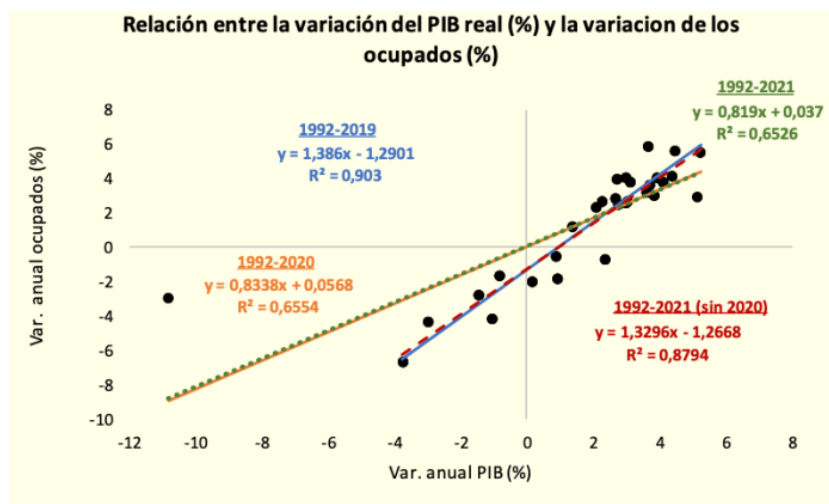


INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA: ANEXOS TÉCNICOS Y CIFRAS

ANEXO I. AHORRO EN EL GASTO PÚBLICO EN EL PLENO EMPLEO

Tenemos unos **3,24M** de parados. Usamos la ecuación Usabiaga y Hernández-Salmerón 2022 para el periodo 1992-2019 (con $R^2 = 0,903$):



$$\% \Delta O_A = 1,386 \times \% \Delta PIB_A - 1,2901,$$

donde $\% \Delta O_A$ es la variación porcentual anual en el número de ocupados y $\% \Delta PIB_A$ es la variación porcentual anual del **PIB**.

Tras cuatro años de crecimiento del **PIB** al **4,82%** de media anual, el número de ocupados subiría en un **23,368%** y pasaría de los **20,5M** actuales a unos **25,29M** creciendo en unos **4,79M**. Como ese nivel de ocupación representaría un **4,384%** de desempleo, el número de desempleados sería aproximadamente de **1,15955M**. Ese número se habría reducido desde los **3,24M** en un **64,2115%**. Parece razonable que eso reduzca en al menos un **55%** el gasto público en desempleo.

El dato de lo que España gasta en paliar las consecuencias del desempleo varía ampliamente según las fuentes. El FMI, vía Vtyurina 2020 (Figure 3, p. 8), calcula de manera un poco sorprendente para el 2016 un **8%** del **PIB** sólo en subsidios de desempleo (*unemployment benefit expenditure*, que no son el total del gasto causado por el desempleo, aunque aquí podría haber alguna confusión terminológica) mientras que la OECD¹ daba para una categoría más amplia de gasto relacionado con el desempleo (*public spending on labour markets*) y para el 2019 un **2,22%** del **PIB**, que subía a un **4,54%** en el 2020, probablemente por efecto de la pandemia. Eurostat daba para el 2020 (un año especialmente costoso) un gasto en *unemployment-related benefits* **3,6%** del **PIB**²; presumiblemente nada de esto

¹ <https://data.oecd.org/social-exp/public-spending-on-labour-markets.htm#indicator-chart>

² https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Feurostat%2Fstatistics-explained%2Fimages%2F4%2F4e%2FSocial_protection_statistics_-_unemployment_benefits_SPS2023.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK

incluye el Ingreso Mínimo Vital, que supone unos **3.022M³**, o sea, un **0,229%** del **PIB**. Sumando el cálculo de la OECD para el 2019 al gasto en Ingreso Mínimo Vital, situaremos el gasto público ligado al desempleo aproximadamente en el **2,45%** del **PIB**. Una rebaja del **55%** en ese porcentaje ahorraría a las cuentas públicas **1,1025%PIB**.

³ https://www.sepg.pap.hacienda.gob.es/Presup/PGE2022Proyecto/MaestroDocumentos/PGE-ROM/doc/3/1/4/2/N_22_A_A_1_3_2_2.PDF

ANEXO II. PRIMER CÁLCULO DEL MULTIPLICADOR

Una forma de calcular el multiplicador m_G es esta: de cada euro adicional de demanda, el ciudadano paga un porcentaje p_T en impuestos; quedan $1 - p_T$ euros de renta disponible; de esos el ciudadano ahorra un porcentaje p_A ; quedan $(1 - p_T) \times (1 - p_A)$. De esa cantidad el ciudadano gasta en bienes o servicios extranjeros un porcentaje p_M ; quedan $(1 - p_T) \times (1 - p_A) \times (1 - p_M) = p$, que es la propensión a comprar bienes o servicios nacionales. Así, 1 euro inicial se convertirá en

$$m_G = 1 + p + p^2 + p^3 + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} p^n = \frac{1}{1-p}$$

siempre que $-1 < p < 1$ (como suele ser el caso); de otra manera la serie no converge.

Ahora bien, esta manera de calcular m_G implica el supuesto simplificador de que toda importación se hace a través del consumo del ciudadano, que las importaciones simplemente reducen la propensión marginal a consumir mercancías nacionales. En realidad una parte del 8% – 9% que se ahorra⁴ se transforma en inversión que comporta importación de bienes de inversión extranjeros. Sin el supuesto simplificador, la fórmula es

$$m_G = \frac{1}{(1-p_A)(1-p_T)+p_M},$$

donde p_T es la propensión marginal a pagar impuestos, p_A es la propensión marginal a ahorrar, que es ahora cercana a 0,1⁵, y p_M es la propensión marginal a importar, que viene a ser el 0,5675109 (ver cálculo em ANEXO X). Nosotros suponemos que el pago de impuestos no reduce a la larga el multiplicador porque el Estado gastará todo ingreso extra hasta que se llegue al pleno empleo; ahora bien sí que alarga en un año el periodo en el que el multiplicador realiza su efecto completo. Omitiendo p_T , tenemos:

$$m_G = \frac{1}{1-0,9+0,570343} = 1,49177 \cong 1,5.$$

Sin embargo, es de esperar que la tasa de ahorro suba desde el 7,4% actual hasta superar el 10%, de modo que contaremos con una $p_A = 0,2$.

$$m_G = \frac{1}{1-0,8+0,5675109} = 1,298 \cong 1,3.$$

Este mismo multiplicador nos servirá como multiplicador de la inversión (m_I), del consumo (m_C) y de las exportaciones netas (m_{X_n}), dado que las propensiones

⁴ Ver <https://elpais.com/economia/2023-02-10/el-ahorro-se-desploma-con-la-inflacion.html> para los últimos años y López-Laborda *et al.* 2018 p. 290, para años anteriores. Hacemos media y redondeamos.

⁵ Deducimos que no es mucho mayor que la tasa media de ahorro, que anda por el 8%, a partir de aquí: <https://cincodias.elpais.com/economia/2023-03-31/la-tasa-de-ahorro-de-los-hogares-se-hunde-hasta-el-72-en-2022-la-cifra-mas-baja-desde-2018.html>

marginales implicadas de la economía son las mismas para cualquier gasto efectivamente realizado:

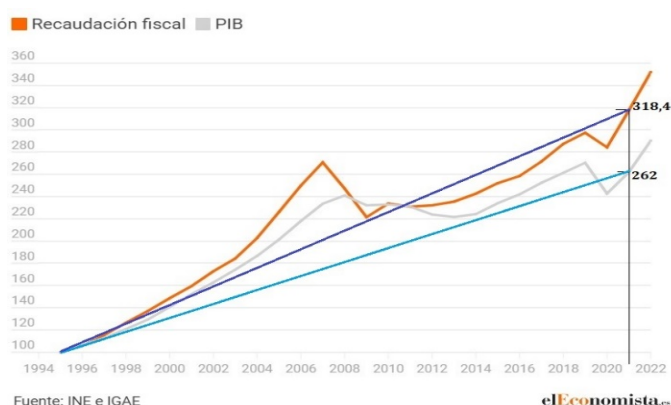
$$m_G = m_I = m_C = m_{X_n} = 1,3.$$

Es un poco extraño que este multiplicador sin efecto desplazamiento y en el que no contamos la propensión marginal a pagar impuestos sea menor que el calculado por Martínez y Zubiri 2014. Esto puede indicar que adoptamos un escenario más desfavorable que el real.

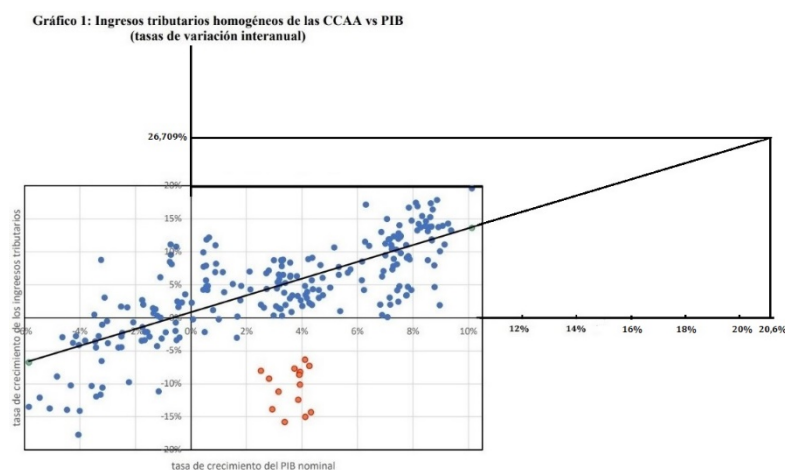
Modificaremos este resultado a tenor de un nuevo cálculo de p_M en el ANEXO XI.

ANEXO III. CRECIMIENTO DEL PIB Y CRECIMIENTO DE LA RECAUDACIÓN FISCAL

Comparamos esos crecimientos basándonos en dos fuentes de datos, que tenemos disponibles. Una es El Economista⁶ y en concreto el primer gráfico que reproducimos abajo (señalando en azul las pendientes) y que, descontando el año 2022 por anómalo en cuanto a la inflación, nos indica que la pendiente media de crecimiento porcentual de la recaudación nominal es **1,348** veces la pendiente media del aumento porcentual del **PIB** nominal entre 1995 y 2021, ambos incluidos. Ya que el deflactor es el mismo para ambas variables, la relación entre los crecimientos porcentuales reales es la misma. Eso nos daría que un crecimiento real del **PIB** del **20,7%** conllevaría un crecimiento real de la recaudación del **25,156%**.



La otra fuente, limitada a la recaudación fiscal de las CCAA, es de la Fuente 2021. La regresión en el Gráfico 1 de ese artículo, que reproducimos con los ejes adecuadamente alargados, arroja un resultado muy similar, a saber, un crecimiento del **20,7%** del **PIB** implicaría un crecimiento del **26,839%** de la recaudación fiscal.



Con todo, debido a las limitaciones de nuestros datos, de los cuales los primeros pudieran no ser de exacta aplicación a nuestro tramo de variación y los segundos podrían no ser extrapolables al conjunto de las administraciones públicas, hemos

⁶ <https://www.economista.es/economia/noticias/12172352/03/23/El-fenomeno-de-los-residuos-fiscales-los-ingresos-tributarios-extra-del-Estado-que-nadie-sabe-de-donde-salen.html>

optado por reducir el aumento esperado en la recaudación fiscal ante un aumento del **20,7%** en el **PIB** al **25%**, que equivale a un **10,25%PIB**.

La mejora total de las cuentas públicas sería el ahorro en subsidios más el aumento de recaudación por aumento de **PIB**:

1,1025%PIB + 10,25%PIB = 11,3525%PIB.

Este cálculo, y el del ANEXO IV, están hechos en términos reales, es decir, en moneda constante del 2022, como contando con una inflación nula. Interesa el resultado en términos monetarios porque la inflación no va a ser nula en nuestro periodo y no va a afectar igual a gastos e ingresos fiscales. Hacemos el cálculo en términos monetarios en el ANEXO XIV.

ANEXO IV. POLÍTICA FISCAL. EL CÁLCULO EN TÉRMINOS REALES

Recordamos que el ANEXO XIV contiene el cálculo que incorpora la subida esperada de precios.

El crecimiento *adicional* del **PIB** que proponemos no es *todo* el crecimiento del **PIB** en los cuatro años del periodo que contemplamos, sino *sólo* el crecimiento adicional al *crecimiento autónomo* (por así llamarlo), es decir, independiente de las medidas de estímulo que proponemos. Este crecimiento adicional es debido al aumento especial de **G** que proponemos y a la bajada del tipo de interés **i**.

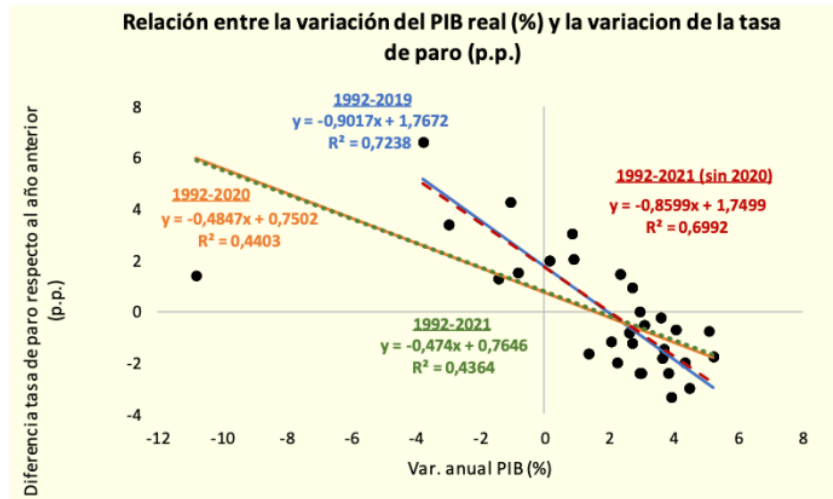
Al crecimiento adicional del **PIB** que proponemos habría que sumar ese crecimiento que hemos llamado 'autónomo' para obtener el crecimiento total del **PIB** para el periodo de cuatro años que contemplamos. El crecimiento anual previsto para los próximos años se estima en una media del **2%**⁷ pero una previsión para tres años concretos nos parece una base demasiado contingente para estimar el crecimiento *autónomo* del **PIB**. El crecimiento medio en los últimos cuarenta y dos años (1980-2022, ambos incluidos) ha sido del **2,2%** anual⁸. Asumiremos por prudencia sólo un crecimiento anual medio autónomo igual al **80%** del crecimiento anual medio en esos cuarenta y dos años, lo que da un crecimiento anual del **1,76%** y del **7,228%** al cabo de cuatro años. Queremos conseguir un crecimiento total del **PIB** en cuatro años del **20,7%**, que es el que estimamos necesario para alcanzar el pleno empleo (véanse párrafos siguientes). El crecimiento inducido por nuestras medidas deberá ser, por consiguiente, del **13,472%** al cabo de los cuatro años. El crecimiento medio anual debería ser del **4,82%**.

Por otra parte, hay que tener en cuenta la llamada *ley de Okun*, que viene a decir que para hacer bajar el paro en un número **N** de trabajadores, no basta con hacer subir el **PIB** hasta que la producción del nuevo **PIB** requiera **N** trabajadores más con la técnica actual sino que hay que subirlo más por varias razones: una puede ser el constante aumento de la productividad del trabajo debido a innovaciones técnicas y organizativas; pero quizá la causa más importante sea que a medida que la economía crece más personas se animan a buscar empleo. Este último efecto es obviamente mucho mayor cuando el crecimiento de la economía ejerce un efecto llamada sobre la inmigración. Como nosotros impediríamos toda inmigración adicional, el impacto de la ley de Okun sería para nuestro periodo menor de lo habitual en los últimos tiempos. Aun así, y para ponernos una vez más en el escenario menos favorable, asumiremos la ecuación que se deduce de la regresión de Usabiaga y Hernández-Salmerón 2022⁹ para el periodo 1992-2019, que es, de las cuatro que presentan en el cuadro de abajo, la que tiene **R²** más alto (**0,7238**) y aparece en azul:

⁷<https://www.bankinter.com/blog/economia/previsiones-pib-espana#:~:text=Estimamos%20un%20crecimiento%20de%20%2B2,%2C1%25%20a%2Fa>

⁸ <https://datosmacro.expansion.com/pib/espana>

⁹ <https://alde.es/blog/ley-de-okun-espanola-covid-19-y-ertes/>



$$pp\Delta D_A = -0,9017 \times \% \Delta PIB_A + 1,7672,$$

donde $pp\Delta D_A$ es el cambio anual en puntos porcentuales de la tasa de paro y $\% \Delta PIB_A$ es el cambio porcentual anual en el **PIB**.

De acuerdo con esta ecuación, tras cuatro años de crecimiento anual al **4,82%**, el paro se habría reducido desde el **14,7%** actual -sumamos a los **2,8M** de parados del Gobierno¹⁰ unos **440.000** fijos discontinuos¹¹- hasta el **4,384%**, que en España puede considerarse pleno empleo.

Con un multiplicador del **1,3**, antes de tener en cuenta las medidas que propondremos en el ANEXO X para mejorar X_n -y según cálculos que hacemos más abajo sobre otras fuentes de crecimiento del **PIB**-, el gasto fiscal adicional sería:

$$(13,472\% - 3,49226641\% PIB) / 1,3 = 7,74594892\% PIB,$$

que sumado al actual déficit del **4,2%** del **PIB**, daría un **11,9459489%** de déficit fiscal. Sumando el **0,4121608%** del **PIB** del aumento del gasto en pensiones, tenemos un **12,3531097%** del **PIB** en déficit fiscal total. Como la mejora en las cuentas públicas es del **11,3525%** **PIB**, esto arroja por ahora un déficit fiscal del **1,0056097%** **PIB**.

Este es un cálculo provisional, realizado sin tener aún en cuenta los efectos del comercio exterior, de las medidas que proponemos para mejorarlo y sin tener en cuenta las consecuencias de la inflación para el saldo fiscal; hacemos el cálculo de estas consecuencias en el ANEXO XIV pero ofrecemos el resultado para el saldo fiscal en términos monetarios al cabo de cuatro años ya en el ANEXO X.

¹⁰ <https://www.epdata.es/datos/paro-registrado-datos-graficos/38/espana/106#:~:text=El%20n%C3%BAmero%20total%20de%20parados,es%20decir%2C%20%2D49.260%20desempleados.>

¹¹ https://www.elconfidencial.com/economia/2023-03-07/gobierno-admite-443-000-fijos-discontinuos-no-trabajan_3588033/

ANEXO V. POLÍTICA FISCAL. CÁLCULO ALTERNATIVO

Dado que, cuando escribimos, la economía española parece acercarse a un punto de estancamiento, el siguiente resultado de Martínez y Zubiri 2014, p. 193, puede sernos útil:

“El multiplicador del empleo sugiere que cada millón de euros de gasto crea en torno a 30 empleos anuales en los estancamientos. Esto incluye los efectos del propio gasto más los de los aumentos inducidos del PIB”.

Hay que tener en cuenta que los autores se refieren a periodos de estancamiento de la economía. Aun así, la relación numérica que apuntan podría tener aplicación en el primero de los cuatro años del periodo que contemplamos.

Teniendo en cuenta que **PIB = 1.309.446,53M**, un aumento del **PIB** del **20,7%** supondría unos **271.055,432M**, lo que a **30** puestos de trabajo por millón da **9.035.181** puestos de trabajo. La creación de los **4,79M** de puestos de trabajo que nos proponemos crear podría, por tanto, requerir una subida menor que la propuesta del **PIB** y deberíamos esperar una creación de empleo mayor que la que suponemos al menos el primer año. Aun así, preferimos atenernos por precaución a nuestra meta de $\% \Delta \text{PIB} = 20,7\%$, mostrando así una vez más nuestra preferencia por escoger en caso de duda el escenario menos favorable. Además hay que tener en cuenta que la efectividad de la política económica expansiva podría reducirse después del primer año, porque un crecimiento de la renta aumentaría la propensión marginal a ahorrar, haciendo más pequeño el multiplicador del gasto y la inversión.

Es de notar que Martínez y Zubiri cuentan a efectos de creación de empleo de un multiplicador mayor que el simple multiplicador de **G**, que como hemos visto, sitúan en torno al **1,5**. Su multiplicador a efectos de creación de empleo es aproximadamente del **1,916**. Calculamos este multiplicador a efectos de empleo implícitamente usado por los autores dividiendo el **PIB** por el nº de afiliados a la SS:

1,309B € / 20,5M trabajadores = 63.875 € de PIB/trabajador.

Para **30** trabajadores tenemos **1,916M€** (no **1M**), lo que implica un multiplicador de **1,916**, no del **1,5**. Esta diferencia entre multiplicadores sugiere que, tal comentábamos en el texto principal, el crecimiento porcentual del empleo es más que proporcional al crecimiento porcentual del **PIB**, debido a que conforme la economía se acerca al pleno empleo la productividad aparente del trabajo (medida por $\text{PIB}/n^{\circ} \text{ horas de trabajo empleadas}$) decrece.

ANEXO VI. VARIACIÓN DE TIPOS DE INTERÉS PARA LA INVERSIÓN. EXPLICACIÓN PARCIAL DEL CÁLCULO.

Calculemos el tipo marginal medio de financiación de la inversión teniendo en cuenta las diferentes fuentes de inversión.

La inversión privada es aprox. un **17%** del **PIB**, de la cual aproximadamente $\frac{14}{17}$ es empresarial y $\frac{3}{17}$ es familiar, que es residencial y va al tipo hipotecario marginal medio de aproximadamente el **4%** aproximadamente¹².

Según el balance medio de las empresas españolas, la inversión empresarial procede en un **62%** de fondos propios¹³ y en un **38%** de deuda.

Ese $(\frac{14}{17})62\%$ tiene como tipo de interés el coste financiero de oportunidad que viene a ser la rentabilidad de las letras del tesoro a un año, es decir, aproximadamente el **3,45%** en el momento en que escribimos¹⁴.

Del restante $(\frac{14}{17})38\%$, la inversión en edificios es aproximadamente un **51%**¹⁵ y va al tipo hipotecario del **4% TAE**. Del restante $(\frac{14}{17})38\% \times 49\%$, un **13,77%** son emisiones de deuda aproximadamente al **3,75%** y un **86,23%** es deuda bancaria aproximadamente al **5%**¹⁶.

Por tanto, el cálculo del tipo marginal medio aproximado de financiación de la inversión privada es:

$$\frac{3}{17} \times 4\% + \frac{14}{17} \times [0,62 \times 3,45\% + 0,38 \times 0,51 \times 4\% + 0,38 \times 0,49 \times (0,1377 \times 3,75\% + 0,8623 \times 5\%)] =$$
$$3,846\% =$$

$$= 0,336070588 \times 4\% + 0,510588235 \times 3,45\% + 0,02111508 \times 3,75\% + 0,132226097 \times 5\%.$$

3,846% es algo menos que el Euribor a un año cuando escribimos, y resulta difícil creer que el tipo medio que enfrenta la inversión sea significativamente menor que

¹² Contra lo que cabía esperar no ha sido fácil averiguar el tipo medio de las nuevas hipotecas a tipo fijo para el momento en que escribimos (sí es fácil dar con el tipo medio, que lleva la inercia de periodos anteriores con tipos más bajos) pero, por ejemplo, el BBVA ofrecía hipotecas residenciales a **15** años a un **3,80%** TIN y un **4,30%** TAE.

¹³ <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesAnuales/CentralBalances/21/ceba21.pdf>, p. 69

¹⁴ <https://www.tesoro.es/deuda-publica/subastas/resultado-ultimas-subastas/letras-del-tesoro>

¹⁵ https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2020/01/DE_2020_DT_1_2020_Stock_de_capital_196-2017_Ivie_prot.pdf p. 15.

¹⁶ <https://es.statista.com/estadisticas/1147895/fuentes-de-financiacion-de-las-sociedades-no-financieras-espana/#:~:text=Fuentes%20de%20financiaci%C3%B3n%20de%20las%20SNF%20en%20Espa%C3%B1a%202020&text=Las%20entidades%20de%20cr%C3%A9dito%20fueron,seguido%20de%20los%20pr%C3%A9stamos%20exteriores.>

eso. Calculamos que, si el banco central bajase los tipos al **0%**, tendríamos aproximadamente:

$$0,336070588 \times 1,5\% + 0,510588235 \times 0,2\% + 0,02111508 \times 1,5\% + 0,132226097 \times 2\% = 0,902\%^{17}$$

Este **0,902%** estaría a casi **1,4** puntos porcentuales por encima del interbancario a un año (**-0,5%**), y resulta improbable que el tipo de interés medio al que se hace la inversión esté por encima de eso.

El tipo de interés bajaría por tanto al menos el **76,547%** que se deduce de nuestro cálculo.

¹⁷ Somos conscientes de que los tipos de las letras del tesoro a un año fueron consistentemente negativos desde diciembre del 2015 hasta mayo del 2022, ambos incluidos, llegando al tipo **-0,626** en noviembre del 2021; o sea, fueron negativos casi todo el periodo de tipo oficial nulo; a pesar de eso preferimos escoger por prudencia un tipo ligeramente positivo: **0,2%**, incluso si esto nos desfavorece. Cf.

https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.tesoro.es%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Festadisticas%2Fhistorico%2Fhistorico_t.marg.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK

ANEXO VII. CÁLCULO DEL EFECTO SOBRE I DE LA BAJADA DE i

1. Datos y métodos.

1.1. Tomamos datos recientes procedentes del artículo de la Fundación BBVA en Pérez García *et al.* 2023 sobre inversión y stock de capital.

El artículo da, para 2022, los siguientes datos;

$$I = 260.191 M \text{ (Cuadro 1.8, p. 46) e } I = 0,1987 \times PIB \text{ (Gráfico 2.1, p. 54),}$$

donde I es la inversión bruta o formación bruta de capital fijo (FBCF).

$$\text{Esto implica } PIB = 1.309.466,53 M^{18}$$

En ese gráfico la inversión neta (I_N) se ve muy ligeramente inferior a $50.000 M$, de manera que podemos asumir la aproximación

$$I_N = 49.000 M,$$

lo que concuerda con que la depreciación ($I - I_N$) sea algo superior a $200.000 M$ (p. 81). En concreto, el dato sería el siguiente:

$$I - I_N = 260.191 M - 49.000 M = 211.191 M.$$

Como el artículo da para el stock de capital el valor $K = 5 B$ (p. 81; p. 88, Gráfico 3.7 a.2)), tenemos una tasa de depreciación

$$\delta = (I - I_N)/K = 211.191 M / 5 B = 0,0422382.$$

El artículo Chatelain *et al.* 2001, que de los que conocemos es el más amplio por número de observaciones y arco temporal, permite (atendiendo a sus cálculos para España) calcular la elasticidad del cociente I/K con respecto a i (tipo de interés nominal), es decir, $E_i^{I/K}$, combinando la elasticidad del coste de uso del capital (CUK) con respecto a i , es decir, E_i^{CUK} , con la elasticidad del cociente I/K con respecto a CUK , es decir, $E_{CUK}^{I/K}$, como sigue:

$$E_{CUK}^{I/K} = -0,278 \text{ (p. 16; Table 4);}$$

$$E_i^{CUK} = 0,65 \text{ (p. 25; Table 8), de modo que}$$

$$E_i^{I/K} = E_{CUK}^{I/K} \times E_i^{CUK} = -0,1807.$$

Esto permite calcular la elasticidad de I con respecto a i (E_i^I).

Con estos datos y nuestra propuesta de reducir el tipo de interés medio que soporta la inversión desde $i_1 = 3,846\%$ a $i_2 = 0,902\%$, como consecuencia (según nuestros cálculos en el ANEXO VI) de una bajada del tipo de interés básico del banco central desde 4% a 0% , el valor inicial de esta elasticidad es

¹⁸ Estos datos contradicen el Gráfico 3.1, p. 81, que da $I \cong 225.000 M$ y que seguramente está mal dibujado.

$$\% \Delta \frac{I}{K} = E_i^{I/K} \times \% \Delta i = -0,1807 \times -76,547\% = 13,8320429\% \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{K_2} = 1,138320429 \times \frac{260,191 M}{5B} = 0,0592361461.$$

Tenemos que

$$\Delta I = \frac{\frac{I_2}{K_2}(K_1+I_1-\delta K_1)-I_1}{1-\frac{I_2}{K_2}+\left(\frac{I_2\delta}{K_2/2}\right)} = \frac{0,0592361461(5B+260,191M-0,0422382 \times 5B)-260,191M}{1-0,0592361461+\frac{0,0592361461 \times 0,0422382}{2}} = 41.286,2932M$$

$$\% \Delta I = \frac{41.286,2932M}{260,191M} = 15,8676869\%$$

$$(E_i^I)_1 = \frac{15,8676869\%}{-76,547\%} = -0,207293387$$

Esta cifra resulta comparable con otras, aunque sea ligeramente inferior a ellas; por ejemplo, es comparable con la hallada por Guiso y coautores para Italia ($-0,281$ en el largo plazo para el periodo 1982-90, Guiso *et al.* 2002, p. 44; Table 5) y con la de la elasticidad de I con respecto al tipo de interés real hallada por Taylor para Francia en el periodo 1990-2 ($-0,29$ al cabo de tres años: Taylor 1995, p. 97; Table 1).

Sin embargo, Chatelain y coautores contemplan un periodo de tiempo (1983-1999) en el que los tipos de interés estaban más altos que ahora y bajaron en España en un recorrido más amplio (aproximadamente **11 pp** desde el **15%** hasta el **4%** en lo que se refiere al tipo interbancario, que tomamos aquí como *proxy* a los efectos de calcular el recorrido de los tipos de interés¹⁹, mientras que la bajada del tipo de interés oficial desde el **4%** al **0%** daría lugar a un recorrido del interbancario de aproximadamente **4,5 pp** (desde el **4%** al $-0,5\%$) atendiendo la experiencia reciente²⁰.

Conscientes, por tanto, de que la elasticidad de la demanda de bienes de inversión con respecto a i suele ser mayor en tramos de tipos más altos que en tramos de menores tipos, vemos conveniente buscar un mecanismo de ajuste de $(E_i^I)_1$. De hecho, si la función $I(i)$ es lineal o aproximadamente lineal como sugerimos unas líneas más abajo, la elasticidad será menor en los tramos de tipos de interés más bajos porque $E_i^I = \left(\frac{\partial I}{\partial i}\right) \times \left(\frac{i}{I}\right)$ y el factor i/I será menor, dado que $E_i^I < 0$. Buscando ese ajuste de la elasticidad, hacemos una regresión lineal de $I(i)$ para el periodo 1982-2000 con **18** pares (i_t, I_{t+1}) , con un desfase de un año entre i e I para tener en cuenta el retraso temporal de los efectos de la política monetaria. Elegimos el periodo 1982-2000 no sólo por ser casi el mismo que el de Chatelain y coautores sino además porque es un lapso de tiempo sin grandes anomalías económicas como verdaderas crisis o *booms*.

La regresión aparece en el Gráfico 1, elaborado con datos procedentes de Marín y Mínguez 2020 y del sitio:

¹⁹ <https://www.economista.es/economia/noticias/10215289/11/19/Quien-es-el-culpable-del-colapso-de-los-tipos-de-interes-en-la-Eurozona.html>

²⁰ <https://www.20minutos.es/noticia/5105443/0/el-euribor-cierra-febrero-en-el-3-5-y-encarece-la-hipoteca-media-hasta-un-55/>

<https://www.eleconomista.es/economia/noticias/10215289/11/19/Quien-es-el-culpable-del-colapso-de-los-tipos-de-interes-en-la-Eurozona.html>

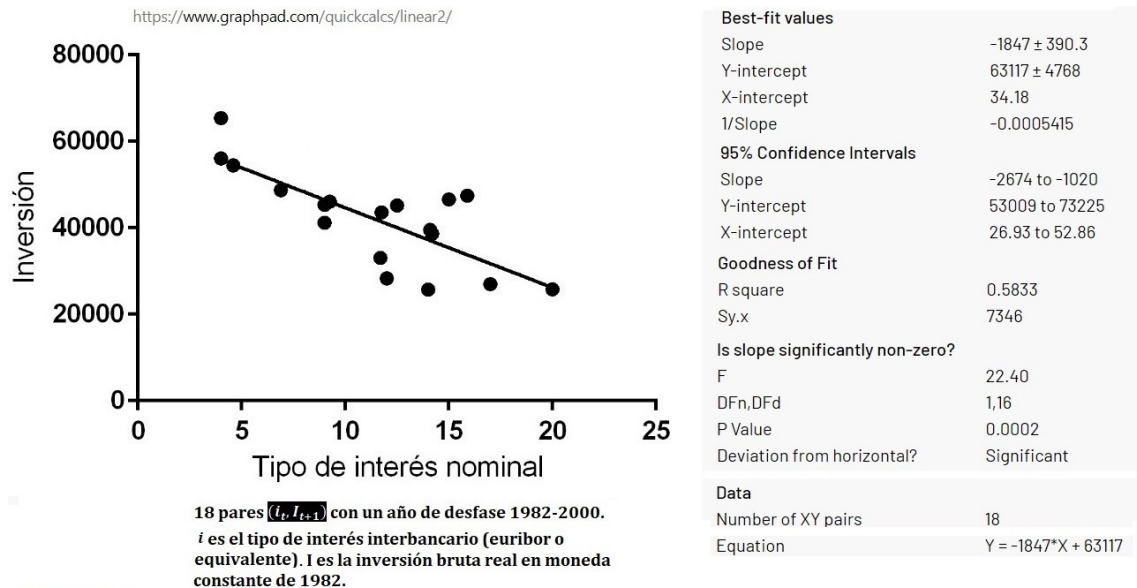


GRÁFICO 1

Las cantidades se refieren a euros constantes de 1982. El *outlier* a la altura del tipo 4% es el del año 2000, que experimenta el comienzo del *boom* de la construcción.

Hay una razón para pensar que la función $I(i)$ es lineal (es decir, que es de la forma $f(x) = mx + b$): I aumenta con la bajada de i desde i_1 hasta i_2 porque con esa bajada se vuelven rentables las inversiones cuya rentabilidad está entre i_1 e i_2 . Como no hay razón para suponer que las posibles inversiones no se distribuyan uniformemente a lo largo de las distintas rentabilidades, debemos asumir por defecto que una bajada en una cantidad k de i vuelve rentable la misma cantidad adicional de inversión desde cualquier punto de $I(i)$, de modo que $I(i)$, si excluimos deficiencias o ineficiencias del mercado, debería ser lineal.

La regresión lineal en el Gráfico 1 no puede pretender representar $I(i)$ ya que los pares (i, I) contienen *ruido*, porque i no es el único determinante de I : I es función de muchas variables, de modo que la función $I(i)$ implica el famoso *ceteris paribus* de la Economía. Tomando el par más representativo de esa regresión y la derivada de $I(i)$ obtenida de ese par a través de $(E'_i)_1$, obtenemos una aproximación a la función $I(i)$; emplearemos esta aproximación para calcular el cambio en I dado el cambio en i que proponemos. Usamos, por tanto, el valor $(E'_i)_1$ deducido de Chatelain y coautores para refinar la función obtenida por regresión lineal.

1.2. Por otra parte, asumimos la sugerencia de Pérez García *et al.* 2023 (p. 190; Ec. [A1.1]) de aplicar la tasa de depreciación no sólo al capital existente sino también a la mitad de la inversión realizada en el periodo, entendiendo por defecto que esta se realiza uniformemente desde el comienzo del periodo hasta el final, de modo que su tasa de depreciación es la mitad que la del capital ya constituido al comienzo del periodo:

$$K_{t+1} = K_t + I_{t+1} - \delta\left(\frac{I_{t+1}}{2} + K_t\right),$$

en lugar de la más frecuente

$$K_{t+1} = K_t + I_{t+1} - \delta(K_t).$$

Para I y K utilizaremos los sufijos **1** para significar el periodo t y **2** para $t + 1$. Esta innovación da como resultado a partir de esta fórmula

$$\frac{I_2}{K_2} = \frac{I_1 + \Delta I}{K_1 + I_1 + \Delta I - \delta(\Delta I/2 + K_1)} = c,$$

esta otra fórmula

$$\Delta I = \frac{c(K_1 + I_1 - \delta K_1) - I_1}{1 - c + c\delta/2},$$

en lugar de la ligeramente más sencilla

$$\Delta I = \frac{c(K_1 + I_1 - \delta K_1) - I_1}{1 - c}.$$

Esto hace el resultado algo más desfavorable pero parece una sugerencia razonable.

2. Cálculo

2.1. Calculamos primero $(E_i^I)_1$. Tenemos:

$$\% \Delta i = \frac{0,902 - 3,846}{3,846} = -76,547\%;$$

$$\frac{I_1}{K_1} = \frac{260.191 M}{5 B} = 0,0520382;$$

$$E_i^{I/K} = -0,1807.$$

Luego

$$\% \Delta \frac{I}{K} = \% \Delta i \times E_i^{I/K} = -76,547\% \times -0,1807 = 13,8320429\%,$$

y

$$\frac{I_2}{K_2} = \frac{I_1}{K_1} \times \left(1 + \% \Delta \frac{I}{K}\right) = 0,0520382 \times (1 + 13,8320429\%) = 0,592361461 = c.$$

$$(\Delta I)_1 = \frac{c(K_1 + I_1 - \delta K_1) - I_1}{1 - c + c\delta/2} = 41.286,2932M \text{ (cf. supra).}$$

Por tanto,

$$(\% \Delta I)_1 = \frac{(\Delta I)_1}{I} = \frac{41.286,2932M}{260.191M} = 15,8676869\%,$$

y

$$(E_i^I)_1 = \frac{(\% \Delta I)_1}{\% \Delta i} = \frac{15,8676869\%}{-76,547\%} = -0,207293387\%.$$

Por tanto, conociendo un punto (i, I) de la curva $I(i)$ y $(E_i^I)_1$ en ese punto, podemos conocer además del punto la pendiente de $I(i)$, dado que

$$(E_i^I)_1 = \frac{\partial I}{\partial i} \times \frac{i}{I}.$$

Una vez conocida la derivada, podemos calcular el cambio en I ante un cambio en i en **4,5pp** desde **4%** hasta **-0,5%**. El valor más fiable para E_i^I es $(E_i^I)_1$, que deducimos de Chatelain *et al.* 2001, así que para refinar la función que se deduce del Gráfico 1, tomamos $(E_i^I)_1$, deducimos la pendiente con ayuda del dato más fiable, o sea, el más cercano a la línea de regresión en el Gráfico 1, que además resulta estar por el centro del tramo de variación de i ; así nos aseguramos de no estar tomando un valor atípico (*outlier*).

Ese dato es el punto **(9, 25; 46.036, 7021)**. La pendiente de $I(i)$ será pues

$$\frac{\partial I}{\partial i} = (E_i^I)_1 \times \frac{46.036,7021}{9,25} = -0,207293387 \times \frac{46.036,7021}{9,25} = -1.031,68691,$$

lo que es menor en valor absoluto a la pendiente de la recta de regresión en el Gráfico 1, de modo que nuestro refinamiento de la función arroja una derivada menor en valor absoluto. La función $I(i)$ así obtenida es

$$I = -1.031,68691i + 55.579,806M_{\epsilon 1982}.$$

De acuerdo con esta pendiente, una variación en **4,5pp** de i desde el **4%** hasta el **-0,50%** iría acompañada de una siguiente variación en I :

$$\Delta I = 4.639,5M_{\epsilon 1982} = 17.370,288M_{\epsilon 2022}.$$

lo que a través de $m_I = 1,7$, da

$$\Delta PIB = 29.529,4896M = 2,25511229\% PIB.$$

Con este procedimiento, tenemos que nuestra elasticidad es

$$(E_i^I)_2 = -0,0801464465,$$

valor significativamente inferior, tal como esperábamos, a la que dedujimos de Chatelain y coautores ($(E_i^I)_1 = -0,207293387\%$). En este procedimiento no conservamos la elasticidad de Chatelain y coautores pero conservamos la derivada de $I(i)$ implícita en ella para el par (i, I) de referencia elegido. Es cierto que $I(i)$ y su derivada no tienen por qué ser iguales en todos los periodos históricos pero tampoco vemos un motivo claro para que se altere de manera sustancial en periodos no demasiado alejados. En cambio, parece claro que E_i^I no puede ser la misma en todos los tramos $i_1 - i_2$; de hecho, tal como hemos explicado, no puede serlo si $I(i)$ es lineal como hemos asumido.

Ese valor para $(E_i^I)_2$ implica para nuestro tramo de tipos un valor absoluto bajísimo para la elasticidad del capital con respecto al coste de uso:

$$\Delta K = I + \Delta I - \delta \left(\frac{\Delta I}{2} + K \right) = 260.191M + 17.370,288M - 0,0422382 \left(\frac{17.370,288M}{2} + 5B \right) = 66.003,4433M.$$

$$\% \Delta K = \frac{66.003,4433M}{5B} = 1,32\%.$$

$$E_{CUK}^K = \frac{\% \Delta K}{\% \Delta CUK} = \frac{\% \Delta K}{E_i^{CUK} \times \% \Delta i} = \frac{1,32\%}{0,65 \times -76,547\%} = -0,026531088.$$

Para E_{CUK}^K la teoría predice un valor de -1 y la mayoría de los estudios empíricos calculan un valor absoluto bastante menor que 1 pero claramente superior al que se deduce de nuestras valoraciones; por ejemplo, Chirinko *at el.* 1996, basándose en datos microeconómicos para corregir ciertos sesgos usuales en este cálculo, obtienen un valor de $-0,25$; de Wet y Koch 2004 encuentran un valor de $-0,18$ para Sudáfrica. No faltan estudios que sugieren que una medición más adecuada daría cifras mucho más cercanas al -1 que predice la teoría (cf. Caballero 1994 para EEUU, Dwenger 2014 para Alemania;). En consecuencia, queda claro que nos ponemos en una situación probablemente más desfavorable que la real.

A modo de contraste, hacemos una segunda regresión 1982-2019, **33** pares (i_t, I_{t+1}) , tomando el tipo hipotecario facilitado por la Asociación Hipotecaria Española²¹ como *proxy* del tipo que enfrenta la inversión y con I en millones de euros de 1982 (ver Gráfico 2).

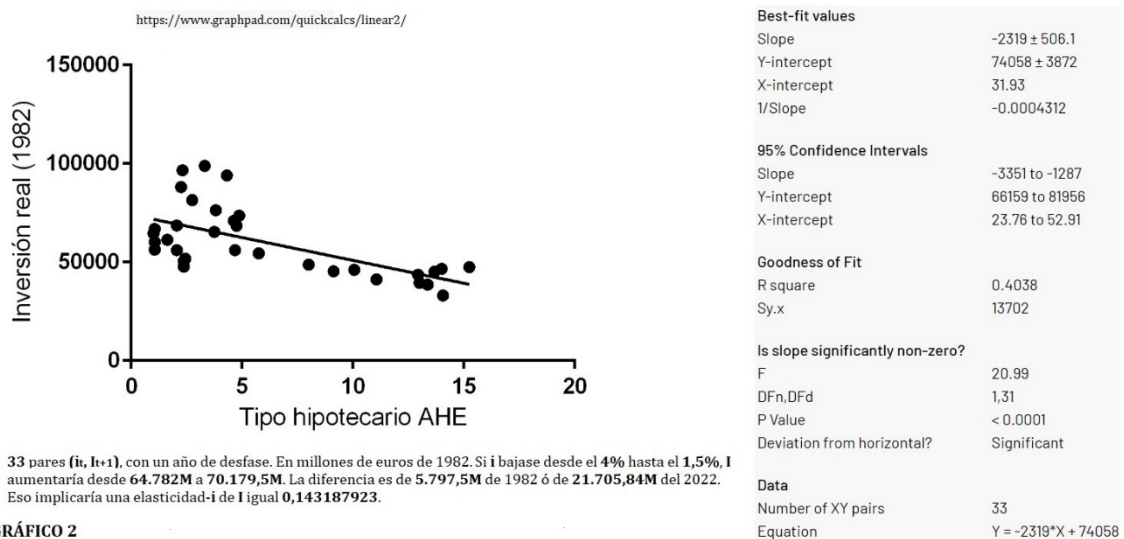


GRÁFICO 2

La función aquí es

$$I(i) = -2.319i + 74.058.$$

Atendiendo a la experiencia reciente, calculamos que la bajada del tipo oficial básico desde el 4% hasta el 0%, conllevaría una bajada del hipotecario el 4% hasta el 1,5% (ver ANEXO VI). I aumenta desde 64.782M hasta 70.579,5M; la diferencia es de 5.797,5M de 1982 o 21.705,84M del 2022, lo que suponiendo $m_I = 1,7$, significa un cambio en el PIB de 36.899,928M o el 2,81797898% PIB. Aquí tenemos que

$$(E_i^I)_3 = -0,143187923.$$

²¹ <http://www.ahe.es/bocms/sites/ahenew/estadisticas/indices-referencia/archivos/historico-de-indices.htm>

Aunque el tipo hipotecario parece ofrecer una mejor aproximación que el interbancario al tipo que enfrenta la inversión (al fin y al cabo, un buen porcentaje de la inversión se realiza al tipo hipotecario), la regresión del Gráfico 2 tiene muchos *outliers* en el tramo de tipos de interés bajos, lo que infunde desconfianza hacia ella para ese tramo. Por prudencia, y para quedarnos con el resultado más desfavorable, asumimos la regresión con el interbancario refinada con la cifra de Chatelain *et al.* para E_i^I . Entendemos, en consecuencia, que la bajada de tipos que proponemos tendría como efecto al cabo de cuatro años un crecimiento del **PIB** en un **2,25511229%**.

ANEXO VIII. REACCIÓN DEL CONSUMO A LA BAJADA DEL TIPO DE INTERÉS

Es sabido que la bajada de i estimula en alguna medida el consumo privado C por dos razones: porque hay consumo que se financia parcialmente mediante crédito o pago a plazos con un tipo de interés incorporado (coches, electrodomésticos, viajes; es el *efecto precio*) y porque un tipo de interés más bajo desincentiva el ahorro, es decir, la postergación del consumo (*efecto sustitución intertemporal*). Por ejemplo, en el Reino Unido la subida del tipo de interés del **8%** al **15%** entre 1988 y 1989 había producido en 1991 una caída del consumo privado mayor que el **2%** (ver Pain, Westaway 1994); esto implica una elasticidad- i del consumo privado E_i^C tal que $|E_i^C| > 0,022587$. La bajada del tipo oficial que proponemos probablemente conllevaría una bajada porcentual del tipo de interés al consumo semejante a la del tipo a la inversión, o quizá ligeramente mayor; asumiremos en todo caso que sería la misma. Teniendo en cuenta eso y que en España el consumo privado viene a ser el **60%** del PIB , y que el multiplicador del consumo $m_C = m_G = 1,7$ (ver ANEXO XI) así como el resto de nuestros cálculos, bastaría un valor de $|E_i^C|$ aproximadamente **2** veces menor que ese para asegurar la eliminación del déficit, es decir, bastaría con $E_i^C = -0,0116257$.

El estudio empírico pionero de Wright 1967 sitúa el valor de E_i^C entre $-0,022$ y $-0,026$. Las simulaciones de Tobin y Dolde 1971 dan valores entre $-0,02$ y $-0,72$. El estudio de Boskin 1978 sugiere un valor para la elasticidad-tipo del consumo de entre $-0,053$ y $-0,07$ (en este caso para tipos reales de interés y después de impuestos). El estudio de Hviid y Kuchler 2017 para Dinamarca sugiere un valor mínimo de $-0,06$. Una parte de la literatura citada versa sobre la elasticidad-tipo-de-interés del ahorro (E_i^A) y, como se entiende que toda la renta disponible se reparte entre ahorro y consumo, E_i^C puede deducirse del valor E_i^A y la siguiente ecuación: $E_i^C = -E_i^A \times \frac{A}{C}$, teniendo en cuenta que $\frac{A}{C}$ es aproximadamente $\frac{10}{90}$ en España.

Sastre y Fernández 2007 dan para España la cifra de $-0,012$, más baja que las anteriores. Ateniéndonos a esta, tendríamos $\% \Delta C = -0,012 \times -76,547 = 0,918564\%$, que sería un **0,5511384%** del PIB , y teniendo en cuenta que

$$m_C = 1,7,$$

(ver ANEXO XI) provocaría un cambio del **0,93693528%** PIB .

La contribución total de la política monetaria a través de I y de C al crecimiento del PIB sería pues de

$$0,934961575\%PIB + 2,25511229\%PIB = 3,19007387\%PIB^{22}.$$

²² Tenemos la impresión de que algunos estudios subestiman la elasticidad-tipo de C porque no tienen a la vez en cuenta el efecto de sustitución intertemporal (una bajada de i hace retrasar el consumo) y el efecto precio, que viene del hecho de que algún consumo se financia con crédito. Por ejemplo, Argimón *et al.* 1992.

ANEXO IX. OTRAS CONSIDERACIONES CON RESPECTO A LA INVERSIÓN

Enumeramos a continuación algunas consideraciones adicionales que deben tenerse en cuenta.

1) La inversión en España está unos **78.650 M** (en euros del 2022) por debajo de su máximo en el 2007 (Fundación BBVA-Ivie 2023, p. 3); en realidad, está por debajo de su máximo reciente tanto en términos reales absolutos como en porcentaje del **PIB**, lo que sugiere que tiene mucho camino por recorrer, especialmente si es estimulada por la inversión pública y por una bajada de tipos de interés.

2) Proponemos un aumento inicial de **G**, lo que estimularía la economía y mejoraría las perspectivas de ventas a las que se sabe que **I** responde positivamente; Chatelain *et al.* 2001, Table 4, p. 16, encuentran una elasticidad moderada pero positiva igual a **0,018** de I/K con respecto a las ventas. Una subida anunciada del **12,65524%**²³ del **PIB** es una subida prevista del **10,5460333%** de las ventas²⁴, de modo que la relación **I/K** debería crecer en un **0,189828599%**. Despejando ΔI en la ecuación

$$\frac{I_2}{K_2} = \frac{I_1 + \Delta I}{K_1 + I_1 + \Delta I - \delta(\Delta I/2 + K_1)} = 1,00189828599 \frac{I_1}{K_1},$$

tenemos que $\Delta I \cong 2.914M$, lo que a través de $m_I = 1,7$ (ver ANEXO XI) da **4.953,8M**, es decir, $\% \Delta PIB \cong 0,3778312507\%$.

3) Por otra parte, el aumento de **G** conlleva un aumento del **PIB** y esto, conforme nos acercamos al pleno empleo, a su vez fomenta **I** porque más producción requiere más **K**; por eso la inversión suele presentarse como función de **i** y de **PIB** (al que suele representarse por **Y**):

$$I = f(Y^+, i^-).$$

4) Es conocido que un aumento de la inversión pública, especialmente cuando se hace de manera que se evita el efecto desplazamiento, tal como aquí proponemos, estimula **I**, sobre todo en un contexto de crecimiento de la renta y de bajada de tipos de interés, como el que proyectamos. Dreger, Reimer 2014 estiman la elasticidad $E_{I_{pbl}}^{I_{prv}}$ de la inversión privada I_{prv} con relación a la inversión pública I_{pbl} en **0,2** para la zona euro. Según Pérez García *et al.* 2023, la inversión pública fue de unos **24.200M** en el 2022²⁵, con lo que a ese tenor y en euros de ese año, en cuatro años serían unos **97.000M**. Nosotros proponemos aumentarla en alrededor de un **93%**;

²³ Véase ANEXO XIII para saber por qué es esa y no **13,472%** la cifra que hay que aplicar.

²⁴ No en proporción al **PIB** sino al V.A.B.:

https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177056&menu=ultiDatos&idp=1254735576581

Obtenemos la relación entre V.A.B y ventas de https://www.ine.es/prensa/eesc_2021_d.pdf Generalizamos por falta de datos desde ese dato que se refiere al comercio.

²⁵ <https://www.fbbva.es/noticias/la-inversion-en-espana-crecio-un-47-en-2021-tras-recuperarse-tanto-la-privada-como-la-publica-de-parte-del-impacto-causado-por-la-covid-19-en-2020/>

esto, de acuerdo con $E_{I_{pbl}}^{I_{prv}} = 0,2$, implicaría un aumento del **18,6%** en I_{prv} , lo que implicaría

$$\% \Delta PIB \cong 18,6\% \times 0,18 \cong 3,357\%,$$

pues según Pérez García *et al.* 2023 I_{prv} fue un **18%** del **PIB**, y a través del multiplicador **1,7**: $\% \Delta PIB \cong 5,7069\%$.

Esta relación positiva entre inversión pública y privada se llama a veces *crowding-in* en oposición al efecto *crowding-out* o efecto desplazamiento. Es razonable suponer que se da cuando, como en nuestro caso, la inversión pública no se hace a base de deuda y, en consecuencia, al no competir por el capital con la inversión privada, no la desplaza. Sin embargo, es difícil saber cuánto se demorarían los efectos de la inversión pública sobre la privada, de manera que no podemos suponer que todo el efecto tendría lugar dentro del periodo de cuatro años que contemplamos (especialmente cuando sabemos que parte del efecto multiplicador puede estar retrasado quizá hasta un año). Si, por ejemplo, consideramos que la inversión privada inducida está enteramente realizada a los diez años de terminada la inversión pública que la induce, pero no antes, y su crecimiento se reparte uniformemente en ese periodo de diez años, el efecto esperado dentro del periodo de cuatro años es sólo del **15%** del total, es decir de un **0,856035% PIB**.

La cuantificación de los efectos 2) y 4) nos da un crecimiento del **PIB** a través del crecimiento de I de **0,3778312507% + 0,8812125% = 1,25904375%**.

Dejamos sin cuantificar el efecto 3), que sin duda implica un nuevo aumento de I y **PIB**. Si además de esto tenemos en cuenta que en el cálculo precedente hemos escogido las alternativas más desfavorables, con toda probabilidad el crecimiento del **PIB** a través de I sería aún mayor.

El crecimiento que confiamos a causas diferentes del aumento de G pasado por el multiplicador **1,7** sería de un **3,19007387% + 1,25904375% = 4,44911762%**.

ANEXO X. LAS EXPORTACIONES NETAS Y LA CONDICIÓN DE MARSHALL-LERNER

Suele asumirse que una devaluación de la divisa mejoraría las exportaciones netas $X_n = X - M$, donde M son las importaciones, y con ello el **PIB**. Eso es así la mayoría de las veces pero no necesariamente siempre. Al devaluar nuestra moneda damos lugar a dos dinámicas contrapuestas. Por un lado, hacemos que nuestros productos sean más baratos para los extranjeros (lo que debe aumentar las exportaciones) y que a nosotros nos salga más caro comprar al extranjero (lo que debe disminuir nuestras importaciones); esta dinámica aumenta X_n . Sin embargo, por otro lado la devaluación hace más caras las importaciones y ese efecto tiende a aminorar X_n .

La condición matemática para que prevalezca el primer efecto y una devaluación incremente X_n , si partimos de una balanza de bienes y servicios en equilibrio, es la llamada *condición de Marshall-Lerner*:

$$|E_t^X| + |E_t^M| > 1,$$

donde $E_t^X = \frac{\partial X}{\partial t} \frac{t}{X}$ es la elasticidad de las exportaciones con respecto al tipo de cambio t (es decir, con respecto al precio de la divisa extranjera en términos de nuestra divisa; si nuestra divisa es el euro y el precio del dólar estadounidense en euros es $0,90$, entonces $t_{\text{€}}^{\text{\$}} = 0,90$)²⁶, y $E_t^M = \frac{\partial M}{\partial t} \frac{t}{M}$ es la elasticidad de las importaciones con respecto a t . Es de esperar que la primera sea positiva (porque si aumenta el precio de la divisa extranjera a los extranjeros les sale más barato comprarnos y crecerán nuestras exportaciones) y la segunda negativa, porque ese aumento del precio de la divisa extranjera encarece nuestras compras al exterior, lo que debe hacer decrecer las importaciones.

Sea Q el valor de las importaciones en moneda foránea, de modo que $M = tQ$. La condición de Marshall-Lerner asume que las exportaciones netas son nulas, es decir, que $X = tQ$; sin asumir tal cosa, tenemos que $X = \beta tQ$, de modo que $\beta = X/tQ$, que es la llamada *tasa de cobertura* de las importaciones por las exportaciones. La condición de Marshall-Lerner generalizada sería:

$$|E_t^X| + \left| \frac{E_t^M}{\beta} \right| > \frac{1}{\beta}.$$

Como era de esperar, los diferentes estudios difieren significativamente sobre los valores de las elasticidades de exportaciones e importaciones. La historia reciente sugiere que España cumple la condición de Marshall-Lerner (considérese el desequilibrio de la balanza comercial que siguió a la imposibilidad de depreciar la moneda con la entrada en el euro) y así se deduce de los datos de, por ejemplo, Rafael Myro Sánchez²⁷, que calculaba en el 2011 unas elasticidades-precio de las exportaciones e importaciones (en valores absolutos) de **1** y **0,7** respectivamente.

²⁶ El lector no debe olvidar que, dada esta definición de t , el valor de t y el de nuestra moneda se mueven en sentido contrario; tampoco que t_y^x es el n.º de y 's que el mercado da por un x , de modo que $t_y^x = 1/t_x^y$.

²⁷ Myro Sánchez, R. 2011. <https://alde.es/blog/economia/recuperacion-economica-y-equilibrio-exterior/>

Evidentemente la elasticidad con relación al tipo de cambio queda recogida en la elasticidad-precio porque el efecto de la variación del tipo de cambio es la variación de los precios de nuestras exportaciones y nuestras importaciones. Por otra parte, tenemos que, en el 2022, $\beta = 1,032$ (ver infra). Con estas elasticidades España cumpliría la condición de Marshall-Lerner y saldría beneficiada *ceteris paribus* de una devaluación de la moneda. Como veremos, datos más recientes reducen ese amplio margen por el cual nuestras elasticidades superan la condición de Marshall-Lerner.

Azón Puértolas 2018 sólo facilita las elasticidades de la exportación e importación de bienes, dejando fuera el comercio en servicios. Para el comercio exterior en servicios el cálculo de elasticidades más reciente que hemos encontrado es el de García *et al.* 2009. Esto nos obliga a usar para bienes y servicios datos no homogéneos pero no tenemos alternativa. Sean $E_{Y_{ext}}^{XB}$ y $E_{Y_{int}}^{MB}$ respectivamente las elasticidades de las exportaciones de bienes con relación a la renta de nuestros compradores extranjeros y las de las importaciones con relación a nuestro PIB. Los símbolos E_t^{MB} y E_t^{XB} indican las elasticidades con relación al tipo de cambio. Estimamos primero la evolución prevista de la balanza exterior de bienes para calcular luego la de servicios. Según Azón Puértolas 2018, los datos son

$$E_t^{XB} \cong 0,28^{28};$$

$$E_{Y_{ext}}^{XB} = 1,15;$$

$$E_t^{MB} \cong -0,53;$$

$$E_{Y_{int}}^{MB} = 1,37.$$

Calculamos que nuestra política monetaria inducirá una depreciación media en el periodo del 10%²⁹. El lector debe notar que ese efecto es sensiblemente menor al que prediría la teoría de la *paridad de tipos de interés*, según la cual el tipo de cambio debería compensar totalmente el diferencial de tipos de interés para evitar operaciones de arbitraje. La fórmula a la que obedecen los tipos de cambio futuros (resultantes de un cambio en el tipo de interés en un país) según esta teoría es:

$$t_r = t_p \frac{1+i_{ext}}{1+i_{int}},$$

donde t_r es el tipo de cambio resultante, t_p es el tipo de cambio presente, i_{ext} es la media ponderada (por volumen de comercio) del tipo de interés de nuestros socios comerciales e i_{int} es nuestro tipo de interés. Si la teoría se está cumpliendo ya y nosotros bajamos i_{int} a 0%, la ecuación sería

$$t_r = t_p \frac{1+4\%}{1+0\%} \Rightarrow t_r = 1,4t_p.$$

²⁸ El dato original no se refiere al tipo de cambio t sino a la competitividad; nosotros consideraremos los precios en el extranjero como una constante; eso hace que la elasticidad-competitividad sea muy aproximadamente igual a la elasticidad- t ; igual para E_t^M .

²⁹ A falta de estimaciones más cercanas, escogemos la menor sensibilidad del tipo de cambio al tipo de interés que contempla Curcuru 2017 para US\$.

Si la teoría es correcta, y teniendo en cuenta que t es el valor de la moneda extranjera en términos de la nuestra, la moneda extranjera se reevaluaría en un **40%**, lo que significa que la nuestra se devaluaría un **28,57%**. La teoría de la paridad de tipos de interés tiene una motivación racional evidente pero la presencia de otros muchos factores, además del tipo de interés, en la determinación de los tipos de cambio hace difícil evaluarla empíricamente.

En lo que respecta al crecimiento de nuestro **PIB**, entendemos que los efectos, favorables o adversos, sobre X_n debidos al crecimiento autónomo del **PIB** están ya recogidos en la cifra de ese **7,228%PIB**, de modo que atendemos sólo al crecimiento adicional del **13,472%**. Lo que queremos es solamente calcular la aportación de nuestras medidas a la evolución de X_n y eso conlleva excluir también el crecimiento de las exportaciones debido al crecimiento de la renta en el extranjero, dado que ese efecto es independiente de nuestras medidas y debe entenderse incluido en la cifra de crecimiento autónomo del **PIB**. Por tanto, el valor de $E_{Y_{ext}}^{XB}$ no es relevante.

Tenemos pues:

$$\% \Delta Y_{int} = 12,65524^{30};$$

Y teniendo en cuenta que esperamos que el encarecimiento de las importaciones en un **16,6%**, debido a las medidas que proponemos para hacer disminuir su volumen, provoque una subida de los precios del alrededor del **6%**:

$$\% \Delta t = 11,0482180294\%.^{31}$$

Recordemos que las exportaciones fueron en el 2022 aproximadamente el **41,7%** del **PIB** y las importaciones el **40,4%** del **PIB** aproximadamente³², de modo que la tasa de cobertura β es **1,032**. Sin embargo, las exportaciones de bienes fueron en el 2022 aproximadamente un **29,92%** del **PIB** y las importaciones un **35,29%** del **PIB**³³.

Estos datos implican:

$$\% \Delta_t XB \cong 0,28 \times 11,0482180294\% = 3,0935010481\%;$$

$$\% \Delta_t MB \cong -0,53 \times 10\% = -5,3\%;$$

$$\% \Delta_{Y_{int}} MB = 1,37 \times 12,65524\% = 17,3376788\%;$$

$$\% \Delta XB \cong 2,8\% \Rightarrow \Delta XB \cong 0,030935010481 \times 0,2992 \times PIB = 12.119,916453M;$$

$$\% \Delta MB \cong -5,3\% + 17,3376788\% = 12,0376788\% \Rightarrow$$

³⁰ Explicamos en el ANEXO XIII por qué debe figurar un porcentaje menor que **13,472%** de crecimiento adicional del **PIB**.

³¹ El lector debe tener en cuenta que lo que se deprecia es t^{-1} y que $(t^{-1})_2 = 0,9 \times 1,06(t^{-1})_1 \Rightarrow t_2 = t_1 / (0,9 \times 1,06) = t / 0,954 = 1,0482180294$. t es el indicador relevante para X y t^{-1} el indicador relevante para M .

³² <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMP.GNFS.ZS?locations=ES>

³³ <https://datosmacro.expansion.com/comercio/balanza/espana>

$$\Rightarrow \Delta MB = 0,120376788 \times 0,3529 \times PIB = 55.622,5568M;$$

$$\Delta XB_n \cong 12.119,916453M - 55.622,5568M = -43.502,64035M.$$

Calculemos ahora la evolución de las exportaciones netas de servicios usando las elasticidades de García *et al.* 2009. Se deduce de los datos de arriba que las exportaciones de servicios fueron en el 2022 un **11,78%PIB** y las importaciones un **5,11%PIB**. La notación que sigue resulta obvia.

$$E_t^{XS} \cong 0,96;$$

$$E_t^{MS} \cong -0,7;$$

$$E_{Y_{int}}^{MS} = 1,7.$$

Según estos valores, España cumple por poco margen la condición de Marshall-Lerner:

$$|E_t^X| + \left| \frac{E_t^M}{\beta} \right| = 0,472096 + \frac{0,55150247}{1,032} = 1,00649762 > \frac{1}{1,032} = 0,968992248.$$

Estos valores implican

$$\% \Delta_t XS \cong 0,96 \times 11,0482180294\% = 10,606289308\%;$$

$$\% \Delta_t MS \cong -0,7 \times 10\% = -7\%;$$

$$\% \Delta_{Y_{int}} MS = 1,7 \times 12,65524\% = 21,513908\%;$$

$$\% \Delta XS \cong 10,606289308\% \Rightarrow \Delta XS = 0,10606289308\% \times 0,1178 \times PIB = 16.360,498368M;$$

$$\% \Delta MS \cong -7\% + 21,513908\% = 14,513908\% \Rightarrow \Delta MS = 0,14513908 \times 0,0511 \times PIB = 9.711,65028M;$$

$$\Delta XS_n \cong 16.360,498368M - 9.711,65028M = 6.648,848088M.$$

Y en total:

$$\Delta X_n = \Delta XB_n + \Delta XS_n \cong -43.502,64035M + 6.648,848088M = -36.853,79226M$$

Para calcular el impacto sobre el **PIB** hay que aplicar el multiplicador de las exportaciones netas $m_{X_n} = 1,3$, y obtenemos

$$\Delta_{X_n} PIB \cong -47.909,92994M \cong -3,6587924\% PIB,$$

En este cálculo, todavía provisional, la balanza comercial nos restaría alrededor del **27,15849466%** del crecimiento adicional del **13,472% PIB**, con lo que este, para quedarse en el **13,472%** buscado, tendría que ser

$$\% \Delta_{ad} PIB \times (1 - 0,2715849466\%) \cong 13,472\% \Rightarrow \% \Delta_{ad} PIB \cong 18,494950021\%.$$

Asumiendo un multiplicador provisional igual a **1,3**, confiamos a efectos diferentes del aumento de **G** un crecimiento del **PIB** de aproximadamente el

3,40226641%PIB; por tanto, dejamos para **G** un **15,092683611PIB**, que con $m_G = 1,3$ implica un déficit fiscal adicional del **11,609756624%PIB**; esto, sumado al **4,2%PIB** actual, da un **15,809756624%PIB** de déficit fiscal. Como la mejora esperada del saldo fiscal en el pleno empleo es **11,3525%PIB**, que restando el **0,4121608%PIB** necesario para pagar el incremento previsto en el gasto de las pensiones, da un **10,9403392%PIB**, el resultado es un déficit fiscal del **4,869417424%** del **PIB**. La evolución de la balanza exterior implica un empeoramiento notable del déficit fiscal en comparación con el resultado que habíamos obtenido en el ANEXO IV sin contar con ella y usando el mismo multiplicador; el déficit era entonces de sólo el **1,0056097%PIB**.

Lo que este resultado provisional *desastroso* desvela es que España tiene extremadamente difícil llegar al pleno empleo y a la vez eliminar el déficit fiscal mientras mantenga una propensión a importar tan alta como la que se deriva del valor de las elasticidades-renta de las importaciones. Promediando elasticidades para bienes y para servicios obtenemos

$$E_Y^M = \frac{1,37 \times 35,29 + 1,7 \times 5,11}{40,4} = 1,4117401 = \frac{\partial M}{\partial Y} \times \frac{Y}{M}$$

Además,

$$\frac{\partial M}{\partial Y} = p_M,$$

$$\frac{Y}{M} = \frac{1}{0,404}$$

Luego

$$E_Y^M = p_M \times \frac{Y}{M} = p_M \times \frac{1}{0,404} \Rightarrow p_M = \frac{1,4117401}{1/0,404} = 0,570343.$$

Si de cada unidad monetaria de renta adicional enviamos casi el **60%** fuera, los intentos de impulsar el **PIB** hacia el de pleno empleo se verán mermados por el descenso de X_n , de manera que el incremento necesario **G** para alcanzar el pleno empleo será incompatible con el equilibrio fiscal.

La alta propensión a importar se debe en buena parte a que para producir más necesitamos comprar al extranjero toda la energía extra, además de otras materias primas (como el acero) y componentes intermedios, como chips.

Según Jacobson 2021 a España le costaría unos **412.000M** US\$ sustituir todas las energías no renovables por renovables hasta abastecer completamente su demanda. Haciendo la media entre el tipo de cambio y la paridad de poder adquisitivo tal como era en el 2020³⁴ (pensando en que aproximadamente la mitad de los recursos necesarios para esa producción de energía se compren en el extranjero), esos dólares se convierten en esta cantidad de euros:

³⁴ <https://www.oecd.org/espanol/estadisticas/ppa.htm>

$$\frac{412.000M\$ \times (0,92\frac{\text{€}}{\text{\$}} + 0,706\frac{\text{€}}{\text{\$}})}{2} = 335.000M\text{€}.$$

El **83,5%** de la energía que España consumió en el 2021 era no renovable³⁵. Una inversión público-privada de **70,000M** debería poder sustituir un **21,9276%**, es decir, el **18,31%** de la energía consumida. España importa el **73%** de la energía que consume, de modo que ese **18,31%** es un **25,08%** de la energía que importa, energía en la que hubiera gastado en el 2022 en total unos **57.500M** con los precios del 2021³⁶. Si la parte sustituida se resta toda de las importaciones, eso supondría un ahorro de **14.421M**.

Una segunda medida dirigida igualmente a moderar el descenso de X_n es la *devaluación fiscal* (cf. Langot *et al.* 2012; Boscá *et al.* 2013; Farhi *et al.* 2014). Una devaluación fiscal consiste en una subida del IVA compensada por una bajada de los costes de las empresas, generalmente las cotizaciones a la Seguridad Social, sin que eso merme los ingresos de la Seguridad Social para protección de los trabajadores, ya que la subida y la bajada se diseñan para que se compensen y los ingresos adicionales procedentes de la subida del IVA se encauzan a la Seguridad Social. El resultado es que los costes decrecientes de las empresas deberían reducir sus precios, de manera que la subida del IVA no se note en los precios del interior pero sí que encarezca los productos extranjeros, que al entrar en territorio nacional tienen que pagar nuestro IVA. Una subida del IVA que aumente el precio de las importaciones en un **6%** haría descender el volumen monetario de las importaciones, según las elasticidades que hemos asumido, en unos **17.505,1248M** más, haciendo que descienda de nuevo p_M y que crezca el valor del multiplicador (ver ANEXO XII)³⁷.

Dedicamos el ANEXO XI al cálculo de la nueva p_M y del nuevo valor del multiplicador.

Aplicando las reducciones de las importaciones que hemos mencionado y el nuevo multiplicador igual a **1,7**, obtenemos estos resultados:

$$\begin{aligned} \Delta X_n &= \Delta X B_n + \Delta X S_n \cong -49.827M + 4.167,54099M = \\ &= -36.853,79226M + 14.421M + 17.505,1248M = -4.927,66746M \end{aligned}$$

Para calcular el impacto sobre el **PIB** hay que aplicar el multiplicador de las exportaciones netas $m_{X_n} = 1,7$, y obtenemos

³⁵ https://energia.gob.es/balances/Balances/balancedeenergeticoanual/Balance-Energetico-Espana-2021_v0.pdf

³⁶ <https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/importacion-energia-disparo-2022-duplica-coste-por-guerra/2881472/#:~:text=En%20concreto%2C%20el%20volumen%20se,derivada%20del%20conflicto%20en%20Ucrania.>

³⁷ Subidas concatenadas del **10%** y el **6%** de los precios de las importaciones no dan una subida del **16%**, como en realidad aquí estamos contando, sino del **16,6%**; tener esto en cuenta sería lo mismo que contar con una E_t^M creciente; como no hemos contado con modificación alguna en las elasticidades (aunque, por ejemplo, E_Y^M probablemente decrezca a partir de algún punto a lo largo del aumento del **PIB** del **20,7%**), calculamos como si la elasticidad fuese constante en este tramo, aunque el resultado nos sea menos favorable.

$$\Delta_{x_n} \text{PIB} \cong -4.927,66746M \times 1,7 = -8.377,034682M \cong -0,63973858\% \text{PIB},$$

Así que la balanza comercial nos restaría alrededor del **4,74865336%** del crecimiento adicional del **13,472%** del **PIB**, con lo que este, para quedarse en el **13,472%** buscado, tendría que ser

$$\% \Delta_{ad} \text{PIB} \times (1 - 0,0474865336) \cong 13,472\% \Rightarrow \% \Delta_{ad} \text{PIB} \cong 14,143632075\%.$$

Confiamos a fuentes diferentes de **G** un crecimiento del **4,44911762%** (ver final del ANEXO IX). Queda para **G** un **9,694514445% PIB**, que, dado que $m_G = 1,7$, arroja un déficit adicional del **5,7026555559% PIB**. Esto, sumado al **4,2% PIB** de déficit fiscal actual, da un **9,9026555559 PIB** de déficit fiscal. Como la mejora esperada del saldo fiscal en el pleno empleo es del **7,149511911% PIB**, el resultado es un déficit fiscal del **2,753143645%**. Aquí tomamos como **PIB** siempre el del 2022; actualizando ese **PIB** según crecimiento real esperado (**20,7%**) más inflación esperada (**14,63995709%**), tendríamos que el **PIB** sería:

$$\text{PIB}_{2022} \times 1,207 \times 1,1463995709\% = \text{PIB}_{2022} \times 1,3837042821.$$

De modo que el déficit en términos del PIB nominal al cabo de los cuatro años sería

$$\frac{2,753143645}{1,3837042821} \% \text{PIB} = 1,9896907747\%.$$

Además, *ceteris paribus*, yendo más allá de nuestro periodo de cuatro años, **PIB** y empleo aumentarán, y ese déficit disminuirá, en los años siguientes cuando los efectos de nuestras medidas se materialicen totalmente; en especial, la influencia del aumento de la inversión pública sobre el incremento de la inversión privada -de los que hemos hablado en el ANEXO IX 4). Hemos considerado que sólo un **15%** de este último efecto se realizaría dentro del periodo de cuatro años que contemplamos.

Sólo avanzando en el proceso de producción doméstica de energía, materias primas y productos intermedios (en el marco de un plan de reindustrialización de España) será posible reducir la elasticidad-renta de las importaciones para conseguir que las exportaciones netas se comporten lo suficientemente bien como para que el mantenimiento del pleno empleo sea compatible con la eliminación total del déficit fiscal.

En cualquier caso, recordamos que este resultado cuenta con un gasto fiscal adicional de unos **74.674M** en euros del 2022, de los que una parte importante deberían ir dirigidos a la inversión en producción doméstica de energía, hasta alcanzar (junto con la inversión privada movilizada a este fin) esos **70.000M** de los que hablamos más arriba.

ANEXO XI. NUEVO MULTIPLICADOR

Vamos a calcular el impacto sobre p_M , y a través de ella sobre m_G , de tres fenómenos que en conjunto reducirán en una cantidad de

$$14.421M + 17.505,1248M + 6.099,838M = 38.025,9628M,$$

las importaciones esperadas en el pleno empleo. Los tres fenómenos son (en el mismo orden que las cifras) la reducción de las importaciones de energía (ANEXO X), de la devaluación fiscal (ANEXO XII) y de la descomposición del crecimiento del **PIB** en 48 periodos (ANEXO XIII)³⁸.

1) Nueva p_M .

Tenemos en principio:

$$\begin{aligned} E_Y^M &= \frac{\% \Delta_Y M}{\% \Delta Y} = E_Y^M = \frac{E_Y^{MB} \times 35,29 + E_Y^{MS} \times 5,11}{40,4} = \\ &= E_Y^{MB} \times 0,873514851 + E_Y^{MS} \times 0,126485149 = \\ &= 1,37 \times 0,873514851 + 1,7 \times 0,126485149 = 1,4117401 = \\ &= \frac{\partial M}{\partial Y} \times \frac{Y}{M} = p_M \times \frac{Y}{M} = p_M \times \frac{1}{0,404} \Rightarrow \\ \Rightarrow p_M &= \frac{E_Y^M}{1/0,404} = \frac{1,4117401}{1/0,404} = 0,570343. \end{aligned}$$

Esta es la propensión marginal a importar que se deduce de las elasticidades que hemos asumido. Sin tener en cuenta el ajuste del cálculo del crecimiento del **PIB** que hacemos en el ANEXO XIII, tenemos:

$$\begin{aligned} \% \Delta_Y M &= E_Y^M \times 13,472 \% \Delta Y. \\ \% \Delta_Y M &= \frac{MB}{M} \% \Delta_Y MB + \frac{MS}{M} \% \Delta_Y M = \frac{MB}{M} \times E_Y^{MB} \times \% \Delta Y + \frac{MS}{M} \times E_Y^{MS} \times \% \Delta Y = \\ &= 0,873514851 \times 1,37 \times 13,472 \% + 0,126485149 \times 1,7 \times 13,472 \% \\ &= 19,0189451 \% = \% \Delta_Y M. \\ \Delta_Y M &= 19,0189451 \% \times M = 100.613,338M. \end{aligned}$$

Recordemos que

³⁸ Podría pensarse que el ajuste calculado en el ANEXO XIII del crecimiento del **PIB** a efectos de aplicar E_Y^M no debería afectar al multiplicador. En realidad, lo hace porque efectúa que un crecimiento de Y del 13,472% actúe como un crecimiento de Y de sólo el 12,65524%, de modo que las importaciones crezcan menos con el crecimiento del **PIB**; eso funciona igual que un decrecimiento de p_M y, por tanto, de m_{X_n} . En cualquier caso, incluso sin detraer la cantidad correspondiente de ΔM , tendríamos $m_{X_n} = m_G = m_C = m_I = 1,7310485323$, un valor mayor que aquel con el que nos quedamos: 1,7.

$$\Delta_Y M = E_Y^M \times \% \Delta Y \times M = p_M \times \frac{Y}{M} \times \% \Delta Y \times M,$$

donde $\% \Delta Y$, $\frac{Y}{M}$ y M son constantes: las cantidades $\frac{Y}{M}$ y M se refieren al 2022.

Hacemos disminuir $\Delta_Y M$ en los **38.025,9628M** indicados arriba:

$$(\Delta_Y M)_2 = 100.613,338M - 38.025,9628M = 0,622058431 \times \Delta_Y M.$$

Y tenemos:

$$\Delta_Y M = E_Y^M \times \% \Delta Y \times M = p_M \times \frac{Y}{M} \times \% \Delta Y \times M \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (\Delta_Y M)_2 = (p_M)_2 \times \frac{Y}{M} \times \% \Delta Y \times M = 0,622058431 \times p_M \times \frac{Y}{M} \times \% \Delta Y \times M \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (p_M)_2 = 0,622058431 \times p_M.$$

$$E_Y^M = p_M \times \frac{Y}{M} = p_M \times \frac{1}{0,404} \Rightarrow p_M = \frac{1,4117401}{1/0,404} = 0,570343 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (p_M)_2 = 0,622058431 \times 0,570343 = 0,354786672.$$

2) Nuevo m_{X_n} .

$$m_{X_n} = \frac{1}{(1-p_A)+p_M} = \frac{1}{1-0,8+0,354786672} = 1,80249464.$$

Con la reducción de las importaciones como consecuencia de la producción interna de energía, a la que consideramos realizada al cabo de cuatro años, hay evidentes problemas de temporalización. La devaluación fiscal en cambio es una medida puramente legal y administrativa que puede llevarse a cabo de manera mucho más rápida. En atención a eso y para compensar otros posibles efectos negativos sobre p_M que no podamos cuantificar, como un aumento de p_A con el aumento del **PIB**, usaremos $m_{X_n} = m_G = m_C = m_I = 1,7$.

Con este multiplicador, fruto de nuestras medidas adicionales de comercio exterior, el resultado final en el pleno empleo sería, como hemos visto, un superávit fiscal del **0,96531052% PIB**.

ANEXO XII. DEVALUACIÓN FISCAL

En el 2022, el valor añadido en España fue de **1.091.000M**, que es la base del IVA³⁹.

En el 2022 la recaudación de IVA fue de **82.595M**⁴⁰.

El IVA medio fue $82.595M/1.091.000M = 7,57\%$. Eso daba un valor tras IVA de $1.091.000M * 1,0757 = 1.173.590M$.

Para subir el precio final *ceteris paribus* un 6%, la cuenta es:

$$1,091B \times 1,0757 \times 1,06 = 1,091B \times 1,140242,$$

lo que implicar subir el IVA

$$14,0242pp - 7,57pp = 6,4542pp.$$

Eso hará subir un 6% los precios de los productos extranjeros.

Como nuestro objetivo es que los precios interiores no cambien, transferimos a las empresas una cantidad x en concepto de aminoración de sus costes para que el aumento del IVA no les haga subir los precios finales; esta transferencia suele hacerse mediante una minoración de sus cotizaciones sociales pero la forma es ahora irrelevante (sí es relevante aclarar que esa minoración sería posible porque esas cotizaciones superan el valor de x abajo). x sería tal que:

$$(1,091B - x) \times 1,140242 = 1,091B \times 1,0757 = 1.173.590M,$$

de manera que el valor final tras IVA no cambie. Despejando tenemos que

$$x = 61.753,72M.$$

La base imponible bajará a

$$1,091B - 61.753,72M = 1.029.245,28M.$$

Ahora la recaudación extra en IVA será la cantidad en la que ha bajado la base imponible, ya que el precio final es el mismo (el tramo que va desde la antigua base imponible de **1.091.000M** hasta el valor tras IVA de **1.173.590M**, que no varía, es la antigua recaudación por IVA). Es decir, la recaudación extra por IVA será de **61.753,72M**, que es lo mismo que se transfiere a las empresas para aminorar sus costes.

Los beneficios de las empresas no menguarán, ya que la cantidad que tienen que absorber por la subida del IVA sin subir el precio final es la misma que se les transfiere. El consumidor no ve variar los precios. La administración ni gana ni pierde. ya que lo que recauda de más es lo mismo que transfiere. Los productos extranjeros suben de precio un 6%. Nuestros productos a la exportación, como no pagan IVA, bajan de precio en este porcentaje:

³⁹ <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=32450>

⁴⁰

https://sede.agenciatributaria.gob.es/static_files/AEAT/Estudios/Estadisticas/Informes_Estadisticos/Informes_Anuales_de_Recaudacion_Tributaria/Ejercicio_2022/IART22_es_es.pdf

$$61.753,72M/1,091B = 5,66\%$$

lo que en principio podría aumentar las exportaciones. Sin embargo, no parece prudente contar con esto último porque es probable que los países que compran más baratos nuestros productos entiendan que esos productos han sido subsidiados y, por esa razón, les impongan un arancel que los devuelva a sus precios originales.

Dadas las elasticidades correspondientes, esta subida del precio de las importaciones llevaría a una bajada de su volumen monetario en **17.505,1248M**. Este descenso implica una bajada ulterior en p_M y un aumento del multiplicador.

Advertimos que, como el lector apreciará si lee la literatura referenciada, una devaluación fiscal es un asunto complejo y que es especialmente difícil dar con el grado óptimo, el grado que resultaría en la mejor combinación entre efectos indeseados y efectos favorables. Lo que aquí presentamos está, como todo lo demás, sólo en grado de tentativa.

Dicho eso, debemos añadir que Boscá *et al.* 2013 encontraban que una devaluación fiscal que incrementase el IVA en **2pp** y bajase las cotizaciones sociales de las empresas en **3,5pp** tendría en los dos años siguientes un efecto positivo medio sobre el **PIB** de España del **0,74%** y significaría **200.000** empleos adicionales; nosotros contamos aquí con resultados proporcionalmente más modestos, como un **33%** más modestos a pesar de estar proponiendo una devaluación fiscal que más que duplica la que esos autores consideran. Esto es así seguramente porque por una parte no contamos con mejora alguna de las exportaciones y por otra contamos con el efecto sobre las importaciones en un solo año, el último del periodo considerado.

Si la transferencia a las empresas del excedente de recaudación por IVA se realizase a través de una reducción en las cotizaciones sociales, entonces la medida podría incentivar la creación de empleo ya que reduciría los costes laborales. Es un resultado favorable que, por prudencia, renunciamos a incorporar a nuestras cuentas ante la dificultad de cuantificarlo adecuadamente.

ANEXO XIII. AJUSTE DE LA CANTIDAD DE CRECIMIENTO ADICIONAL DEL PIB

Trabajar con E_Y^M constante, sin que decrezca sea cual sea el crecimiento de Y , parece irreal: $E_Y^M = p_M \times Y/M$, de modo que cuando $E_Y^M > 1$, como en nuestro caso, el segundo factor tiende a decrecer y la constancia del valor de E_Y^M exige el continuo crecimiento de p_M ; esto último, sin ser imposible, resulta extraño porque parece que debería haber un fenómeno de saturación; los mismos desequilibrios que el crecimiento de p_M traería consigo deberían detener el fenómeno. De hecho, entre el año 2014 y el año 2019, ambos incluidos, el PIB de España tuvo un crecimiento acumulado de más del 16% y, sin embargo, el porcentaje que las importaciones representan del PIB sólo subió desde un 26,16% a un 26,73%⁴¹ lo que parece desmentir que en condiciones de crecimiento normal E_Y^M sea claramente superior a 1, como los datos de que disponemos y que nos hemos visto obligados a incluir en nuestro cálculo sugieren. Es cierto, que ese porcentaje ha aumentado hasta el 35,29% con el crecimiento post-pandemia, pero esa ha sido una circunstancia muy especial, en la que las cadenas nacionales de aprovisionamiento han podido no estar siempre en rendimiento pleno y en la que el precio de las importaciones de energía se ha disparado.

Para compensar de alguna manera esa constancia que, por falta de datos, no podemos evitar, procedemos como sigue.

Si entendemos que la subida de Y del 13,472% es de una vez, tenemos que aplicar a ese porcentaje una $E_Y^M = 1,4117401$, que es la media ponderada de la elasticidad de las importaciones de bienes y de la elasticidad de las importaciones de servicios. Pero si entendemos que esa subida se ha realizado en dos periodos iguales, la subida en cada uno de ellos será de aproximadamente 6,523237% y si entendemos que E_Y^M es constante, entonces se aplicará dos veces a sendas subidas del 6,523237%, de modo que

$$\% \Delta M = 1,4117401(6,523237\% + 6,523237\%) = 1,4117401 \times 13,046474 < 1,4117401 \times 13,472\%.$$

Si partimos en más periodos equivalentes el porcentaje de crecimiento de Y aplicable vuelve a disminuir y así hasta

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt[x]{1,13472} - 1) 100x \cong 12,63859\%,$$

para dar el resultado en términos porcentuales.

La expresión cuyo límite buscamos proviene del siguiente razonamiento: si dividimos en dos periodos con igual crecimiento de Y en cada uno de ellos, el crecimiento c de Y en cada uno de ellos, expresado en $1 + \text{tanto por uno}$, será tal que

$$100 \times c^2 = 113,472$$

⁴¹ <https://datosmacro.expansion.com/comercio/importaciones/espana>

de modo que $c = \sqrt[2]{1,13472}$; ahí c estará expresado en forma de $1 + \text{tanto por uno}$ y se aplicará 2 veces; para obtener el porcentaje total en términos porcentuales tenemos que restarle 1 , multiplicarlo por 100 y luego por 2 , ya que se aplica 2 veces:

$$(\sqrt[2]{1,13472} - 1) \times 100 \times 2 = 6,523237\% \times 2 = 13,046474\% < 13,472$$

Es ese 2 el que queremos hacer infinito para pasar a crecimiento continuo; de ahí

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt[x]{1,207} - 1) 100x \cong 12,63859\%.$$

El crecimiento del PIB no es realmente continuo, como son los procesos en Física. Podemos dividir los cuatro años en 48 periodos mensuales y entonces, aprovechando la constancia de E_Y^M , aplicar un $\% \Delta PIB$ igual

$$(\sqrt[48]{1,207} - 1) \times 100 \times 48 \cong 12,65524\%,$$

en lugar de $13,472\%$.

Tendríamos:

$$\% \Delta_Y M = 1,4117401 \times 12,65524\% = 17,8659098\% \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta_Y M = 0,178659098 \times 0,404 \times PIB = 94.513,5925M,$$

en lugar de

$$\% \Delta M = 1,4117401 \times 13,472\% = 19,0189626\% \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta M = 0,190189626 \times 0,404 \times PIB = 100.613,431M;$$

es decir unos $6.099,838M$ menos en importaciones.

ANEXO XIV. CÁLCULO DEL SALDO FISCAL ESPERADO EN TÉRMINOS MONETARIOS

1. Introducción.

El cálculo realizado en el ANEXO III no tiene en cuenta el efecto de la subida de precios sobre el gasto público y sobre la recaudación: está enteramente planteado en términos de moneda constante, como si la inflación fuese nula. Realizamos a continuación el cálculo tomando en cuenta ese efecto para convertir la modificación del saldo fiscal en porcentaje del **PIB** del 2022 en un saldo en términos monetarios. Para eso tenemos en cuenta la inflación cuando escribimos (de aproximadamente el 2% anual) y la inflación añadida por las medidas de comercio exterior que explicamos en los ANEXOS X, XI y XII (depreciación de la moneda y devaluación fiscal) y que prevemos sea de un **5,9096%** adicional durante un año; es decir, esperamos que sea un año del **8,027792%** y tres del **2%**. Recordemos que esperamos que las importaciones aumenten de precio un **16,6%** como media y que supongan un **35,6%** del **PIB**.

El cálculo en términos monetarios es necesario porque la inflación no afecta en la misma medida al gasto que a la recaudación fiscal; una parte del gasto depende del nivel de renta y las rentas pueden subir menos que la inflación, especialmente cuando se trata de una inflación de costes, de oferta, que implica una pérdida de renta real. En nuestro caso (véase sección 7), proponemos tomar medidas para que la inflación procedente del encarecimiento de las importaciones no se aproveche para aumentar márgenes comerciales.

En los cuatro años la inflación general de precios acumulada será del

$$(1,02^4 \times 1,059096) - 1 = 14,63995709,$$

y la de las rentas del

$$(1,02^4) - 1 = 8,243216\%.$$

En lo referente al gasto en personal (sueldos y pensiones) y en subsidios, consideraremos que la subida de precios será del **2%** los cuatro años, ya que para paliar el impacto de la subida mayor en un año proponemos un subsidio nuevo financiado por un tributo nuevo. El resto del gasto obedecerá al incremento general de la inflación. Sin embargo, en lo referente a los ingresos, contamos con que sólo los impuestos indirectos crezcan al ritmo de la inflación general; esto supone que un porcentaje menor de los ingresos que de los gastos crece con la inflación general, lo que perjudica al saldo fiscal previsto, que será peor que el calculado con moneda constante.

2. Evolución monetaria del gasto.

Recordemos que para nuestro año base 2022, **PIB = 1.309.446,53M**.

Y que esperamos conseguir que $M/PIB = 0,356$.

Para el 2022, $G = 634.297M^{42}$.

En personal, para el 2022: $G = 153.824M^{43}$.

En pensiones, para el 2022: $G = 171.165M^{44}$.

En subsidios y protección social (dejando fuera pensiones) en el 2022: $56.216M^{45}$.

Total G en personal y subsidios en el 2022: $381.205M \cong 29,112\%PIB$.

Resto de G : $634.297M - 381.205M = 253.092M \cong 19,3281661\%PIB$.

El gasto en personal y subsidios crece un $8,243216\%$, lo que da

$$\Delta_{\%PIB} = 29,112\%PIB \times 1,0828243216 - 29,112\%PIB = 2,399765042\%PIB.$$

A eso hay que sumar el aumento extra previsto del gasto en pensiones por incremento de su participación en el PIB , que es del $0,4121608\%PIB$. En total.

$$\Delta_{\%PIB} = 2,399765042\%PIB + 0,4121608\%PIB = 2,811925842\%PIB.$$

El resto del gasto crece un $14,63995709\%$, lo que da:

$$\Delta_{\%PIB} = 19,3281661\%PIB \times 1,1463995709 - 19,3281661\%PIB = 2,829635223\%PIB.$$

Todo, pensiones incluidas:

$$\Delta_{\%PIB} = 5,641561065\%PIB.$$

3. Evolución monetaria de la mejora del saldo fiscal en el pleno empleo.

En términos monetarios la mejora del saldo fiscal calculada crecerá con la inflación incluso si se deflactan los tipos del IRPF porque por una parte las cuotas (si mantenemos constantes los tipos, evitando su desplazamiento por la inflación) se multiplican por el mismo factor que las bases (rentas, precios, ...), y por otra parte los gastos que se evitan son gastos que crecen igualmente con la inflación.

La mejora esperada por aumento del PIB es del $11,3525\%PIB$ en términos reales (ver ANEXO III). Esa mejora procedía de un aumento de la recaudación del 25% , equivalente a un $10,25\%PIB$, dado que la recaudación es un 41% del PIB , y una mejora del gasto asociado con el desempleo de $1,1025\%PIB$. Tenemos por una parte:

$$10,25\%PIB \times 1,1463995709 = 11,750595602\%PIB.$$

⁴²<https://datosmacro.expansion.com/estado/gasto/espana#:~:text=En%202022%20el%20gasto%20p%C3%ABblico,persona%20era%20de%2010.655%20euros%20>

⁴³https://www.vozpopuli.com/economia_y_finanzas/record-gasto-nominas-funcionarios-politicos.html

⁴⁴https://www.sepg.pap.hacienda.gob.es/Presup/PGE2022Proyecto/MaestroDocumentos/PGE-ROM/doc/3/1/3/2/N_22_A_A_1_2_2_6.PDF

⁴⁵ <https://www.funcas.es/articulos/presupuesto-del-estado-de-2022-una-valoracion/>

Por su parte, la disminución del gasto asociado al desempleo se revalorizará de acuerdo con la inflación reducida de rentas del **8,243216%**, porque la mayor parte consiste en rentas. La mejora del gasto será por tanto del

$$1,1025\%PIB \times 1,08243216 = 1,1933814564\%PIB.$$

En total, la mejora del saldo fiscal en moneda no constante sería:

$$11,750595602\%PIB + 1,1933814564\%PIB = 12,943977058\%PIB.$$

Sin embargo, ese cálculo puede exagerar en alguna medida el aumento de la recaudación al revalorizarlo todo según la inflación general, siendo así que una parte de la recaudación procede de la imposición sobre rentas. Intentamos por eso un cálculo alternativo.

Partiendo del **11,3525%PIB** de mejora del saldo fiscal en moneda constante y aplicando la inflación reducida del **8,243216%**, obtenemos

$$\Delta_{\%PIB} = 11,3525\%PIB \times 1,0843216 = 12,288311096\%PIB.$$

En el 2022 la recaudación de IVA fue de **82.595M** y la de otros impuestos indirectos fue de **20.224M**. En total, **102.918M**⁴⁶. Estos impuestos crecerán con la inflación general un **14,63995709%** del que ya hemos contado un **8,243216%**; añadiendo la diferencia, tenemos

$$\Delta = 102,918M \times (1 + 14,63995709\% - 8,243216\%) - 102,918M = 6.583,397995M.$$

O sea

$$\Delta_{\%PIB} = 0,50276188\%PIB.$$

La mejora total esperada del saldo fiscal es igual a

$$12,288311096\%PIB + 0,50276188\%PIB = 12,791072976\%PIB,$$

tal como esperábamos, algo menor que en el primer cálculo. La congruencia de ambas cifras da, sin embargo, solidez a nuestro cálculo.

La mejora *net*a esperada del saldo fiscal es del

$$12,791072976\%PIB - 5,641561065\%PIB = 7,149511911\%PIB.$$

Esto implica un déficit fiscal final del **2,753143645%** del **PIB** del 2022 y de un **1,9896907747%** del **PIB** monetario estimado para el final del periodo de cuatro años, tal como hemos anticipado en el ANEXO X.

⁴⁶https://sede.agenciatributaria.gob.es/static_files/AEAT/Estudios/Estadisticas/Informes_Estadisticos/Informes_Anuales_de_Recaudacion_Tributaria/Ejercicio_2022/IART22_es_es.pdf

ÍNDICE DE LAS CIFRAS FUNDAMENTALES DEL ESTUDIO

Recordemos que salvo indicación contraria por **PIB** entendemos el del 2022 en moneda del 2022 y que, igualmente salvo advertencia en otro sentido, las cantidades monetarias están expresadas en moneda constante del 2022. Recordemos igualmente que **M** indica millones y **B** billones.

PIB 2022: 1.309.446,53B.

Stock de capital: **5B.**

Inversión 2022: **269.191M.**

Tasa anual de depreciación del capital: **0,0422382.**

Multiplicador en cálculo inicial: **1,3.** Multiplicador en cálculo final: **1,7.**

Variación porcentual prevista del **PIB: 20,7%**, de la que es autónoma un **7,288%** y adicional un **13,472%**.

Gasto estimado relacionado con el desempleo 2022: **2,45%PIB.**

Ahorro previsto en gasto relacionado con el desempleo **1,1025%PIB.**

Aumento previsto de la recaudación fiscal en el pleno empleo sin tener en cuenta la inflación: **25%.**

Aumento previsto del gasto en pensiones en términos reales: **0,4121608%PIB.**

Mejora prevista en las cuentas fiscales como consecuencia del pleno empleo antes de tener en cuenta la inflación: **10,9403392%** del **PIB** del 2022.

Mejora prevista en las cuentas fiscales como consecuencia del pleno empleo teniendo en cuenta la inflación: **7,149511911%** del **PIB** del 2022.

Gasto público adicional: **5,7026555556%** del **PIB** del 2022; unos **74.674M** de euros del 2022.

Gasto privado adicional antes de multiplicadores: **2,61712801%** del **PIB** del 2022; unos **34.269,891913M** de euros del 2022.

Aumento adicional previsto del **PIB** a través del aumento del gasto público: **5,7026555559% × 1,7 = 9,6945144452%.**

Aumento adicional previsto del **PIB** a través del aumento del gasto privado: **2,61712801% × 1,7 = 4,44911762%**, que, inexactitudes debidas a los decimales aparte, se desglosa en los cuatro siguientes puntos.

Aumento previsto del **PIB** a través del aumento de la inversión como consecuencia de la bajada del tipo de interés **2,25511225%.**

Aumento previsto del **PIB** a través del aumento del consumo como consecuencia de la bajada del tipo de interés **0,93693528%.**

Aumento previsto del **PIB** a través del aumento de la inversión como consecuencia del aumento de las previsiones de ventas: **0,3778312507%**.

Aumento previsto del **PIB** a través del aumento de la inversión privada como consecuencia del aumento de la inversión pública: **0,856035%**.

Aumento previsto de los precios en cuatro años: **14,63995709%**.

Porcentaje del **PIB** que representan las importaciones (bienes y servicios) 2022: **40,4%**: **35,29%** de bienes y **5,11%** de servicios.

Porcentaje previsto del **PIB** que representarán las importaciones (bienes y servicios) al cabo de cuatro años: **35,585442803%**.

Porcentaje del **PIB** que representan las exportaciones (bienes y servicios) 2022: **41,7%**: **29,92%** de bienes y **11,78%** de servicios.

Cambio previsto en las exportaciones netas: **-5.988,2614M**.

Impacto sobre el **PIB** del cambio en las exportaciones netas: **-0,777431088%**.

Saldo fiscal en el 2022: déficit del **4,2%** del **PIB**.

Saldo fiscal previsto en el pleno empleo al cabo de cuatro años: déficit fiscal del **1,9896907747%** del **PIB** nominal.

Número de desempleados 2022: **3,24M**.

Tasa de desempleo 2022: **14,7%**.

Número de empleos que se prevé crear en cuatro años: **4,79M**.

Tasa de paro prevista al cabo de cuatro años: **4,384%**.