por la elasticidad de ajuste hacia el equilibrio, y; (2) la desviación de del tipo de cambio real de equilibrio con respecto al tipo de cambio real observado, ponderada por la elasticidad de ajuste hacia el equilibrio del TCR.

$$CR_{s,t} = CR_t \left(\frac{P_t^*}{P_t} \right)^{\varepsilon_1} + CR_t \left(\frac{RER_t^*}{RER_t} \right)^{\varepsilon_2} \quad (2A)$$

No existe consenso en torno al valor estimado para las elasticidades ε_1 y ε_2 , factor que resulta determinante para el grado de ajuste de los precios actuales hacia precios de equilibrio a largo plazo. Hay razones para sospechar que podría ser diferente de uno¹⁷, sin embargo, siguiendo a Marcel (2003), en la descripción de la regla fiscal chilena, se asume que ambas elasticidades son igual a 1.

¹⁷ Considérese, por ejemplo, que pueden existir cambios ganancias (pérdidas) permanentes debido a la desalineación del TCR con respecto a su equilibrio, factor que de seguro afecta el flujo de ingresos petroleros (o cualquier otro flujo de ingresos externos). En términos prácticos, este trabajo asume que el TCR se encuentra en la vecindad de su equilibrio (lo cual es ciertamente el caso de Bolivia en los últimos años), lo cual justifica su exclusión del ajuste aplicado.

En el caso boliviano, los ingresos petroleros estructurales están definidos como la versión ajustada del total de ingresos en el sector que comprende ingresos por impuestos directos e indirectos sobre el sector de gas natural, regalías y el resultado financiero de YPFB a partir de 2006 (Promulgación D.S. 28701)

Para el ajuste estructural se utilizó la desviación de los precios observados del petróleo marcador WTI, con respecto a su nivel de equilibrio de mediano plazo (calculado como HP) ya que tal como se mencionó, existe una correlación perfecta entre los precios de comercialización del gas natural boliviano y el WTI. Los ingresos del sector hidrocarburífero son ajustados cíclicamente y ponderados por la elasticidad de dichos ingresos a los precios del WTI, estimada en para este trabajo 1,05.

Gastos Estructurales

El cálculo del balance estructural en economías avanzadas generalmente implica una estimación de gastos estructurales que se obtiene mediante la aplicación de ajuste cíclico sobre la serie de gastos público total. El ajuste cíclico sobre la serie de gasto se justifica por la presencia de estabilizadores automáticos perfectamente correlacionados con la posición del ciclo económico, como lo son típicamente los seguros contra el desempleo y/o las transferencias territoriales. En el caso de los países de LAC, y en particular en el caso de Bolivia, los componentes de estabilización automática del gasto son inexistentes o no dependen del comportamiento del ciclo económico. Es por lo anterior que para la estimación del balance estructural para Bolivia no se realiza ningún ajuste a los gastos, por lo tanto el flujo de gasto público se considera en su totalidad como estructural, bajo el supuesto de que estos no están influenciados por el ciclo económico.

Balance Estructural

Combinando las estimaciones de ingresos estructurales totales y gastos estructurales es posible aplicar la definición de balance estructural como la diferencia entre el balance observado y el balance cíclico:

$$BS_t = BO_t - BC_t \quad (3A)$$

$$(Y_s - G_s)_t = (Y_o - G_o)_t - (Y_c - G_c)_t \quad (4A)$$

Y= Ingresos Totales

G=Gastos Totales

O= observado

C=cíclico

S= estructural

Apéndice No. 2

Cálculo de la Riqueza Hidrocarburífera de Bolivia: Proyección de ingresos de largo plazo de la industria del gas natural

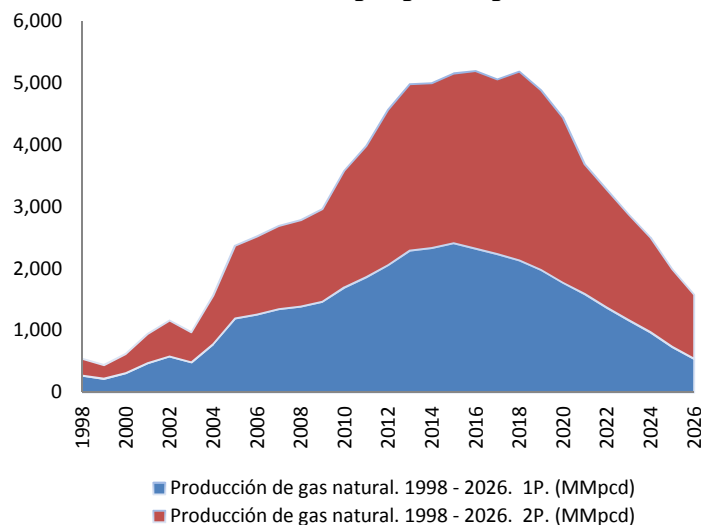
Para calcular la riqueza petrolera del gobierno proyectamos la producción de hidrocarburos con el fin de estimar los ingresos brutos totales generados por el sector en el mediano y largo plazo. El horizonte de producción es aquel que dado las proyecciones de demanda interna, es igual a la intersección entre la curva de oferta y demanda proyectada. Una vez que la curva demanda interna sobrepasa la curva de producción, el país se convertirá en un importador neto de hidrocarburos.

Proyecciones de producción

Las proyecciones de producción de líquidos y gas natural provienen de los planes de inversión y producción para cada uno de los distintos pozos activos en 2009. La información provista es de fuente primaria, calculada por las distintas operadoras y presentadas como información oficial al Ministerio de Hidrocarburos y Energía¹⁸, desde 1998 hasta 2026. Para el cálculo de la riqueza petrolera bruta del gobierno, el presente estudio toma en cuenta el escenario 1P, el de más baja producción pero con una probabilidad de ocurrencia mucho más alta que el escenario 2P. Asimismo, siguiendo la metodología de York and Zhan (2009), sólo se toma en cuenta las reservas probadas y no así las reservas probables.

¹⁸ Los datos fueron brindados por los autores del libro: Uso Productivo del excedente hidrocarburífero. PIEB. Crespo M, Genuzio T., Santa Gadea C., Guzmán JC.

Gráfica A2 -1 Escenarios de Produccion de Gas Natural 1p- 2p (MMpcd)



Fuente: Uso Productivo del excedente hidrocarburífero. PIEB. Crespo M, Genuzio T., Santa Gadea C., Guzmán JC.

Para incluir el efecto que tendrán los planes de inversión en el sector de hidrocarburos en la producción futura se estimó un sistema de ecuaciones que permitió, utilizando datos históricos para Bolivia, identificar el efecto promedio que tienen las inversiones en exploración sobre el descubrimiento de nuevas reservas probadas y, posteriormente, estimar el coeficiente técnico de explotación de dichas reservas en forma de nueva producción. La estimación arrojó como resultado que la producción en el año (t), está fuertemente correlacionada con el nivel de inversión en el *upstream* cuatro años antes (correlación reservas, inv (-4)>0.80), con la relación vía coeficiente reservas probadas/ inversión, es posible estimar la elasticidad de la producción respecto al nivel de inversiones dado cuatro años antes.

$$Reservas_t = c + \beta * INV_{t-4} + \epsilon \quad (4A)$$

$$LogProduccion_t = c + \varphi * logReservas_t + \epsilon \quad (5A)$$

$$Prod_t = INV_{t-4} * \beta * \varphi \quad (6A)$$

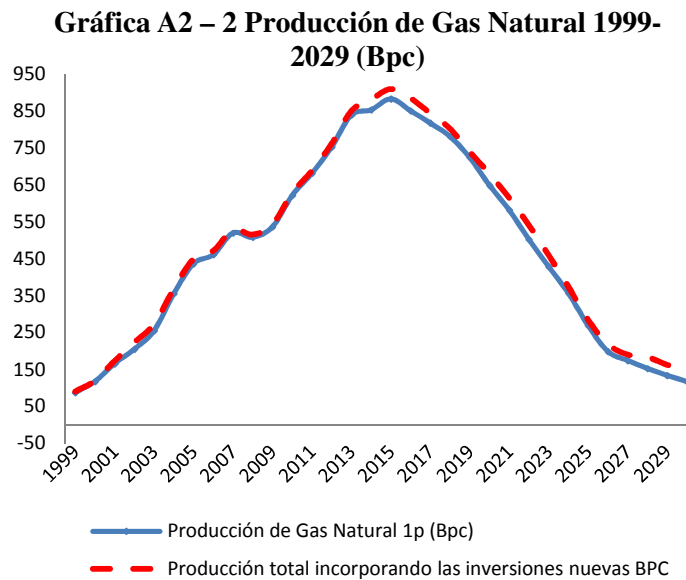
Proyecciones de Inversión

Las inversiones en el *upstream* fueron tomadas del Plan de Inversiones de YPFB tanto en la etapa de explotación como de exploración:

1. Inversiones en explotación 2010-2015
2. Inversiones en exploración: FASE I 2010-2015 / FASE II 2016-2023

Las inversiones en explotación (2016-2026) fueron proyectadas sobre la base del promedio de las inversiones entre 2010-2015, tomando en cuenta la variabilidad anual dentro de dicho periodo. Así mismo se realizaron las proyecciones en exploración para los años 2024-2026.

El nuevo escenario de producción futura de gas natural una vez hecho el ajuste por nuevas inversiones se presenta a continuación:

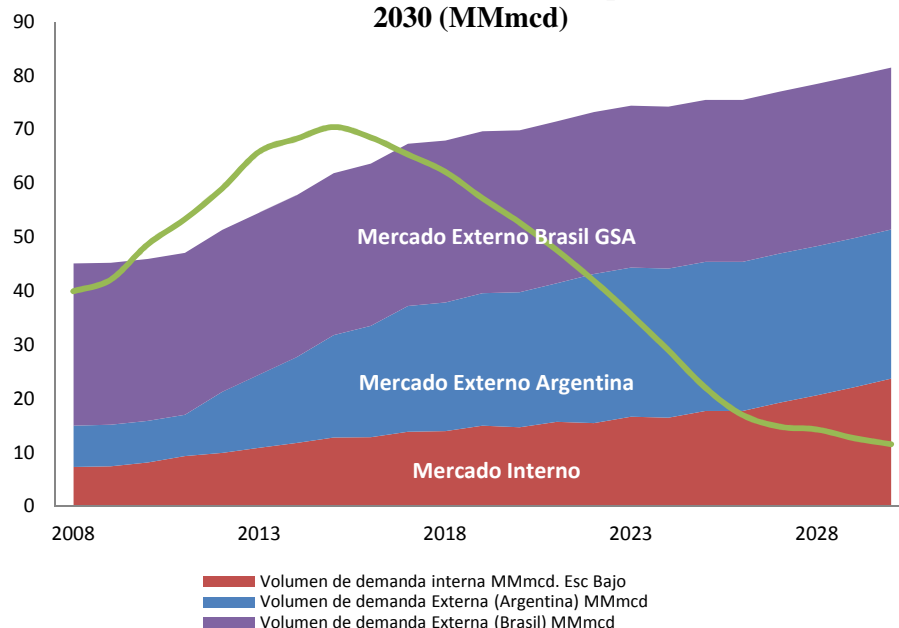


Fuente: Elaboración propia con datos de: Uso Productivo del excedente hidrocarbúfero. PIEB. Crespo M, Genuzio T., Santa Gadea C., Guzmán JC.

Proyecciones de Demanda

Para la proyección de la demanda del mercado interno, que comprende el sector comercial, domiciliario, transporte, industrial y de generación termoeléctrica, se tomaron las cifras pronosticadas hasta 2027 en el plan de inversiones de YPFB. Para años posteriores se proyectó un crecimiento de la demanda interna a una tasa de 7% anual.

Gráfica A2 – 3 Producción - Demanda proyectada 2008-2030 (MMmcd)



Fuente: Elaboración propia con datos de: Uso Productivo del excedente hidrocarburífero. PIEB. Crespo M, Genuzio T., Santa Gadea C., Guzmán JC.

Proyección del precio del gas natural

Dado el alto nivel de correlación entre los precios de exportación del gas natural y el precio internacional del petróleo (WTI), y una elasticidad cercana a la unidad, se tomó en cuenta la variación del WTI proyectado por el EIA hasta 2035 y se pronosticó el precio de exportación del gas natural.

Para proyectar los precios en el mercado interno, se tomó en cuenta la variación intersectorial de la comercialización interna. Por ejemplo, para el sector eléctrico, que abarca el 48% del consumo del mercado nacional, se asume un precio diferente al del sector residencial y comercial, que aglomera el 44% del consumo. El supuesto proyectado asume un precio real constante de US\$1.15/Mpies³, que representa el precio promedio ponderado por la participación de cada sector en los últimos años.

Proyección del Ingreso Bruto Hidrocarburífero

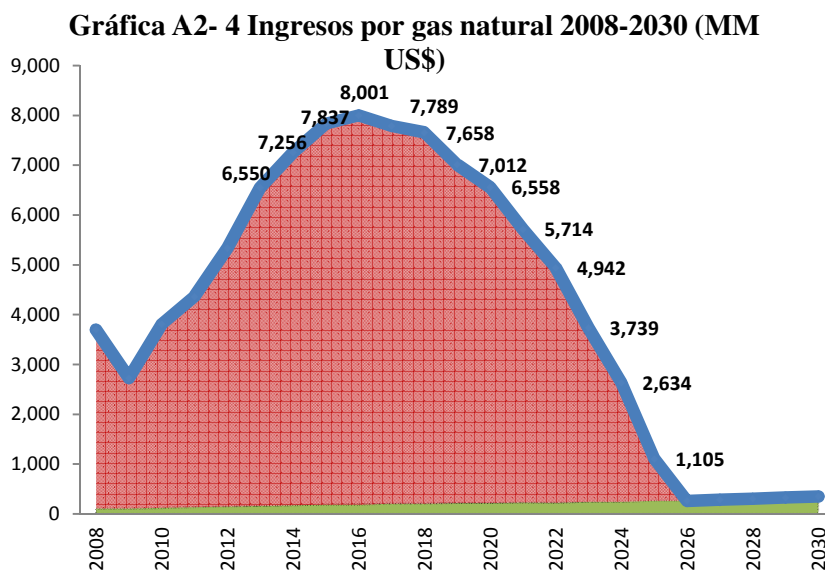
Con el objetivo de calcular la riqueza petrolera del gobierno y el valor presente descontado de la riqueza petrolera proyectamos los ingresos brutos provenientes del gas natural, bajo el siguiente escenario:

Demanda interna: Según las proyecciones de YPF

Demanda externa: Continuación de los contratos de exportación a Brasil y Argentina, cualquier excedente generado en el escenario de producción es exportado al precio internacional calculado para el gas natural.

Precio Interno: constante en términos reales a lo largo del periodo

Precio externo: proyección tomada del EIA variaciones sobre el precio actual del gas natural basado en las variaciones del marcador *Imported Low-Sulfur Light Crude Oil*, disponible hasta 2035.



Fuente: Elaboración Propia

Incorporación de la producción de Líquidos en las proyecciones de ingreso

Se tomaron las proyecciones de producción de líquidos reportadas por las operadoras¹⁹ hasta 2026. Actualmente, la producción de hidrocarburos líquidos está destinada exclusivamente a la refinación y consumo de combustibles en el mercado interno. El precio actual de los hidrocarburos líquidos es de 27.11 \$/Barril (Subvencionado). El supuesto utilizado es que el precio para hidrocarburos líquidos se mantendrá subvencionado a un precio constante en términos reales a lo largo del periodo de proyección.

Para un análisis dinámico, se tomó en cuenta el efecto sobre el aumento de la producción de líquidos que tendrían los niveles de inversión proyectados por YPFB (2010-2026) para las etapas de exploración y explotación. Un aumento de las inversiones en el *upstream*, aumenta la producción de gas natural y por ende la producción de líquidos; la correlación entre la producción de ambos *commodities* proyectada por los operadores entre 2010-2026 es de 0.95 y la elasticidad entre la producción de gas natural está estimada en 1.28.

¹⁹ Los datos fueron suministrados por los autores del libro: Uso Productivo del excedente hidrocarburífero. PIEB. Crespo M, Genuzio T., Santa Gadea C., Guzmán JC.