

Análisis de sostenibilidad de la deuda pública española

Resumen

Este trabajo presenta un marco general de análisis de sostenibilidad de la deuda pública que se divide en tres partes: (i) un análisis tradicional (determinístico) contable basado en la ecuación de acumulación de deuda, (ii) una valoración sobre el realismo de los supuestos utilizados en las previsiones de deuda determinísticas y (iii) un ejercicio estocástico con el fin de cuantificar la incertidumbre alrededor de una trayectoria determinística. El marco general es aplicado al caso de España, donde se reconstruye y analiza la trayectoria de la deuda que se infiere de las previsiones macroeconómicas y fiscales incluidas en el último programa de estabilidad (2014-2017). Se concluye que aunque la trayectoria de deuda en este escenario de base parece ser sostenible, su materialización se considera optimista a la luz de la experiencia histórica.

Escrito por Carlos Cuerpo[†]
Revisado por Álvaro San Martín y Ana Buisán
Aprobado por José Marín
Traducido por Federico Geli

Palabras Clave: Análisis de sostenibilidad de deuda pública, Administraciones públicas, función de reacción fiscal, bootstrapping, modelos autoregresivos.

JEL: E62, H68

[†] Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (carlos.cuerpo@airef.es)

Un agradecimiento especial a José Miguel Ramos por su excelente colaboración. Además, quiero agradecer a Ana Buisán y Álvaro Sanmartín sus valiosos comentarios y sugerencias, así como a José Luis Escrivá, José Marín, Miguel Ángel García, Ángel Cuevas, José Federico Geli, Enrique M. Quilis y Marta Morano.

La Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF) nace con la misión de velar por el estricto cumplimiento de los principios de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera recogidos en el artículo 135 de la Constitución Española.

Contacto AIReF: C/José Abascal, 2, 2º planta. 28003 Madrid. Tel. +34 91 524 02 86
Email: Info@airef.es. Web: www.airef.es

Este documento no refleja necesariamente la posición de la AIReF sobre las materias que contiene. La documentación puede ser utilizada y reproducida en parte o en su integridad citando su procedencia.

Resumen ejecutivo

La sostenibilidad de las finanzas públicas españolas sigue siendo un desafío clave mientras la economía continúa el proceso gradual de corrección de los desequilibrios macroeconómicos acumulados. Desde el comienzo de la crisis, la deuda de las Administraciones Públicas ha aumentado más de 60 puntos porcentuales del PIB y llegaría a 100% del PIB en 2015, de acuerdo a la última previsión pública del gobierno, un nivel que fue alcanzado por última vez a comienzos del siglo XX.

A simple vista, la evolución reciente de los principales indicadores macroeconómicos mejora el panorama para las finanzas públicas. Sin embargo, todavía hay algunos factores de riesgo. Los recientes esfuerzos de consolidación fiscal, sumados a las mejoras institucionales (tanto en el frente interno como a nivel comunitario) y el aumento en las expectativas sobre un mayor relajamiento de la política monetaria en la eurozona, han contribuido a disminuir la presión sobre los títulos públicos españoles. Sin embargo, esta mejoría no puede considerarse permanente, ya que la contribución positiva al crecimiento del PIB de las exportaciones netas está disminuyendo (en parte debido al magro crecimiento en la eurozona), la inflación sigue siendo baja y el motor del crecimiento, por lo menos en el corto plazo, es un sector privado con excesivo endeudamiento.

Para entender mejor los factores que influyen en la sostenibilidad de las finanzas públicas, este trabajo presenta un marco general de análisis que se divide en tres partes: (i) un análisis tradicional (determinístico) contable basado en la ecuación de acumulación de deuda, (ii) una valoración sobre el realismo de los supuestos utilizados en las previsiones de deuda determinísticas y (iii) un ejercicio estocástico con el fin de cuantificar la incertidumbre alrededor de la trayectoria determinística de las variables macro y fiscales.

De acuerdo con las simulaciones determinísticas, **la trayectoria de deuda, consistente con los actuales compromisos oficiales para el periodo 2014-2017 y supuestos económicos estándares, parece ser sostenible.**

Esta trayectoria de deuda está basada en un estricto cumplimiento de las reglas fiscales que actualmente rigen en España y la Unión Europea. Dado el alto nivel de deuda pública, la existencia de reglas fiscales vinculantes es vital para compensar un posible efecto bola de nieve procedente del pago de intereses de deuda en un entorno de bajas tasas de crecimiento económico. Aunque un estricto cumplimiento de las reglas fiscales podría asegurar la sostenibilidad en el largo plazo, existen riesgos asociados a la evolución macroeconómica que pueden poner en riesgo las finanzas públicas de no existir un compromiso suficientemente fuerte.

Los supuestos sobre los que se construye el escenario de base son optimistas. En primer lugar, desde el comienzo de la crisis, las previsiones macroeconómicas de medio plazo parecen haber tenido un sesgo al alza. Además, la mejoría proyectada en el saldo fiscal primario no tiene precedente histórico (y por lo tanto plantea interrogantes sobre la posible aparición de fatiga fiscal) y vendría en gran parte explicada por factores cíclicos, que no necesariamente acabarán materializándose.

A tenor de lo visto, la probabilidad de que el escenario de base se materialice en el horizonte dado por el programa de estabilidad (es decir, 2017) es baja si la política fiscal sigue el curso de la experiencia histórica. En un marco de análisis estocástico, que tiene en cuenta una constelación de perturbaciones que afectan al crecimiento del PIB, a los intereses de la deuda y al saldo primario, si la función de reacción fiscal está en línea con la experiencia histórica, la probabilidad de que la ratio deuda/PIB supere el nivel del escenario de base en 2017 (i.e. 98,5 por ciento del PIB) está por encima del 70 por ciento.



Contenido

1	Introducción	5
2	Dinámica de la deuda: un análisis determinístico	8
2.1	Escenario base	8
2.2	Realismo de la trayectoria de base: escenarios alternativos	12
2.2.1	Riesgo asociado a las previsiones de crecimiento.....	12
2.2.2	Riesgos alrededor de las previsiones fiscales	15
2.2.3	Escenarios alternativos	18
2.3	Análisis de Sostenibilidad basado en una función de reacción fiscal ..	19
2.3.1	Una función de reacción fiscal variable en el tiempo para la economía española	21
2.3.2	Dinámica de la deuda con la función de reacción fiscal.....	24
3	Dinámica de la deuda: un análisis estocástico	27
3.1	Análisis VAR: los datos	28
3.2	Análisis VAR: el algoritmo de simulación	30
3.3	Análisis VAR: simulación de resultados	32
4	Conclusiones	33
5	Referencias	36

1 Introducción

La sostenibilidad de las finanzas públicas españolas sigue siendo un desafío clave mientras la economía continúa el proceso gradual de corrección de los desequilibrios macroeconómicos acumulados. El nivel y la dinámica de la deuda pública son motivo de preocupación. De hecho, la rápida acumulación de stock de deuda desde el comienzo de la crisis (más de un 60 por ciento del PIB desde 2007) llevará a sobrepasar el 100 por ciento del PIB en 2015 según las últimas previsiones oficiales.¹ Disminuir los riesgos asociados a la sostenibilidad de las finanzas públicas en el corto y medio plazo es sin duda un gran desafío, si se tienen en cuenta las interrelaciones con el actual proceso de corrección de desequilibrios macroeconómicos (nivel de paro muy elevado, fuerte desapalancamiento del sector privado y un elevado nivel de endeudamiento externo de la economía española).²

Los últimos cambios en los mercados de deuda soberana de la zona euro, las mejoras en el marco institucional llevadas a cabo desde 2012 y la vuelta a tasas de crecimiento positivas han contribuido a disminuir el grado de alarma sobre las finanzas públicas españolas. Tras haber alcanzado niveles cercanos al 7,5 por ciento en Julio de 2012, el rendimiento del bono español a 10 años ha caído a mínimos históricos. Esta mejora se ha reflejado en la prima de riesgo asociada a los bonos españoles (i.e. la diferencia de rendimiento entre un bono español y otro alemán a 10 años), que ha disminuido más de 500 puntos básicos desde Julio de 2012. Varios factores están detrás de esta dinámica positiva.³ En primer lugar, a nivel europeo las dudas sobre la desintegración de la zona euro y su sistema financiero han desaparecido. En particular, gracias a un papel más activo del Banco Central Europeo y al establecimiento y puesta en marcha de los Mecanismos Únicos de Supervisión y Resolución Bancaria, que entrarán en funcionamiento en octubre de 2014, tras la publicación de las pruebas de esfuerzo realizadas por el BCE. En segundo lugar, a nivel nacional, los grandes esfuerzos de consolidación fiscal realizados durante los

¹ Actualización del programa de estabilidad español, 2014-2017 (http://www.thespanisheconomy.com/stfls/tse/ficheros/2013/noviembre/Stability_Programme_2014_2017.pdf).

² Véase CE (2014) para un análisis más profundo sobre los desequilibrios macroeconómicos que aún afectan a la economía española.

³ Benzo and Cuerpo (2012) llevan a cabo una recapitulación del desarrollo de la crisis europea de deuda pública.

últimos tres años se han acompañado de mejoras institucionales de calado. En particular, cabe mencionarse la adopción de la ley de estabilidad presupuestaria en 2012 y la creación de la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF) en 2014, que velará por el cumplimiento del principio de estabilidad presupuestaria. ⁴Finalmente, las últimas previsiones privadas y públicas del crecimiento del PIB son positivas, contribuyendo de esta manera a la sostenibilidad de las finanzas públicas.

Para juzgar si estas mejoras son permanentes y suficientes para situar la dinámica de la deuda pública en una trayectoria sostenible, es necesario realizar un análisis más profundo. La sostenibilidad de las finanzas públicas requiere, por lo general, (i) mantener el acceso al mercado en el corto plazo (condición de liquidez) y (ii) ser capaz de hacer frente a las obligaciones presentes y futuras de manera que se cumpla la restricción presupuestaria intertemporal (condición de solvencia). La condición de solvencia básicamente implica que el patrimonio neto es cercano a cero o positivo, como lo señala Wyplosz (2007). ⁵ Sin embargo, esta conceptualización del análisis de sostenibilidad es difícil de implementar. En la práctica, una aproximación comprehensiva al análisis de la sostenibilidad de la deuda considera los siguientes elementos:

- (i) **La estimación de una trayectoria base de deuda/PIB, en línea con los actuales compromisos fiscales y previsiones macroeconómicas del gobierno.** La mayoría de los ejercicios de análisis de sostenibilidad están basados en un simple ejercicio de contabilidad utilizando la ecuación de acumulación de deuda. En la misma, los cambios en la ratio de deuda/PIB son determinados por el diferencial interés-crecimiento, el saldo primario y los ajustes de flujos-stock, como la ayuda a entidades financieras o los ingresos por privatizaciones. Si bien este método tiene la ventaja de ser simple y transparente, también deja de lado dos factores importantes. En primer lugar, no tiene en cuenta el grado de realismo de los supuestos utilizados ni las interrelaciones entre las variables determinantes. Además, este enfoque

⁴ Un resumen de la ley de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera de las Administraciones Públicas puede ser consultado a través del siguiente enlace: <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/13/Abr/Files/art2e.pdf>.

⁵ O débilmente creciente, como en Arrow *et al.* (2004), para no descartar la posibilidad de que el patrimonio neto sea inicialmente negativo.

tampoco tiene en cuenta el grado de incertidumbre asociado con las variables macroeconómicas y con el cumplimiento de los compromisos fiscales;

- (ii) **Un estudio sobre el realismo de los supuestos utilizados en la trayectoria base y un análisis de sensibilidad sobre dichos supuestos.** La robustez del enfoque de la ecuación de acumulación de deuda dependerá a fin de cuentas de la materialización de los supuestos utilizados (incluida la posibilidad de fatiga fiscal);⁶
- (iii) **Un análisis sobre el grado de incertidumbre asociado a las previsiones macroeconómicas y al cumplimiento de los objetivos fiscales, incertidumbre que aumentará con el horizonte temporal.** Cuantificar el riesgo asociado a escenarios futuros requiere un método más sofisticado, que utilice las propiedades estocásticas de las series utilizadas. Dentro de este enfoque, un gran número de perturbaciones generadas de manera aleatoria permite realizar una valoración de cualquier senda dinámica de la deuda en términos probabilísticos. De esta forma, los riesgos asociados con los diferentes escenarios pueden ser cuantificados, a través de la probabilidad de que el nivel de deuda esté por encima o por debajo de un determinado punto de referencia.

Este documento desarrolla un enfoque que trata de abarcar todas las dimensiones anteriormente citadas. La sección dos del trabajo presenta un análisis determinístico de sostenibilidad de la deuda española, describiendo el escenario de base para el período 2014-2024, valorando el realismo de los supuestos asociados y realizando un análisis de sensibilidad. La sección tres trata de cuantificar el grado de incertidumbre a través de técnicas estocásticas. Finalmente la sección cuatro concluye.

⁶ Fatiga fiscal entendida como la existencia de propiedades de reversión a la media en las series de saldo fiscal primario, en particular cuando se alcanzan altos niveles de deuda. Una aplicación de este concepto a economías avanzadas puede encontrarse en Gosh *et al.* (2013).

2 Dinámica de la deuda: un análisis determinístico

2.1 Escenario base

De acuerdo con el enfoque tradicional de acumulación de deuda, los cambios en la ratio de deuda/PIB (Δb_t) son determinados por el diferencial entre el tipo de interés implícito y la tasa de crecimiento del PIB ($i_t - g_t$), el saldo primario (pb_t) y los ajustes de flujos a stock (dda_t), tales como asistencia al sector financiero o ingresos por privatizaciones. Las simulaciones determinísticas sobre la trayectoria de las variables que integran la ecuación dan como resultado un ratio de deuda/PIB de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\Delta b_t = \frac{i_t - g_t}{1 + g_t} b_{t-1} - pb_t + dda_t \quad [1]$$

Las previsiones macroeconómicas, financieras y fiscales que dan como resultado la trayectoria base para 2014-2024 han sido obtenidas en dos pasos. Primero, las previsiones macroeconómicas y fiscales hasta 2017 son tomadas de la última actualización del programa de estabilidad. Posteriormente, se aplican los siguientes supuestos para obtener los valores del período 2018-2024:

- i. El crecimiento real del PIB está basado en el crecimiento potencial estimado por el Grupo de Trabajo de Output Gap de la Comisión Europea (CE), donde se asume un cierre de la brecha de producción en tres años a partir de 2017. Esto significa que las tasas de crecimiento real y potencial son las mismas a partir de 2021.⁷
- ii. La tasa de inflación (y el deflactor del PIB) convergen a un 2 por ciento en tres años, esto es en 2020, en línea con la definición de estabilidad de precios del Banco Central Europeo, generando una brecha constante entre crecimiento real y nominal (ver figura 2).
- iii. El gasto en pago de intereses de deuda está calculado como la suma ponderada de los distintos instrumentos de deuda con diferente madurez (siendo la ponderación el tipo de interés correspondiente al plazo considerado). Por simplicidad, la proporción de deuda a corto y largo plazo

⁷ The official forecasts are consistent with the fiscal effort committed within the framework of the Stability and Growth Pact (SGP). See the update of the Spanish Stability Programme, http://www.thespanisheconomy.com/stfls/tse/ficheros/2013/noviembre/Stability_Programme_2014_2017.pdf.

son invariantes en el tiempo manteniendo los valores de finales de 2013 (esto es 10,8 y 89,2 por ciento, respectivamente). El tipo de interés a largo plazo (tipo de referencia para operaciones de refinanciación y endeudamiento neto) está definido como el promedio de los tipos de interés a 5 y 10 años derivados de una curva de rendimientos de bonos españoles de cupón cero. Los tipos de interés de corto plazo están dados por el promedio pagado por las letras del tesoro y se asume que evolucionan en línea con los tipos de interés de largo plazo. Finalmente, el tipo de interés implícito en t-1 es utilizado para la deuda que no debe ser refinanciada (figura 3).

- iv. El saldo primario de 2018 en adelante se obtiene de manera desagregada, a partir de la evolución de su componente cíclico, el estructural, los costes de envejecimiento de la población y las medidas temporales (*one-off*). El componente cíclico es calculado utilizando una calibración estándar de semi-elasticidades del saldo global con respecto al output gap (i.e. 0,48 para España), en línea con la metodología utilizada por la CE.⁸ Dicho componente se reduce gradualmente hasta desaparecer en 2020, en línea con la evolución del output gap. El saldo estructural primario se supone constante después de 2017 (i.e. no hay un cambio estructural en la política fiscal). Por simplicidad, se asume que el saldo primario ajustado por el ciclo es igual al saldo primario estructural, una vez deducidos los costes asociados al envejecimiento de la población, ya que no hay medidas temporales y ni ajuste de flujo-stock. Los gastos asociados al envejecimiento de la población son los estimados por el grupo de trabajo de la CE sobre envejecimiento.⁹

⁸ Véase Murre *et al.* (2013) para una descripción detallada.

⁹ El ajuste déficit-deuda (o flujo-stock) ha promediado un 0,7% desde 1995. El supuesto de un crecimiento nulo a partir de 2018 se justifica en un escenario donde se compensarían potenciales recuperaciones graduales de los créditos del Mecanismo Europeo de Estabilidad y del Mecanismo de Financiación para pago a Proveedores.

Figura 1. Crecimiento real y potencial

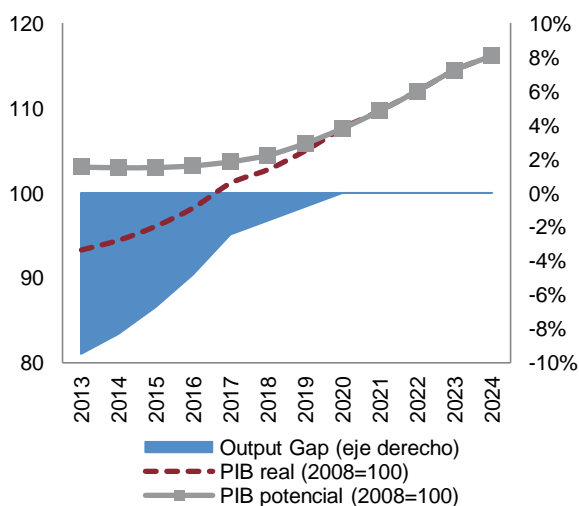
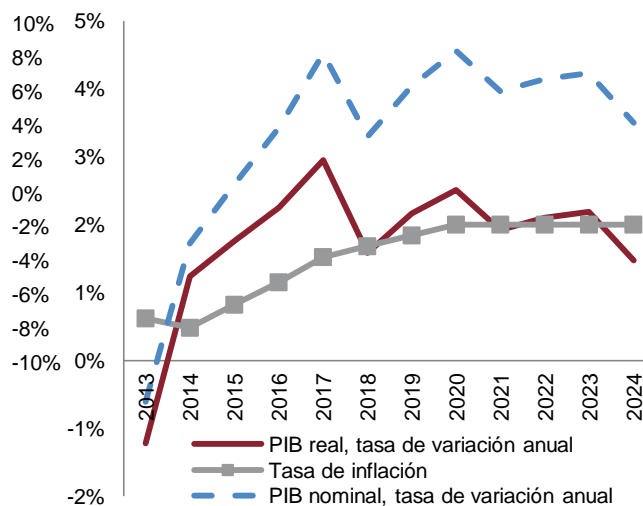


Figura 2. Previsiones de PIB y precios



Fuente: INE, Eurostat y cálculos propios

Figura 3 Tipos de interés

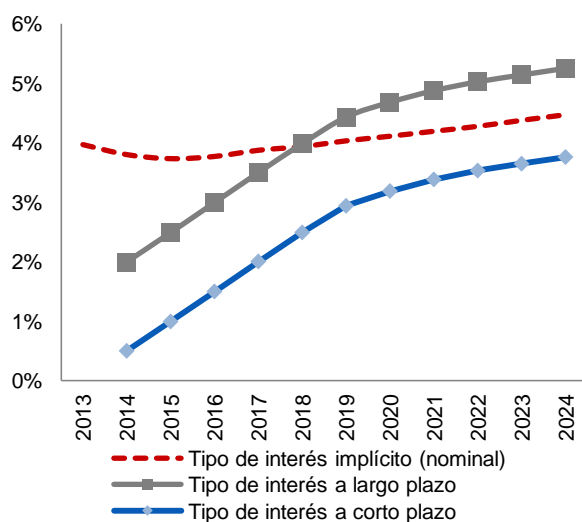
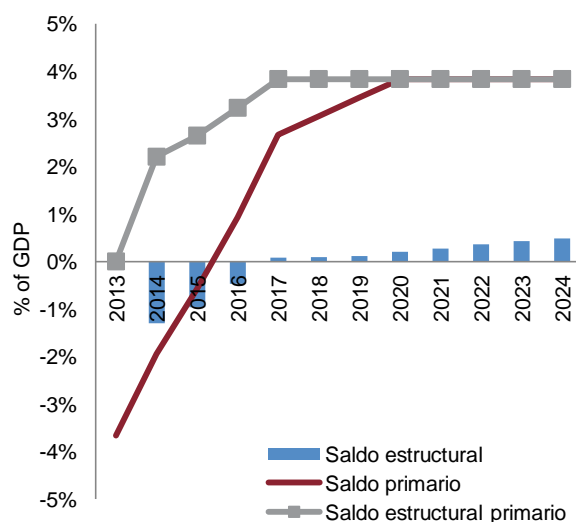


Figura 4. Saldos primario y estructural

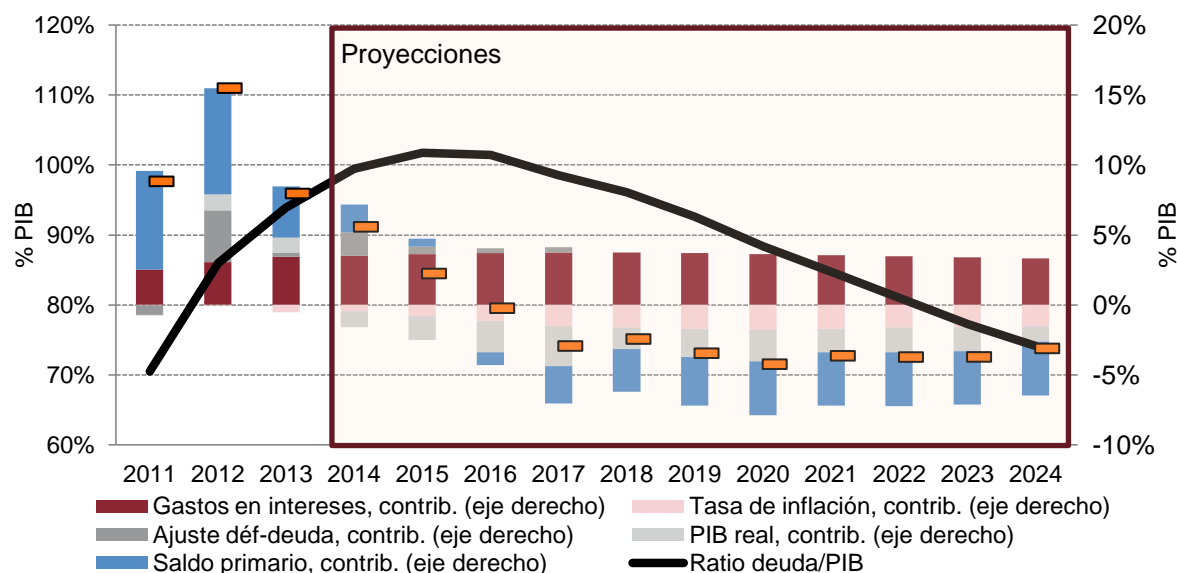


Fuente: INE, Banco de España y cálculos propios

De acuerdo con el escenario base, la ratio deuda/PIB aumentará hasta 2015 para llegar a 101,7 por ciento, como puede verse en la figura 5 y en la tabla 1. A partir de

2016, la ratio de deuda/PIB disminuye logrando una corrección de 25 puntos porcentuales en 2024.

Figura 5. Escenario de base para la trayectoria de la ratio deuda/PIB y contribución de factores.



Fuente: cálculos propios

Tabla 1. Evolución de la ratio deuda/PIB y contribución de los factores subyacentes.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ratio deuda pública	70,5%	86,0%	93,9%	99,5%	101,7%	101,5%	98,5%	96,1%	92,6%	88,4%	84,7%	81,0%	77,3%	74,2%
Cambios en la ratio	8,8%	15,5%	8,0%	5,6%	2,2%	-0,2%	-2,9%	-2,4%	-3,5%	-4,2%	-3,6%	-3,7%	-3,7%	-3,1%
Contribuciones														
(1) Saldo primario	7,0%	7,6%	3,7%	2,0%	0,6%	-0,9%	-2,7%	-3,1%	-3,4%	-3,8%	-3,8%	-3,8%	-3,8%	-3,8%
(2) Efecto bola de nieve	2,5%	4,2%	4,0%	1,9%	1,1%	0,3%	-0,6%	-0,6%	0,0%	-0,4%	0,2%	0,1%	0,1%	0,7%
Gastos en intereses	2,5%	3,1%	3,4%	3,5%	3,6%	3,7%	3,8%	3,8%	3,7%	3,6%	3,6%	3,5%	3,4%	3,3%
Crecimiento real	-0,03%	1,2%	1,1%	-1,1%	-1,7%	-2,2%	-2,9%	-1,5%	-2,0%	-2,2%	-1,7%	-1,7%	-1,7%	-1,1%
Inflación	-0,01%	-0,01%	-0,5%	-0,4%	-0,8%	-1,1%	-1,5%	-1,6%	-1,7%	-1,8%	-1,7%	-1,6%	-1,6%	-1,5%
(3) Ajuste déf-deuda y medidas temporales	-0,7%	3,7%	0,3%	1,7%	0,6%	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Nota: Las cifras sombreadas en gris representan previsiones.

Bajo estos supuestos, la sostenibilidad de la deuda pública parece estar garantizada siguiendo una simple regla que tuviese en cuenta la dinámica y nivel de la deuda. De hecho, la estabilización relativamente rápida a partir de 2015 es seguida de una considerable corrección, llevando la deuda en 2024 a valores similares a los de 2011.

Sin embargo, esta conclusión depende en gran medida del realismo asociado a los supuestos realizados sobre la evolución de los determinantes principales. Los riesgos asociados a la realización de una sólida recuperación económica acompañada de un gran esfuerzo fiscal en términos estructurales pueden poner en peligro la sostenibilidad de las finanzas públicas. De hecho, las contribuciones a la reducción de la ratio deuda/PIB relacionadas con tasas de crecimiento nominal cercanas al 4 por ciento y con el ajuste fiscal en términos estructurales en el escenario base compensan con creces la contribución al crecimiento de la ratio deuda/PIB procedente del pago de intereses. Si el crecimiento nominal no es el que se espera (ya sea debido al lento crecimiento de las variables reales o el estancamiento de los precios) y/o aparecen los síntomas de la fatiga fiscal, los temores sobre la dinámica de la deuda podrían renacer. Por ello, la próxima subsección trata de analizar el realismo de los supuestos subyacentes.

2.2 Realismo de la trayectoria de base: escenarios alternativos

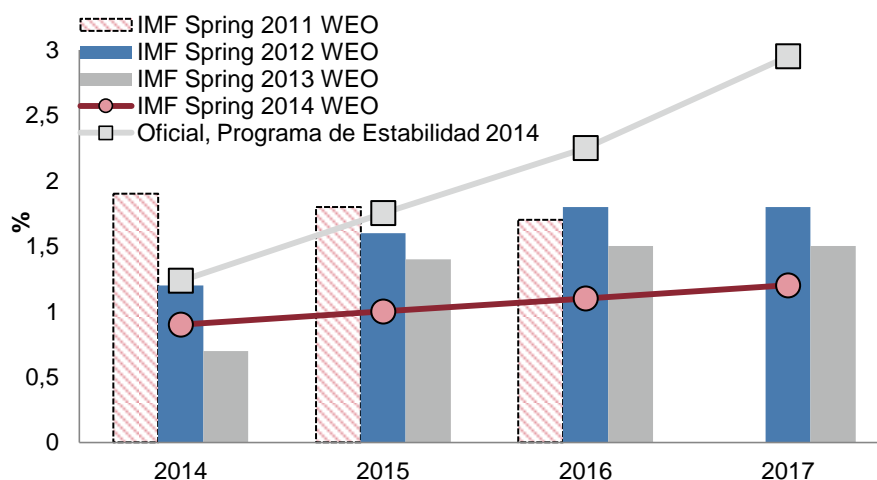
2.2.1 Riesgo asociado a las previsiones de crecimiento

Como se ha mencionado anteriormente, la tasa de crecimiento del PIB real del escenario de base ha sido tomada, para el período 2014-2017, del Programa de Estabilidad. La figura 6 compara esta trayectoria con lo previsto por el Fondo Monetario Internacional (FMI) para el mismo período.¹⁰ Se representan distintas revisiones de las previsiones del FMI, partiendo de las contenidas en el World Economic Outlook (WEO) de 2011 hasta el WEO de la primavera de 2014.

Una comparación a simple vista en el corto y medio plazo da cuenta de lo siguiente: Primero, las previsiones oficiales parecen estar en línea con el FMI para 2014 y en 2015 (aunque en menor medida). Segundo, las previsiones del gobierno español para 2016 y 2017 aparecen elevadas en comparación, especialmente si se consideran las últimas previsiones del FMI publicadas en la primavera de 2014 (que fueron revisadas a la baja), con una brecha de casi 2 puntos porcentuales entre ambas y distinto perfil.

¹⁰ Las previsiones del FMI son tomadas como punto de referencia a los efectos de comparación ya que es la única institución internacional pública que realiza previsiones de más de dos años.

Figura 6. Previsiones de crecimiento del gobierno español y el FMI para el período 2014-2017.



Fuente: FMI y Ministerio de Economía y Competitividad

¿Hasta qué punto hay un sesgo optimista en las previsiones de crecimiento de medio plazo del gobierno español? Para investigar esto, se han comparado los errores de predicción del FMI y del gobierno español para diferentes horizontes (t a $t+3$) desde principios de 2000. Las cifras de FMI han sido tomadas de la base de datos WEO y las previsiones oficiales han sido extraídas de las actualizaciones del programa de estabilidad (que comienzan a partir de 1998). Los errores de previsión están definidos como la diferencia entre la previsión y la realización.¹¹ Las figuras 7 a 10 muestran, a efectos comparativos, el rango intercuartílico (*i.e.* la diferencia entre el tercer y primer cuartil) de los errores de previsión del FMI para un grupo de economías avanzadas.¹² El rango intercuartílico se toma como un punto de referencia para determinar si las previsiones realizadas tienen un sesgo significativo. Se interpretará la existencia de sesgo en las previsiones cuando los errores se sitúen fuera del rango.

¹¹ Con el objetivo de abstraer tanto como sea posible de revisiones en los datos históricos, las tasas de crecimiento real para el período 1998-2013 han sido tomadas de las series actualizadas a Agosto de 2014.

¹² Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hong Kong, Islandia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Corea del Sur, Letonia, Luxemburgo, Malta, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, Singapur, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Taiwán, Reino Unido y Estados Unidos.

Este análisis de los errores de previsión parece confirmar la existencia de un sesgo optimista significativo en las previsiones oficiales de medio plazo (en el horizonte de t+2 y t+3). Sin embargo, en el corto plazo las previsiones no parecen mostrar un sesgo sistemático. Los errores para t+2 y t+3 sugieren que el sesgo optimista comienza, de manera moderada en 2009, y que a partir de 2011 las previsiones son marcadamente más optimistas que las del FMI.

Finalmente, resaltar la importancia de las proyecciones de inflación, por su impacto en la determinación del crecimiento nominal. La trayectoria base asume una tasa de inflación de 1,5 por ciento en 2017 que converge al 2,0 por ciento a partir de 2020.¹³ Sin embargo, la lenta recuperación económica en la zona euro y la relativa fortaleza del euro sugieren interrogantes sobre el realismo de tales supuestos.

Figura 7. Error de previsión PIB para t

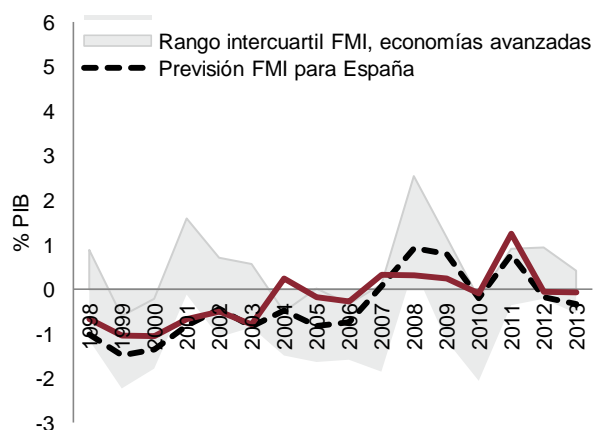
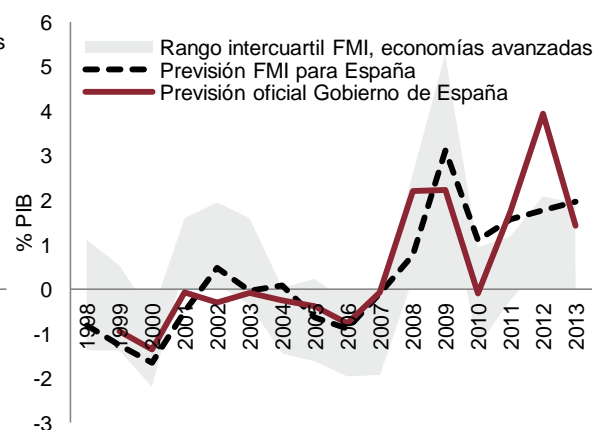


Figura 8. Error de previsión PIB para t+1



Fuente: FMI, Ministerio de Economía y Competitividad. Nota: el error se define como la diferencia entre la previsión y la tasa de crecimiento del PIB registrada. Un valor positivo implica una sobre-estimación.

¹³ A lo largo del trabajo, se asume que el deflactor del PIB es igual a la tasa de inflación.

Figura 9. Error de previsión PIB para t+2

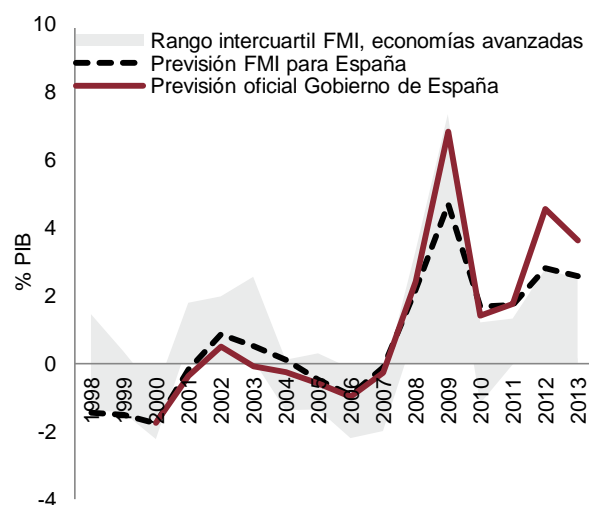
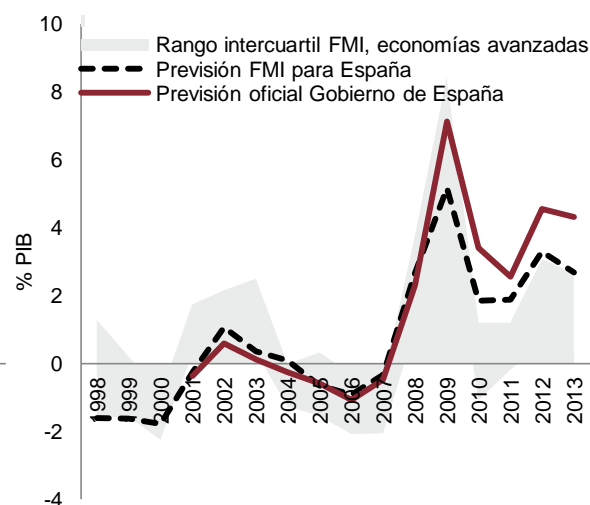


Figura 10. Error de previsión PIB para t+3



Fuente: FMI, Ministerio de Economía y Competitividad. Nota: el error de previsión se define como la diferencia entre la previsión y la tasa de crecimiento del PIB registrada. Un valor positivo implica una sobre estimación.

2.2.2 Riesgos alrededor de las previsiones fiscales

El saldo primario (saldo total antes del pago de intereses) en la trayectoria base evoluciona en línea con los compromisos asumidos en relación al Pacto de Estabilidad y Crecimiento, como se estipula en la última Actualización del Programa de Estabilidad 2014-2017.

A partir de 2018, la evolución del saldo primario depende de los supuestos sobre sus componentes cíclicos y estructurales. En primer lugar, el componente cíclico se obtiene como una proporción de la brecha de producto (de acuerdo con la semi-elasticidades del saldo total con respecto al output gap) y por lo tanto termina desapareciendo en 2020. En segundo lugar, a partir de 2017, se supone que las medidas puntuales y de carácter temporal junto con los ajustes de flujo-stock son cero. Tercero, se asume que no se toman medidas de carácter estructural posteriores a 2017 (*i.e.* medidas que afecten el saldo estructural) bajo el supuesto de una “política fiscal sin cambios”. Finalmente, se agregan los costes asociados al envejecimiento de la población, lo que generaría una pequeña brecha entre el saldo estructural y el ajustado por el ciclo.

Estos supuestos tienen dos implicaciones principales, las cuales pueden ser igualmente cuestionadas. En primer lugar, el cierre rápido de la brecha de producción representa la mayor parte de la corrección del saldo total, como se puede ver en la figura 11. Sin embargo, también se podría esperar una disminución en las semi-elasticidades. Este es particularmente el caso de los ingresos ya que el crecimiento del PIB probablemente sea impulsado por actividades menos generadoras de ingresos impositivos. Todo lo demás constante, las bases fiscales estructurales se reducirán en comparación con el pasado reciente. A su vez, esto podría ser compensado por cambios normativos (incluyendo alzas de los tipos) y/o aumento de la eficiencia recaudatoria (es decir, minimizando la evasión de impuestos). En este sentido, un cálculo detallado del impacto de las recientes reformas fiscales sobre los ingresos en el futuro podría arrojar algo de luz sobre el realismo de la corrección cíclica proyectada (lo cual está más allá del alcance de este documento).

En segundo lugar, mantener la orientación de la política fiscal en los niveles de 2017, con un saldo primario estructural del 3,8 por ciento del PIB, ayudaría a equilibrar la carga de los gastos por pago de intereses (ver figura 12). Sin embargo, el nivel de saldo primario estructural en 2017 es consecuencia de un periodo continuado de fuerte disciplina fiscal, lo cual no debe darse por seguro. De hecho, podría caerse en una fatiga fiscal que revirtiera parcialmente (o incluso en su totalidad) los esfuerzos fiscales realizados hasta el momento. Esto tendría repercusiones inmediatas en el saldo total y, en consecuencia, en las proyecciones de deuda.

Con el fin de investigar si el saldo primario obtenido por el saldo primario estructural proyectado es realista, se muestra en las figuras 13 y 14 el saldo primario promedio proyectado para el período 2017-2024 dentro de su propia distribución histórica y con respecto a un grupo de economías desarrolladas y emergentes, respectivamente. En ambos casos la evolución asumida se encuentra en el tercil superior de la distribución, lo que indica un potencial sesgo al alza en el supuesto de la trayectoria base.

Figura 11. Deuda y factores evolutivos (%PIB)

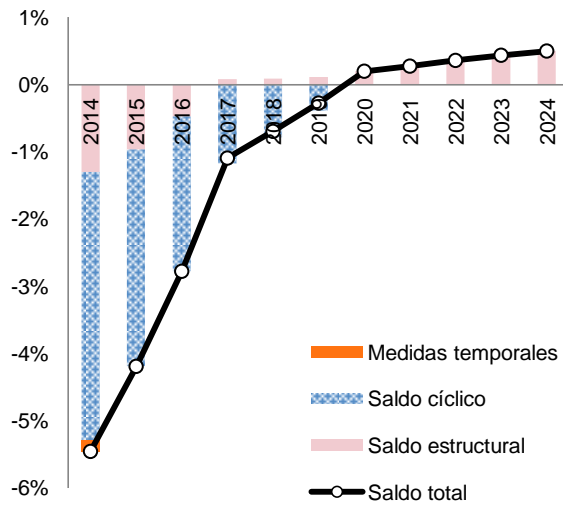
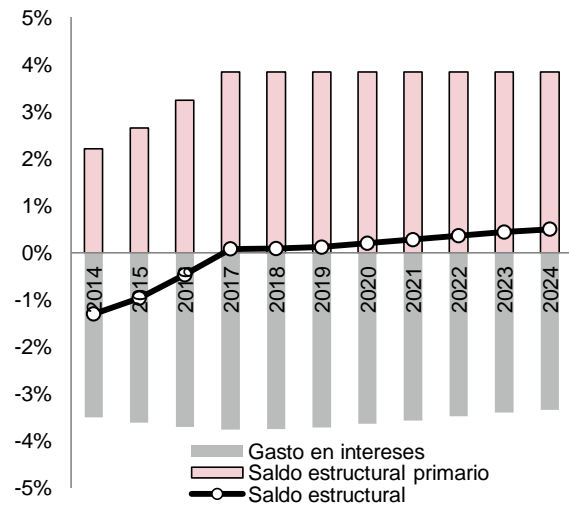


Figura 12. Saldo estructural (%PIB)



Fuente: INE y Banco de España

Figura 13. Saldo primario, distribución histórica y proyectada, España, %PIB

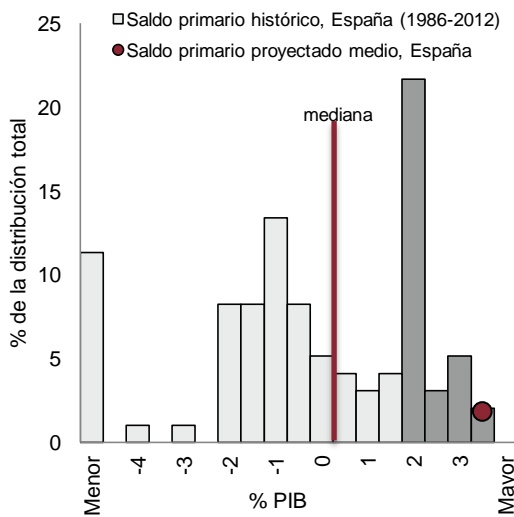
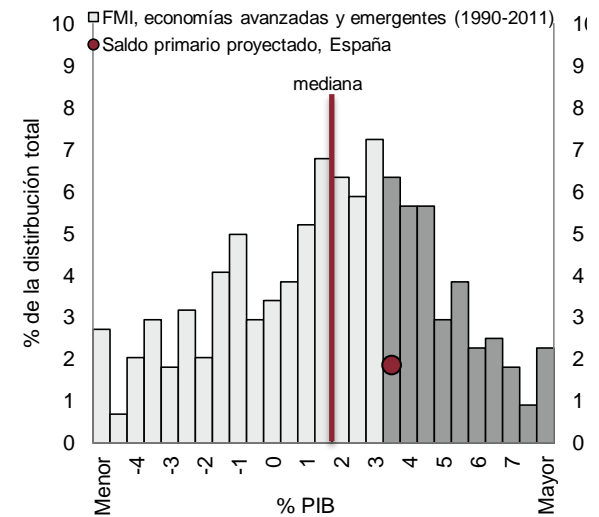


Figura 14. Saldo primario, distribución histórica vs. valores previstos para España, %PIB



Fuente: de Castro *et al.* (2014). Nota: las barras sombreadas representan el tercil superior de la distribución

Fuente: FMI DSA (2013) y de Castro *et al.* (2014). Nota: la muestral cubre países avanzados y emergentes de deuda mayor al 60%. Las barras sombreadas reflejan el tercil superior de la distribución

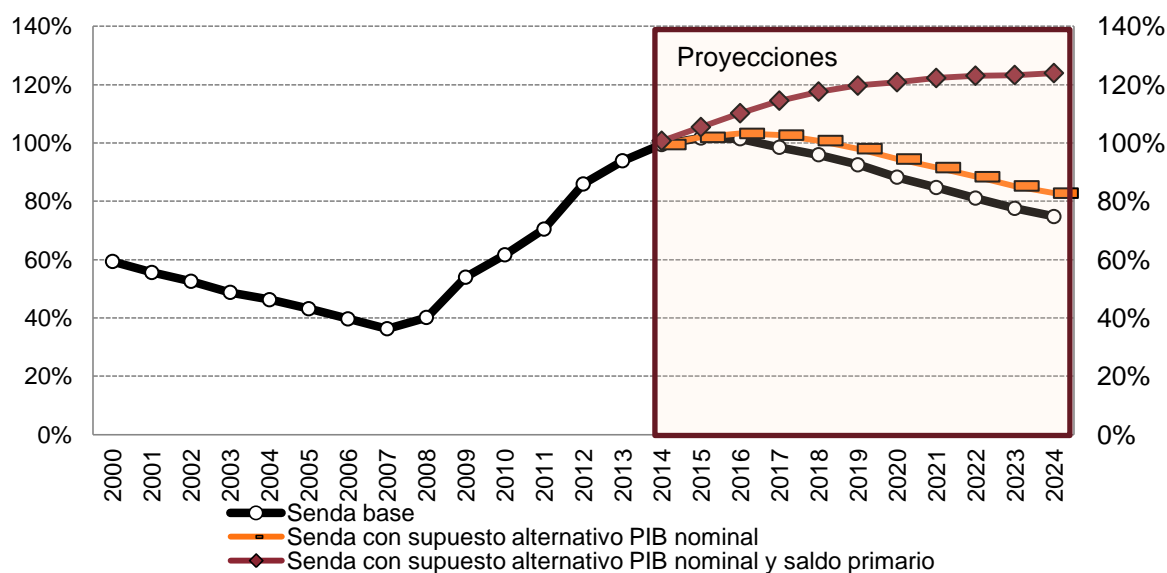
2.2.3 Escenarios alternativos

Para tratar de corregir los sesgos identificados se pueden analizar las implicaciones de utilizar alternativas menos favorables en los supuestos. Estos escenarios se basan en una trayectoria modificada para el crecimiento del PIB nominal y una evolución del saldo primario más en línea con la evolución histórica. Más precisamente, las proyecciones alternativas implican:

- Tasas de crecimiento real del PIB en línea con las proyecciones del FMI para 2016 y 2017 (1,1 por ciento y 1,2 por ciento, respectivamente);
- La tasa de inflación convergerá en un plazo de 10 años al valor de referencia del 2 por ciento, a partir de su valor previsto para 2014 (0,8 por ciento);
- El saldo primario convergerá a su valor histórico medio desde el inicio del período de convergencia nominal en 1994, es decir, el 1,1 por ciento del PIB, incluyendo los años de crisis, en el supuesto de que el nuevo marco institucional de la UE represente un cambio estructural con respecto al período de pre-convergencia.

La trayectoria de deuda resultante puede verse en la figura 15. La nueva senda de crecimiento nominal (dada por los nuevos supuestos de crecimiento real e inflación) no produce un cambio considerable con respecto a la trayectoria base. La estabilización de la deuda se retrasa solamente un año y las proyecciones de 2024 están cerca de la trayectoria de base, alrededor de 80 por ciento del PIB. Al incorporar las consecuencias del efecto "fatiga fiscal" (es decir, en caso de que el saldo primario se revierta a su media histórica), el impacto en la deuda pública es considerable. La sostenibilidad de la deuda estaría más en duda, ya que la ratio deuda/PIB sobrepasa el 120 por ciento en 2024, y la dinámica no se estabiliza en el horizonte 2014-2024, aunque su pendiente es más bien plana para el final del período.

Figura 16. Escenarios alternativos para las previsiones de la ratio de deuda/PIB



Fuente: cálculos propios

El análisis de sostenibilidad cualitativa basada en una valoración simple de la dinámica y el nivel (es decir, una dinámica creciente asociada con grandes stocks representa signos de potencial insostenibilidad) puede no ser concluyente para casos intermedios, por ejemplo, como en el caso de estabilización de la deuda a un nivel muy alto. Esto deja mucho espacio para la interpretación del analista. Por ello, una evaluación sistemática requiere criterios más elaborados que permitan un diagnóstico de sostenibilidad detallado.

2.3 Análisis de Sostenibilidad basado en una función de reacción fiscal

Como se ha señalado anteriormente, la sostenibilidad de la deuda pública exige a los gobiernos cumplir con la restricción presupuestaria intertemporal. Este concepto teórico es, sin embargo, difícil de traducir en un análisis operativo de sostenibilidad de la deuda.

En la práctica, a menudo se requiere que el nivel de deuda no exceda un umbral específico. En este sentido, la contribución de Reinhart y Rogoff (2010) estimuló la investigación sobre la existencia de una relación cóncava entre la deuda pública y el

crecimiento económico, con resultados controvertidos sobre posibles umbrales para la deuda respecto al PIB, a partir de los cuales la deuda se convierte en perjudicial para crecimiento de largo plazo.¹⁴

Este enfoque presenta, sin embargo, varios puntos débiles. En primer lugar, representa una aproximación simplista al concepto de sostenibilidad. Además es estática, y necesita ser reevaluada en relación a los cambios estructurales en la economía, que tienden a desplazar la capacidad de endeudamiento o absorción. Por último, no tiene plenamente en cuenta las especificidades del país, tales como las características institucionales existentes, que podrían afectar considerablemente el nivel sostenible de la deuda.

Para hacer frente a estas críticas, la literatura especializada ha optado por un enfoque enraizado en el análisis de series temporales, a partir de la dinámica de acumulación de deuda pública (ecuación [1]).

La solución a la ecuación en diferencias [1] viene dada por¹⁵

$$b_T = \left(\frac{1+i}{1+g}\right)^T b_0 - \sum_{t=1}^T \left(\frac{1+i}{1+g}\right)^{T-t} p b_t \quad [2]$$

La ecuación 2 puede ser reorganizada a fin de resumir las dos condiciones principales para la sostenibilidad de la deuda:¹⁶

$$b_0 = \left(\frac{1+i}{1+g}\right)^{-T} b_T + \sum_{t=1}^T \left(\frac{1+i}{1+g}\right)^{-t} p b_t \quad [3]$$

- Condición de Transversalidad o No-Ponzi: el valor actual neto de la deuda futura debe disminuir a cero con el tiempo, lo que significa que el nivel de endeudamiento no debe crecer a un ritmo mayor que la brecha de tasas de interés implícita y el crecimiento (es decir, el primer término del lado derecho de la ecuación 3 tiende a 0 cuando $T \rightarrow \infty$.)

¹⁴ Véase Herndon *et al.* (2014) para una refutación de los resultados de Reinhart y Rogoff.

¹⁵ Asumiendo $\frac{i_t - g_t}{1 + g_t}$ constante en el tiempo y abstrayéndose de los componentes de ajuste puntuales.

¹⁶ Ambas condiciones son equivalentes como muestra Escolano (2010).

- Condición de equilibrio presupuestario intertemporal: el valor actual neto de los saldos primarios futuros (segundo elemento del lado derecho) tiene que ser suficiente para devolver el nivel inicial de la deuda.

La condición de transversalidad se verifica a través de pruebas de estacionariedad en las series de deuda y déficit públicos.¹⁷ En cuanto al cumplimiento de la condición de equilibrio presupuestario intertemporal, éste se evalúa generalmente probando si el gasto público y los ingresos crecen en paralelo (es decir, ambas series están cointegradas).¹⁸

Este enfoque empírico fue duramente criticado por Bohn (ver Bohn 1998, 2005, 2007), quien alega que las pruebas basadas en series temporales no son capaces de rechazar totalmente la hipótesis de sostenibilidad.¹⁹ Como alternativa, Bohn sugiere un enfoque basado en un modelo que gire en torno a la reacción fiscal del gobierno, en función de la ratio deuda/PIB. Una vez estimada, se inserta la reacción del saldo primario al nivel de esa ratio en la ecuación dinámica de la deuda para evaluar su sostenibilidad. Las siguientes subsecciones siguen este enfoque para el caso español, dada nuestra trayectoria base y los escenarios alternativos.

2.3.1 Una función de reacción fiscal variable en el tiempo para la economía española

Siguiendo a Doi *et al.* (2011), el saldo primario (pb_t) se calcula en función del nivel de deuda del período anterior (d_{t-1}), una variable estacionaria de control, como la brecha

¹⁷ Véase, por ejemplo, la obra original en Hamilton y Flavin (1985), Trehan y Walsh (1991) o Uctum y Wickens (2000) para un análisis más reciente de las implicaciones del PEC.

¹⁸ Véase Elliot y Kearney (1988), Lui y Tanner (1994) y Afonso (2005) para pruebas en Australia, los EE.UU. y Europa, respectivamente, y Payne (1997) para una comparación internacional.

¹⁹ Técnicamente, las pruebas de series temporales son casos especiales de una condición más general que es suficiente para la sostenibilidad, que es que la deuda pública sea integrada de cualquier orden finito. Si la deuda pública se puede transformar en una serie estacionaria después de diferenciación de un número finito de veces, la hipótesis de la sostenibilidad no puede ser rechazada.

del producto (x_t), su propio valor rezagado (pb_{t-1}) con el fin de suavizar el ajuste, y un vector de errores de ruido blanco con distribución normal (u_t).²⁰

$$pb_t = c + \beta d_{t-1} + \gamma pb_{t-1} + \delta x_t + u_t \quad [4]$$

Intuitivamente esperaríamos que una regla fiscal sostenible elevaría el saldo primario para responder a cambios positivos en el nivel de deuda, ($\beta > 0$). Asimismo, el impacto de los estabilizadores automáticos debería aumentar el saldo primario cada vez que la economía se encuentra en una fase expansiva ($\delta > 0$).

La estimación abarca el período 1986-2012. Los datos fiscales se han tomado de una base de datos trimestral de las principales variables de las finanzas públicas españolas presentada en De Castro *et al.* (2014), y sirven para captar los hechos económicos más relevantes de la economía española desde su adhesión a la Comunidad Económica Europea.²¹

A priori, se podría esperar que la reacción del saldo primario a la deuda pública cambie con el tiempo, influida no sólo por el ciclo económico, sino también por los cambios políticos e institucionales. Con el fin de dar cuenta de la inestabilidad de los parámetros, el modelo de regresión se estima con coeficientes variables en el tiempo utilizando técnicas bayesianas (TVC). Siguiendo a Ciapanna y Taboga (2011), el grado de inestabilidad de los parámetros se estima de manera conjunta con sus sendas temporales.²²

Los resultados de las estimaciones muestran un alto grado de inestabilidad de parámetros, lo que confirma nuestro supuesto previo.²³ Cuando se observa la evolución del parámetro beta (ver figura 16), el período entre 1996 y 2008 se destaca como el único período con un buen comportamiento de la función de reacción fiscal

²⁰ La brecha se define como la diferencia entre el producto actual y el obtenido mediante el filtro de Hodrick-Prescott.

²¹ Para una justificación sobre el uso de datos trimestrales en la estimación de una regla fiscal, por favor vea Afonso and Toffano (2013).

²² Más precisamente, se supone que el vector de parámetros $\theta_t = [\beta, \gamma, \delta]_t$ evoluciona de acuerdo a un proceso AR(1) con raíz unitaria y un vector de errores iid. Se imponen de manera automática priores gamma estándares conjugados con una distribución normal e inversa en θ , en el momento $t = 1$, y en la varianza de los errores de la regresión, u_t , respectivamente. Se agradece a los autores por haber hecho públicas las rutinas de matlab para la estimación.

²³ La medida de estabilidad π , cae dentro de un rango de fuerte evidencia contra la inestabilidad paramétrica (es decir, menor a 0,01).

(beta positivo). Los cambios institucionales desencadenados, en primer lugar, por los requisitos de convergencia nominal a la zona euro, y luego por la entrada en vigor del Pacto de Estabilidad y Crecimiento (PEC), tuvieron un claro impacto en el aumento de la conciencia sobre los problemas de sostenibilidad fiscal.²⁴

Sin embargo, para el resto del período, la respuesta del saldo primario a cambios en la deuda pública no supera la prueba de sostenibilidad. Estos resultados están en línea con De Castro *et al.* (2014a), que utilizan un enfoque Markov-Switching univariante, y encuentran evidencia de dos regímenes fiscales diferentes, el primero que abarca el período de 1996 a 2007 y el segundo de los intervalos de 1986-1995 y 2008-2012. Los resultados para el período 2008-2012 evidencian la fragilidad de los compromisos del PEC una vez que el sistema fue sometido a presión. Desde entonces, el PEC ha sido reforzado a través de sucesivas reformas destinadas a mejorar su aplicación, incluyendo la creación de instituciones independientes fiscales (o *watchdogs*) a cargo de vigilar el cumplimiento de las normas fiscales.

¿Hasta qué punto estas mejoras pueden traducirse en una aplicación más eficaz de las normas fiscales europeas y españolas? Para investigar esto, la ecuación [4] se reestima para el período 1986-2024 de acuerdo con la trayectoria de base (suponiendo una aplicación estricta del PEC) y un escenario alternativo (en una aplicación flexible del PEC, o el caso de shock conjunto definido anteriormente). Con el fin de adaptarse a la frecuencia anual de los escenarios proyectados, los datos originales para el período 1986-2012 son anualizados, tomando el valor final de año para la serie de la deuda y la suma de las cifras del saldo primario trimestrales.

Los resultados de estas dos estimaciones alternativas se muestran en la figura 17. En ambos casos, la reacción del saldo primario (el parámetro β) evoluciona progresivamente hacia territorio positivo. La trayectoria y el valor final difieren, sin embargo, significativamente. Bajo el supuesto de una la aplicación estricta del PEC o escenario de base, el coeficiente se convierte en positivo ya en 2017 y se mantiene más o menos constante durante el resto del período. El escenario alternativo o de PEC flexible presenta una corrección más suave, alcanzando valores positivos sólo en

²⁴ Es conveniente señalar que los ingresos procedentes del sector de la construcción entre 1996 y 2008 tuvieron un marcado componente cíclico (estuvieron fuertemente relacionados con la burbuja inmobiliaria) y tuvieron una elevada influencia positiva en la posición fiscal.

2021. Además, apenas llega a la mitad del valor alcanzado en el escenario de base, lo que implica una reacción parsimoniosa del gobierno aunque en la dirección correcta. Pese a considerarse una condición necesaria, una reacción positiva del saldo primario a los cambios en la ratio deuda/PIB no es, sin embargo, una condición suficiente para la sostenibilidad. La fuerza de la respuesta de la política fiscal a los cambios en la relación de deuda/PIB tendrá que ser evaluada frente a la evolución del PIB y los tipos de interés.

Figura 16. Reacción del saldo primario a la ratio deuda/PIB, evidencia histórica, 1988-2012

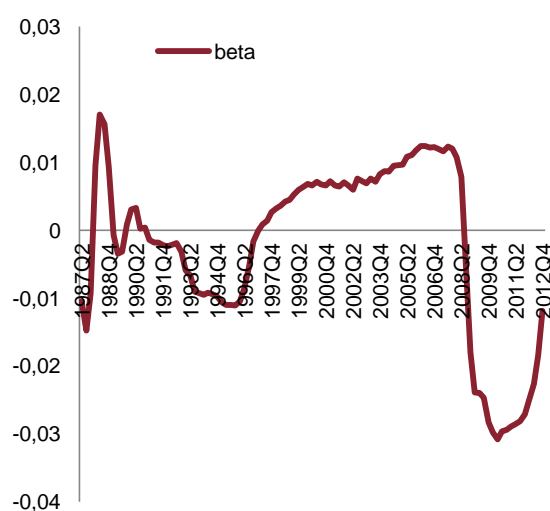
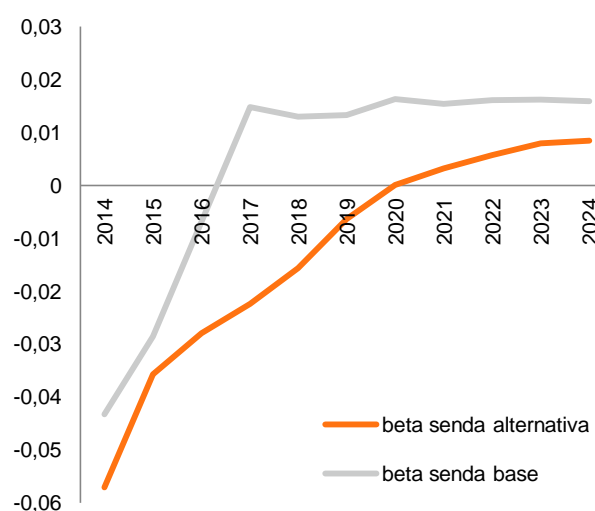


Figura 18. Reacción del saldo primario a la ratio deuda/PIB, periodo de previsiones, 2014-2024



Fuente: Cálculos propios

2.3.2 Dinámica de la deuda con la función de reacción fiscal

Siguiendo a Doi *et al.* (2011), el saldo primario obtenido de la ecuación [4] es sustituido en la ecuación [1'] (una versión simplificada de la ecuación [1]), resultando la ecuación [5]:

$$b_t = (1 + i - g)b_{t-1} - pb_t \quad [1']$$

$$b_t = (1 + i - g - \beta + \gamma)b_{t-1} - \rho(1 + i - g)b_{t-2} - c - \delta x_t - u_t \quad [5]$$

Para comprobar si la respuesta implícita en la función de reacción fiscal estimada es suficiente, la ecuación [5] se puede expresar en la forma de un proceso autorregresivo de segundo orden AR(2), imitando un test de regresión aumentada de Dickey Fueller:

$$\Delta b_t = [(i - g)(1 - \gamma) - \beta]b_{t-1} + \rho(1 + i - g)\Delta b_{t-1} - c - \delta x_t - u_t \quad [6]$$

La estacionariedad de la deuda pública dependerá entonces de que el nivel a largo plazo del saldo primario sea lo suficientemente grande como para compensar la brecha entre el crecimiento y los tipos de interés, que marca el umbral para el crecimiento de la ratio deuda/PIB, es decir $\frac{\beta}{1-\gamma} > (i - g)$. Intuitivamente, la reacción del saldo primario a los cambios en la ratio deuda/PIB β , debería generar un margen de sostenibilidad para hacer frente a diferentes circunstancias económicas y financieras. La condición de sostenibilidad se resume, por lo tanto, en la siguiente desigualdad:²⁵

$$\frac{\beta}{1-\gamma} - (i - g) > 0 \quad [7]$$

Esta simple descomposición del factor de sostenibilidad en su crecimiento económico y los componentes de reacción fiscal proveen un conjunto de ideas útiles acerca de los escenarios proyectados, como se muestra en la tabla 2.

En la trayectoria base, una reacción fiscal más fuerte se ve reforzada por un crecimiento nominal más alto, cumpliendo con la condición de sostenibilidad para el año 2017 en adelante. En contraste, en el escenario alternativo, caracterizado por un crecimiento más bajo, la reacción fiscal parece ser demasiado débil y la dinámica de la deuda se vuelve insostenible en el periodo proyectado.

²⁵ Marín (2014) presenta una aproximación similar, dentro de un enfoque de ciclo real estilizado, en el que las finanzas públicas son sostenibles cuando el estado estacionario es estable bajo un conjunto de reglas políticas dadas, es decir cuando la aplicación de una regla conduce a la economía desde el punto de partida hacia el estado equilibrio estacionario.

Tabla 2. Valoración de Sostenibilidad, componentes estimados y proyectados

	Beta		1-Rho		Tipo de interés nominal		Crecimiento nominal		Condición de sostenibilidad	
	Base	Alternativa	Base	Alternativa	Base	Alternativa	Base	Alternativa	Base	Alternativa
2015	-0,029	-0,036	0,254	0,618	0,037	0,037	0,026	0,023	-0,124	-0,072
2016	-0,007	-0,028	0,137	0,592	0,038	0,038	0,034	0,018	-0,054	-0,067
2017	0,015	-0,022	0,064	0,538	0,039	0,039	0,045	0,020	0,238	-0,060
2018	0,013	-0,016	0,307	0,475	0,039	0,039	0,033	0,025	0,036	-0,048
2019	0,013	-0,006	0,299	0,466	0,040	0,040	0,040	0,032	0,045	-0,022
2020	0,016	0,000	0,275	0,512	0,041	0,041	0,046	0,036	0,064	-0,005
2021	0,015	0,003	0,324	0,465	0,042	0,042	0,040	0,031	0,045	-0,004
2022	0,016	0,006	0,312	0,424	0,043	0,043	0,041	0,034	0,050	0,005
2023	0,016	0,008	0,311	0,390	0,044	0,044	0,042	0,036	0,051	0,013
2024	0,016	0,008	0,335	0,370	0,045	0,045	0,035	0,030	0,038	0,008

Fuente: cálculos propios. Nota: la condición de sostenibilidad se define como $(i - g)(1 - \gamma) - \beta < 0$

Un compromiso con la sostenibilidad de la deuda pública ($\beta > 0$) es, por lo tanto, una condición necesaria pero no suficiente para asegurar la sostenibilidad de la trayectoria. Los riesgos asociados con las condiciones económicas, incluyendo un crecimiento anémico del PIB real, bajos niveles de inflación o incluso altos niveles de intereses, o cualquier otro factor que ensanche el diferencial interés-crecimiento, pueden comprometer la sostenibilidad si la regla fiscal no es lo suficientemente fuerte/vinculante.

Este análisis presenta, sin embargo, dos limitaciones importantes;

- i. Ignora canales de retroalimentación potenciales entre los diferentes determinantes. Por ejemplo, un endurecimiento fiscal excesivo puede llevar a tasas de crecimiento más bajas, con consecuencias negativas en términos de sostenibilidad de la deuda pública.
- ii. Su naturaleza determinista no captura apropiadamente la incertidumbre acerca de las condiciones futuras de la economía. La trayectoria base y los escenarios alterativos presentan solo dos posibles resultados dentro de una constelación completa para la década próxima. ¿Cuál es la probabilidad asociada a cualquiera de ellos dos, o mejor aún, a cualquier combinación de perturbaciones económicas, financieras y fiscales?

Más allá del diagnóstico sobre el realismo de los diferentes supuestos, un enfoque más sofisticado debería dar indicaciones cuantitativas sobre la senda futura más probable.

Para responder a estas dos limitaciones, la siguiente sección incorpora la incertidumbre asociada con las previsiones fiscales y macroeconómicas, a través de un modelo multivariante de vectores autorregresivos (VAR). Este marco trata de incluir interdependencias entre las variables consideradas. Además, permite un enfoque probabilístico que refleja una cuantificación de la probabilidad asociada a diferentes escenarios.

3 Dinámica de la deuda: un análisis estocástico

El enfoque estocástico utilizado en el análisis sostenibilidad depende generalmente de las simulaciones sobre los determinantes subyacentes de la deuda pública. Ambas variables, las macroeconómicas (crecimiento económico, inflación y tipos de interés) y las fiscales (principalmente el saldo primario), están proyectadas como vectores de residuos o impactos, $\hat{\varepsilon}_t$, simulados estocásticamente. Las proyecciones de la deuda se obtienen, al final, reemplazando los determinantes proyectados en la ecuación de acumulación de deuda [1].

Las perturbaciones o impactos, $\hat{\varepsilon}_t$, que están detrás de las proyecciones de los determinantes principales son calculadas en la literatura de acuerdo con dos variantes principales:

- i. Utilizando shocks derivados de la matriz varianzas-covarianzas (VCV), $\hat{\Omega}$, de las perturbaciones históricas, $\hat{\varepsilon}_t$, suponiendo generalmente una distribución normal conjunta. Los impactos se simulan mediante una matriz de descomposición factorial de Cholesky y añadiéndolos luego a las variables originales para generar las sendas simuladas:

$$\hat{\varepsilon}_t \sim N(0, \hat{\Omega}), \text{ con } \hat{\varepsilon}_t = W\hat{\vartheta}_t, \hat{\vartheta}_t \sim N(0,1) \text{ y } \hat{\Omega} = W'W$$

Instituciones internacionales como el FMI y la Comisión Europea, aplican su análisis estocástico basado en estas relaciones históricas entre las variables

consideradas.²⁶ Este enfoque es más fácil de replicar para países con muestras más cortas y también se acomoda al objetivo de evaluar la incertidumbre existente en torno a algún escenario central externo (reflejo, por ejemplo, de juicios de expertos o pronósticos oficiales), como en la ecuación [7]. Sin embargo, no permite una evaluación de ese escenario central, que se toma como dado.

$$x_{\tau}^{simul} = x_{\tau}^{central} + \hat{\varepsilon}_{\tau} \quad [7]$$

para $\tau \in [t + 1, T]$, siendo T el horizonte del pronóstico.

- ii. Simulando un modelo multivariante no estructural, como puede ser un modelo VAR. En este caso, los residuos estimados del modelo, $\hat{\varepsilon}_t$, se usan para generar simulaciones estocásticas, ya sea suponiendo normalidad en la distribución conjunta o por procedimientos de *bootstrap*, re-muestreando los vectores de errores estimados.²⁷ Una vez que los impactos son simulados, una constelación de sendas macro-fiscales consistentes puede ser proyectada entorno a las restricciones implicadas por los coeficientes del modelo VAR.

Este trabajo sigue el segundo enfoque, ya que facilita la valoración de las proyecciones oficiales, que no se consideran ya como el escenario central o medio. Además, permite una mayor variedad de ejercicios complementarios, como análisis estructural o de impulso-respuesta, así como también pronósticos condicionales, aumentando la riqueza y la flexibilidad del DSA. Es conveniente resaltar que este enfoque es, sin embargo, dependiente del modelo utilizado.

3.1 Análisis VAR: los datos

El modelo VAR es estimado con datos de frecuencia trimestral e incluye variables macro y fiscales. Siguiendo a de Castro y Hernández de Cos (2008), el vector de

²⁶ Véase FMI (2013), y Berti (2013).

²⁷ Medeiros (2012) aplica este enfoque para los determinantes macro económicos (crecimiento, inflación y tipos de interés) y estima funciones de reacción fiscal para las proyecciones del saldo primario.

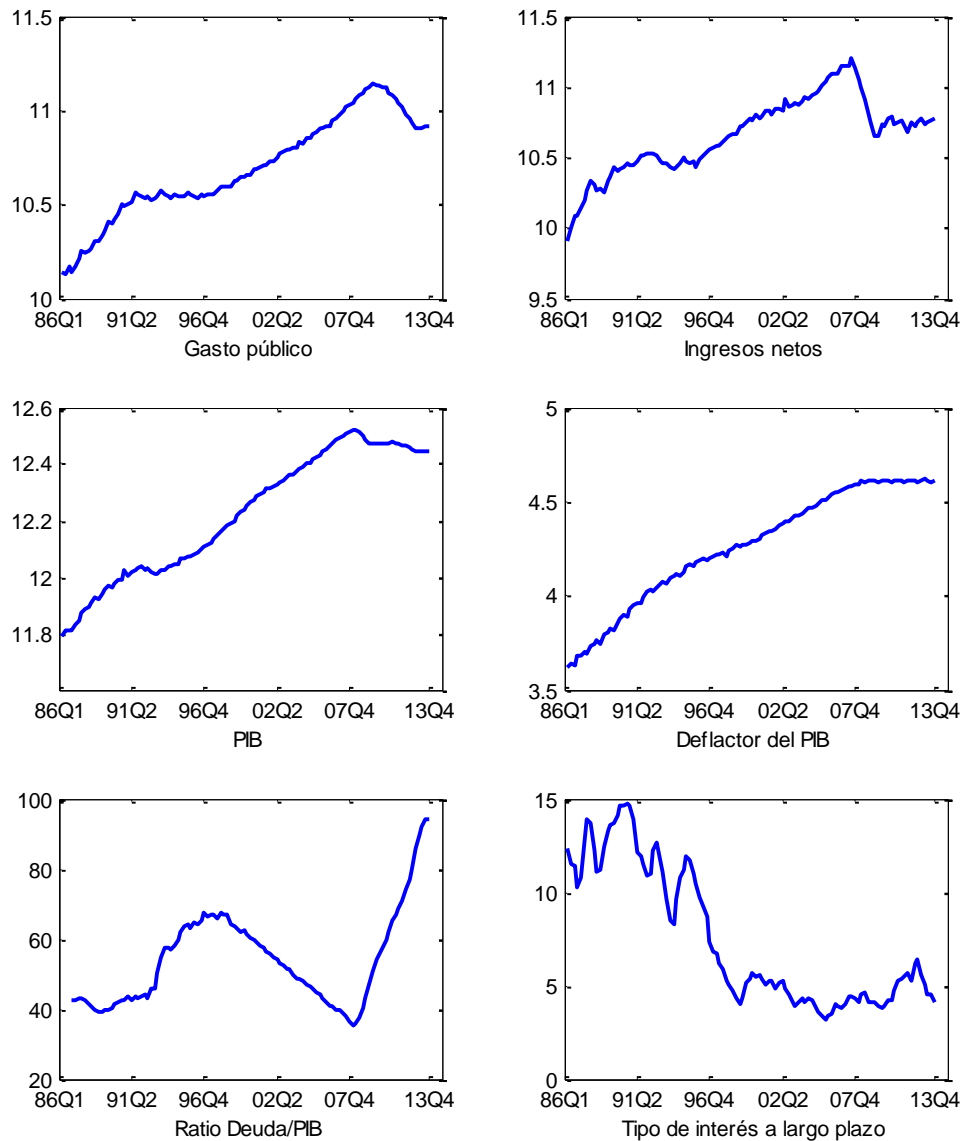
variables endógenas, X_t , incluye: (i) gastos públicos reales, ex_t ; (ii) ingresos netos reales, nr_t ; (iii) la ratio deuda pública sobre PIB, by_t ; (iv) el PIB real, y_t ; (v) el deflactor del PIB, p_t y (vi) los rendimientos de los bonos a diez años del gobierno, i_t .²⁸

Los datos fiscales se toman de la base de datos trimestral desarrollada en de Castro *et al.* (2014).²⁹ Las series de PIB y su deflactor del PIB se toman del Instituto de Nacional de Estadística (INE), mientras que los niveles de intereses se consiguen de la base de datos del Banco de España. Las series están representadas en la figura 18. Todas ellas están ajustadas de estacionalidad y tomadas en logaritmos, excepto los tipos de interés y la ratio deuda/PIB, que se toman en niveles. Por último, el gasto público en bienes y servicios (definido como la suma del consumo público y de la inversión pública) así como los ingresos netos (ingresos totales, netos de gastos sociales y de pagos de intereses) y el PIB están expresados en términos reales, deflactados por el deflactor PIB.

²⁸ La única diferencia del análisis VAR de De Castro *et al.* (2014) estriba en la selección del tipo a largo plazo, en lugar del tipo a tres años. El tipo a largo plazo responde con mayor rapidez e intensidad a cambios en los niveles de la deuda y puede entonces ser mejor punto de referencia para el análisis de la sostenibilidad.

²⁹ La base de datos sigue estando referida al SEC95 puesto que la reciente publicación de las cifras de Contabilidad Nacional en el nuevo sistema SEC10 sólo se ha hecho para los datos en frecuencia anual, y los perfiles trimestrales no estarán disponibles hasta más adelante.

Figura 18. variables seleccionadas VAR, 1986Q1:2013Q4



Fuente: De Castro (2014), Banco de España

3.2 Análisis VAR: el algoritmo de simulación

El enfoque estocástico para el análisis de la sostenibilidad de la deuda sigue un algoritmo de tres pasos:

Paso 1: El VAR(p) sin restricciones es estimado

$$X_t = \theta_0 + \sum_{k=1}^p \theta_k X_{t-k} + a_t \quad [8]$$

Siendo $X_t = [ex_t, nr_t, g_t, by_t, p_t, i_t]$ el vector de variables endógenas, p el orden del VAR, θ_0, θ_k los coeficientes del VAR y a_t los residuos. El modelo VAR(2) está estimado para el periodo 1986Q1-2013Q4.³⁰ EL modelo es estable, con todas sus raíces dentro del círculo unitario. Además, parece no haber correlación serial en los residuos \hat{a}_t , de acuerdo con el test de LM. Sin embargo, el test de normalidad conjunta de los residuos estimados es rechazado.

Paso 2: Generar shocks para la ventana de previsión, $t+1 \dots T$

Tradicionalmente, se supone la normalidad de los residuos (es decir, $a_t \sim N(0, \Omega)$). Sus valores proyectados $\hat{a}_{t+1}, \dots, \hat{a}_T$, son entonces generados por una distribución con media cero y varianza unitaria, re-escalada por el factor Cholesky de su varianza original, Ω :

$$\forall \tau \in [t+1, T], \hat{a}_\tau = Wv_\tau, \text{ con } v_\tau \sim N(0,1) \text{ y } \Omega = W'W$$

Como la distribución normal conjunta es rechazada, las simulaciones estocásticas son obtenidas por procedimientos *bootstrapping*, re-muestreando con reemplazo el vector de errores estimados, \hat{a}_t . Más precisamente, 1500 series de perturbaciones \hat{a}_τ^s , son simuladas mediante el re-muestreo.

Paso 3: Generación de variables endógenas proyectadas

Los residuos re-mostrados \hat{a}_τ^s , y los coeficientes estimados VAR $\hat{\theta}_0, \hat{\theta}_k$ permiten realizar proyecciones fuera de la muestra del vector de variables endógenas X_t , que son consistentes con las perturbaciones simuladas, siguiendo la ecuación [9]:

$$X_\tau^b = \hat{\theta}_0 + \sum_{k=1}^p \hat{\theta}_k X_{\tau-k}^b + \hat{a}_\tau^s, \quad \forall \tau \in [t+1, T] \text{ y } b \leq 1500 \quad [9]$$

³⁰ El retraso óptimo se determina mediante el criterio de Schwartz, siguiendo a Ivanov y Kilian (2005), que lo señalan como el criterio con mejores resultados predictivos en muestras menores de 120 observaciones.

3.3 Análisis VAR: simulación de resultados

Haciendo uso de las trayectorias proyectados para las variables macroeconómicas y fiscales y la estimación de la distribución conjunta de los shocks VAR, se pueden construir escenarios probabilísticos para la deuda pública española. La figura 19 representa la distribución estocástica de sendas del análisis DSA, a través de los deciles de la distribución de trayectorias de deuda simuladas. Además, el escenario de la trayectoria base se muestra también a efectos de comparación. Siguiendo a Berti (2013) y como se expresa originalmente en Baynet y Paviot (2012), se restringen las proyecciones estocásticas a un período inferior a los 5 años, ya que la incertidumbre asociada a intervalos mayores de tiempo es muy alta.

Figura 19: gráfico de abanico para los niveles de deuda pública GDP (2010-2017)

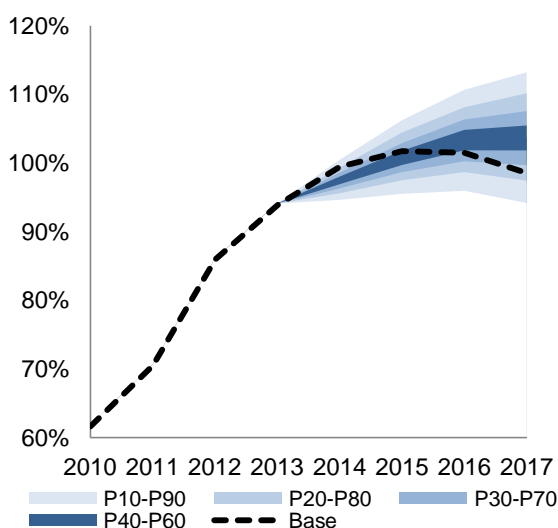
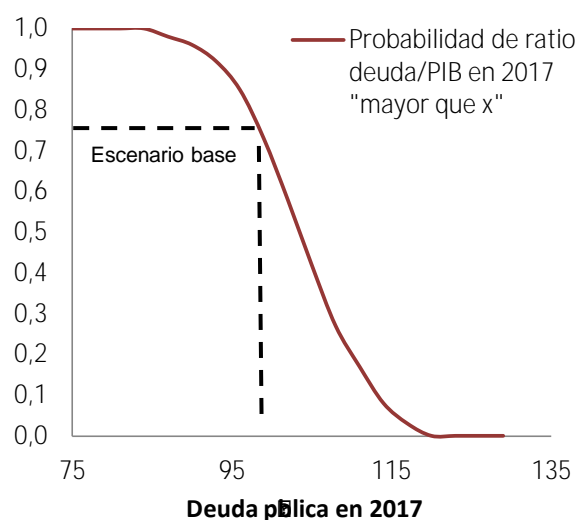


Figura 20. Escenarios probables en 2017



Fuente: cálculos propios.

Nota: Las diferentes intensidades de sombreado representan los deciles en la distribución de los niveles de deuda, con la zona de más oscura representando un intervalo del 20 por ciento alrededor de la proyección media, es decir entre los percentiles 40 y 60, y las zonas más claras intervalos de 40, 60 y 80 por ciento de confianza, respectivamente.

De acuerdo con los escenarios simulados, la trayectoria de base se encuentra alrededor del percentil 27 para el año 2017. En otras palabras, el VAR estima un 73 por ciento de probabilidad de que la ratio de deuda/PIB sea más alta que el escenario de la trayectoria de base en 2017. Estos resultados son consistentes con el sesgo al

alza observado previamente en la proyección de los determinantes del escenario base a partir de 2016.³¹

4 Conclusiones

La sostenibilidad de las finanzas públicas sigue siendo uno de los retos principales de la economía española en la década venidera. La ratio de deuda/PIB de la economía española ha aumentado desde el comienzo de la crisis más de 60 puntos porcentuales. De acuerdo con las previsiones oficiales, se estima que se alcanzará el 100 por ciento del PIB a principios del 2015, un umbral que fue alcanzado por última vez a comienzos del siglo XX.

¿Son sostenibles las finanzas públicas españolas? Un rápido vistazo a los desarrollos recientes refleja una evaluación positiva, pero también deja algunos interrogantes. Los esfuerzos de consolidación recientes, junto con las mejoras institucionales (a nivel europeo y nacional) y la expectativa de una orientación expansiva la política monetaria de la zona euro han aliviado la presión de los mercados financieros sobre los instrumentos de la deuda pública. Sin embargo, estas condiciones no deberían ser dadas por definitivas. La contribución positiva de las exportaciones netas al crecimiento está disminuyendo (en parte debido a un magro crecimiento en el área del euro) y la inflación permanece por debajo del objetivo de medio plazo, dejando a un sobre-endeudado sector privado como el principal motor de crecimiento de la economía española.

Este trabajo sigue un enfoque en tres pasos con el fin de entender mejor los riesgos para la sostenibilidad de las finanzas públicas. Primero, se genera una trayectoria base de la deuda para el período 2014-2024, consistente con las proyecciones oficiales para los años 2014-2017 (es decir, las proyecciones dadas por el programa de estabilidad) y supuestos económicos estándar a partir de entonces. En segundo lugar, la robustez de la trayectoria de base se comprueba analizando el realismo de sus supuestos y mediante formulaciones de escenarios alternativos. En tercer lugar, la

³¹ Sucesos de cola o extremos no son generalmente cubiertos por estas técnicas estocásticas, que no proporcionan una representación realista de la incertidumbre considerada en términos de Knight.

incertidumbre es cuantificada y la verosimilitud del escenario base es calibrada en un contexto estocástico. Los mensajes principales que se derivan del análisis realizado son los siguientes:

- i. **La trayectoria base construida parece sostenible en cuanto a su nivel y su dinámica.** La dinámica de deuda se estabiliza ya en 2015 y empieza una senda descendente desde entonces, alcanzando finalmente una corrección acumulada de 25 pp. del PIB hacia el año 2024.
- ii. La materialización de la trayectoria de base proyectada supone el cumplimiento estricto los compromisos asumidos a nivel europeo y nacional. Dado el alto nivel actual de la deuda pública es necesario compensar el efecto de bola de nieve de los tipos de interés. Sin embargo, **hay incertidumbre con respecto a las condiciones económicas, que pueden amenazar la sostenibilidad de las finanzas públicas en España, si el compromiso de una implementación estricta de las reglas fiscales no es suficientemente fuerte.**
- iii. **Los supuestos del escenario de base son optimistas.** En primer lugar, las previsiones de crecimiento a medio plazo han estado en promedio sesgadas al alza desde el estallido de la crisis. En segundo lugar, las correcciones proyectadas del saldo primario no tienen precedentes históricos (y por esto suscitan preocupación sobre la aparición de fatiga fiscal). Finalmente, gran parte del ajuste está basado en mejoras cíclicas que pueden no materializarse.
- iv. Las consecuencias de sustituir estos supuestos sobre crecimiento y esfuerzo fiscal para la sostenibilidad de finanzas públicas son dispares:
 - a. **Eliminar el sesgo en las previsiones de crecimiento** y asumir niveles de inflación más bajos tiene un impacto menor en las sendas de la deuda y **no modifica el juicio último sobre sostenibilidad.**
 - b. Por otro lado, **relajar la respuesta del saldo primario a cambios en los niveles la deuda** (es decir, conducir la política fiscal a través de una función de reacción en línea con la experiencia histórica, en lugar de seguir una implementación estricta de las reglas y compromisos fiscales actuales) introduce un cambio cualitativo en la dinámica de la deuda y **aumenta los riesgos relacionados con la sostenibilidad.**

- v. **La probabilidad de realización del escenario consistente con las previsiones del gobierno son bajas en 2017, año final del horizonte temporal incluido en el Programa de Estabilidad, si la política fiscal sigue la función de reacción histórica.** En un marco multivariante estocástico, tomando en cuenta una constelación de perturbaciones al PIB, los niveles de interés y el saldo primario, la probabilidad de que la ratio de deuda/PIB supere el nivel del escenario base en 2017 es del 73 por ciento.

5 Referencias

Afonso, A. 2005. Fiscal Sustainability: The Unpleasant European Case. *FinanzArchiv* 61: 19-44.

Afonso, A. y P. Toffano. 2013. "Fiscal Regimes in the EU". Working Paper Series 1529, European Central Bank.

Arcand, J., E. Berkes y U. Panizza. 2012. "Too Much Finance?". International Monetary Fund Working Paper no. 161.

Arrow, K., P. Dasgupta, L. Goulder, G. Daily, P. Ehrlich, G. Heal, S. Levin, K. Maler, S. Schneider, D. Starrett y B. Walker. 2004. Are We Consuming Too Much?. *Journal of Economic Perspectives* 18(3), pp. 147-172.

Bartoletto, S., B. Chiarini y E. Marzano. 2013. "Is the Italian Public Debt Really Sustainable? An historical comparison, 1861-2010". CESifo Working Paper Series No. 4185.

Benzo, A. y C. Cuerpo. 2012. The Sovereign Debt Crisis: an European Perspective, *Perspectivas del Sistema Financiero*, 105, October 2012.

Berti, K. 2013. "Stochastic Public Debt Projections using the Historical Variance-Covariance Approach for EU countries". European Economic Papers, 480, April 2013.

Beynet P. y E. Paviot. 2012. "Assessing the sensitivity of Hungarian debt sustainability to macroeconomic shocks under two fiscal policy reactions". OECD Economics Department Working Paper No. 946.

Bohn, H. 2005. "The Sustainability of Fiscal Policy in the United States". CESIFO Working Paper No. 1446, April 2005.

Bohn, H. 2007. Are Stationarity and Cointegration Restrictions Really Necessary for the Intertemporal Budget Constraint?. *Journal of Monetary Economics* 54:1837–1847.

Bohn, H. 1998. The Behaviour of U. S. Public Debt and Deficits. *Quarterly Journal of Economics* 113: 949-963.



Cecchetti, S., M. Mohanty y F. Zampoli. 2011. "The Real Effects of Debt". Bank of International Settlements Working Paper no. 352.

Ciapanna, E. y M. Taboga. 2011. "Bayesian Analysis of Coefficient Instability in Dynamic Regressions". Banca d'Italia Working Paper Series, 836.

d'Auria, F., C. Denis, K. Havik, K. Mc Morrow, C. Planas, R. Raciborski, W. Röger y Alessandro RossBerti, K. 2010. "The production function methodology for calculating potential growth rates and output gaps". European Economic Papers, 420, July 2010.

de Castro, F y P. Hernández de Cos. 2008, The economic effects of fiscal policy: the case of Spain. *Journal of Macroeconomics*, 30, pp. 1005-1028.

de Castro, F., F. Martí, A. Montesinos, J.J. Pérez y A.J. Sánchez-Fuentes. 2014. "Fiscal Policies in Spain: Main Stylized Facts Revisited". Bank of Spain Working Paper Series, 1408.

de Castro, F., J. Ramajo-Hernández y A. Ricci-Risquete. 2014a. "Fiscal Regime Shifts in Spain: Non-linear Fiscal Rules and Impulse Response Functions". Mimeo.

Doi, T., T. Hoshi y T. Okimoto. 2011. "Japanese Government Debt and Sustainability of Fiscal Policy". NBER Working Paper, 17305.

Elliot G. y C. Kearney. 1988. "The Intertemporal Government Budget Constraint and Tests for Bubbles". Research Discussion Paper, No. 8809, Reserve Bank of Australia;

Escolano, J. 2010. "A practical Guide to Public Debt Dynamics, Fiscal Sustainability, and Cyclical Adjustment of Budgetary Aggregates". IMF Technical Guidance Note, January 2010.

European Commission. 2014. "Macroeconomic Imbalances: SPAIN". European Economy Occasional Papers 176, March 2014.

Gosh, A.R., J.I. Kim, E.G. Mendoza, J.D. Ostry y M.S. Qureshi. 2013. Fiscal Fatigue, Fiscal Space and Debt Sustainability in Advanced Economies. *The Economic Journal*, Vol. 123, Issue 556.



Hamilton, J.D. y M.A. Flavin. 1985. On the Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Testing. *American Economic Review*, Vol.76, No.4.

Herndon, T., M. Ash y R. Pollin. 2014. Does High Public Debt Consistently Stifle Economic Growth? A Critique of Reinhart and Rogoff. *Cambridge Journal of Economics* 38 (2): 257-279.

IMF. 2013. "Staff Guidance Note for Public Debt Sustainability Analysis in Market-Access Countries". IMF Staff Guidance Note, May 2013.

Ivanov, V. y L. Kilian. 2005. A Practitioner's Guide to Lag Order Selection For VAR Impulse Response Analysis. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, Vol. 9, Issue 1.

Liu, P. y E. Tanner. 1994. Is the Budget Deficit Too Large? Some Further Evidence. *Economic Inquiry*, Vol.32, Issue 3, pp.511-518.

Marín, J. 2014. "Understanding Financial Sustainability". AIReF Working paper nº 1, July 2014.

Medeiros, J. 2012. "Stochastic Debt Simulation using VAR Models and a Panel Reaction Function: Results for a Selected Number of Countries". *European Economic Papers*, 459, July 2012.

Mourre, G., G.M. Isbasoiu, D. Paternoster y M. Salto. 2013. "The cyclically-adjusted budget saldo used in the EU fiscal framework: an update". *European Economy. Economic Papers*. 478. March 2013.

Payne, J. 1997. International Evidence on the Sustainability of Budget Deficits. *Applied Economic Letters*, No.12.

Reinhart, C.M. y K.S. Rogoff. 2010. Growth in a Time of Debt. *American Economic Review* 100 (2): 573–78.

Trehan, B. y C.E. Walsh. 1991. Testing Intertemporal Budget Constraints: Theory and Applications to U.S. Federal Budget and Current Account Deficits. *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol.23, No.2.



Uctum, M. y M. Wickens. 2000. Debt and Deficit Ceilings, and Sustainability of Fiscal Policy: An Intertemporal Analysis. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol.62.

Wyplosz, C. 2007. "Debt Sustainability Assessment: the IMF Approach and Alternatives". HEI WP no. 03/2007.