

Actualización del PIB Tendencial para Colombia: resultados para el MFMP 2022.

Dirección Técnica
Comité Autónomo de la Regla Fiscal - CARF
Junio de 2022

1. Introducción.

El PIB tendencial se define como aquel que aísla las fluctuaciones de carácter cíclico o transitorio, que generan desviaciones de su tendencia de mediano y largo plazo. Esta medida es un insumo para calcular la brecha de producto, la diferencia porcentual entre el PIB observado y el PIB tendencial, que puede utilizarse para definir medidas de política económica frente al ciclo.

La regla fiscal propuesta por la Ley 2155 de 2021 utiliza el PIB tendencial para calcular el ciclo económico (CE_t) y con ello el Balance Primario Neto Estructural ($BPNE_t$). De acuerdo con lo establecido por la regla fiscal, el ciclo económico es uno de los componentes del balance primario neto (BPN_t) del Gobierno Nacional Central, junto con el $BPNE_t$, el ciclo petrolero y las transacciones netas por única vez.

El ciclo económico en un período t se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$CE_t = \left[1 - \left(\frac{Y_{t-1}^*}{Y_{t-1}} \right)^{\epsilon_{cuotas}} \right] * RT_{t,cuotas} + \sum_i \left[1 - \left(\frac{Y_t^*}{Y_t} \right)^{\epsilon_{i,no\ cuotas}} \right] * RT_{i,t,no\ cuotas}$$

donde i es cada uno de los impuestos no petroleros diferentes a las cuotas del impuesto de renta; t es el año de análisis; $RT_{t,cuotas}$ es el recaudo tributario no petrolero correspondiente a cuotas del impuesto de renta; $RT_{i,t,no\ cuotas}$ es el recaudo tributario no petrolero diferente a las cuotas del impuesto de renta; Y_t^* es el PIB tendencial; Y_t es el PIB real; ϵ_{cuotas} es la elasticidad PIB real del recaudo tributario no-petrolero correspondiente a cuotas del impuesto de renta; y $\epsilon_{i,no\ cuotas}$ es la elasticidad PIB real del recaudo tributario no petrolero diferente a las cuotas del impuesto de renta.

De acuerdo con lo establecido en la ecuación 1, si el PIB observado está por debajo del PIB tendencial, la regla fiscal le daría espacio al Gobierno para tener un BPNE menor (o más negativo). Lo contrario sucedería si la brecha es positiva.

El objetivo de esta nota es presentar una actualización de la estimación del PIB tendencial para Colombia, para usarse en los cálculos de regla fiscal que deberán incluirse en el Marco Fiscal de Mediano Plazo, MFMP, que el Gobierno publicará en 2022.

En particular, se incorpora la actualización de PIB presentado por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) para el primer trimestre de 2022; las modificaciones realizadas por el DANE a las cifras de empleo y desempleo, por la incorporación de la información del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV); y las nuevas proyecciones de PIB real del MFMP según la información de la Mesa de coordinación macroeconómica entre el equipo del MHCP y la Dirección Técnica del CARF. Así mismo, se actualizaron todas las variables exógenas de las metodologías con la información disponible a mayo de 2022.

2. Supuestos de la estimación.

La metodología de estimación es descrita en el documento “**PIB Tendencial en Colombia: Metodología y Resultados**”, del cual se hace un resumen en el Apéndice 1. A continuación se detallan los supuestos que se tuvieron en cuenta para el pronóstico de las variables.

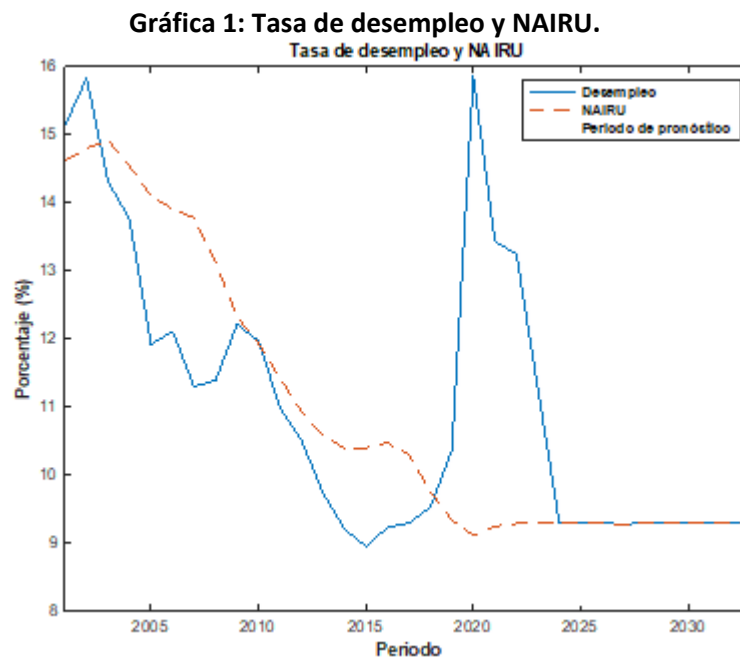
Tabla 1: Supuestos para el pronóstico 2022-2033

Variable	Supuesto pronóstico	Valor
Tasa global de participación, <i>TGP</i>	Promedio 2001-2021	67,47%
Población en edad de trabajar, <i>PET</i>	Crece a la tasa promedio del periodo 2002-2021	1,79%
Tasa de desempleo, <i>U</i>	Ajuste a partir de cifras del DANE actualizadas con CNPV 2018. Se supone que <i>U</i> converge desde 2024 al pronóstico de la NAIRU	9,3%
Tasa de inversión, I/Y	Promedio 2002-2021	19,2%
Utilización de capacidad instalada, <i>UCI</i>	Converge al pronóstico de la NAICU desde 2023'	
NAIRU	Actualización con cifras hasta 1T2022'	
NAICU	Actualización con cifras hasta 1T2022'	
PIB real	Actualización de la senda de PIB real por parte del DANE con la publicación de 1T2022'	

2.1 Trabajo, L_t^p .

La senda del factor trabajo se construye a partir de varios supuestos. La tasa global de participación (TGP) toma el valor promedio observado para el periodo 2001-2021 de 67,47%. El comportamiento de la población en edad de trabajar (PET), se asume que crece a la tasa promedio observada entre 2002 y 2021 de 1,79%. Se actualizó la serie de desempleo (U), de acuerdo con los datos publicados por el DANE que son consistentes con el ajuste de esta variable conforme a los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) de 2018.

Adicionalmente, se actualizan las estimaciones y pronóstico de la NAIRU con datos hasta el primer trimestre de 2022 y se asume que la tasa de desempleo cierra su brecha con relación a esta variable en 2024, como se ilustra en la Gráfica 1.



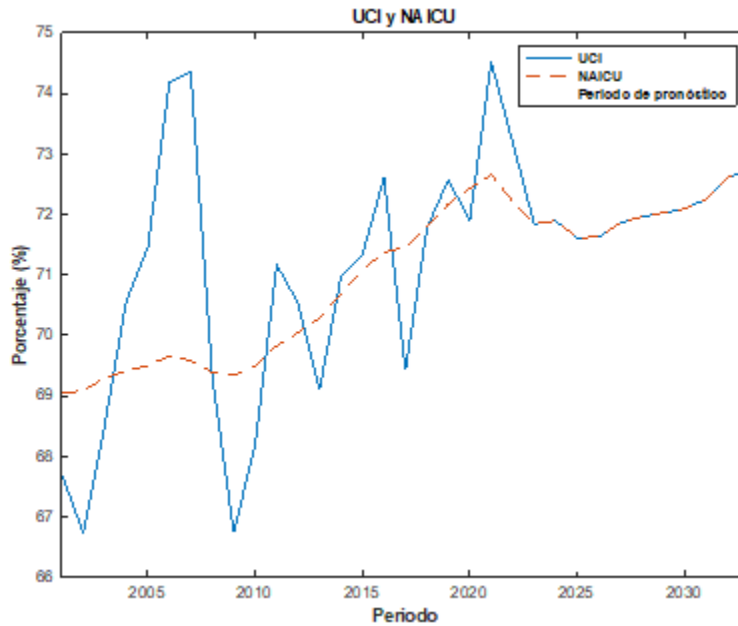
Fuente: cálculos propios y DANE.

Finalmente, a la serie pronosticada de la PEA se le aplica un filtro de Hodrick-Prescott para obtener su componente tendencial, denotado por PEA_t^p .

2.2 Capital, K_t^p .

Conforme a lo descrito en la Tabla 1, se supone que el cociente inversión a PIB (I/Y) para el periodo de pronóstico 2022-2033 converge a la tasa promedio observada entre 2002 y 2021, de 19,2%. Para la utilización de capacidad instalada (UCI), se supone que cierra la brecha con respecto a la NAICU a partir de 2023, como se muestra en la Gráfica 2.

Gráfica 2: Utilización de capacidad instalada y NAICU.



Fuente: cálculos propios y Fedesarrollo.

2.3 Productividad Total de los Factores, A_t^p .

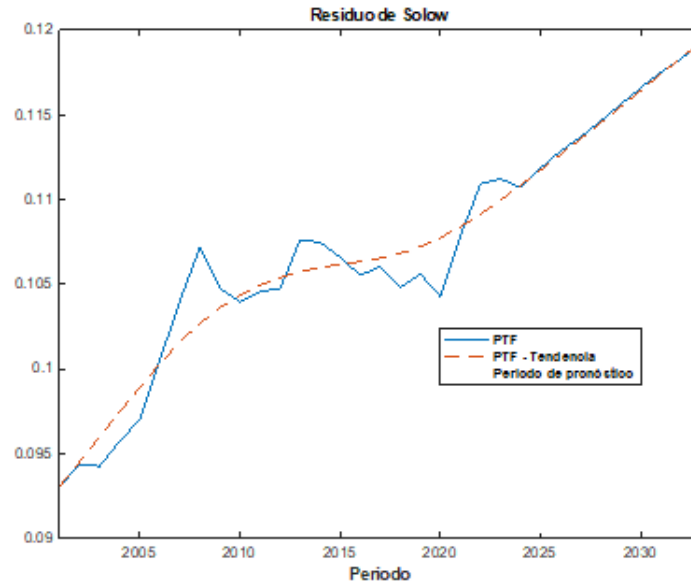
La productividad tendencial se calcula con un filtro de Hodrick y Prescott, que permite capturar la tendencia de largo plazo al residuo de Solow¹ (A_t), que se obtiene a partir del pronóstico y simulación de las series de capital y trabajo y se calcula como:

$$A_t = \frac{Y_t}{(UCI_t K_t)^\alpha (PEA_t(1-TD_t))^{1-\alpha}} \quad (4)$$

El parámetro α es obtenido de la literatura económica y es fijado en 0,4 (Zuleta et al. (2010)). A partir de lo anterior se obtienen los resultados descritos en la Gráfica 3.

¹ También denominado Productividad Total de los Factores.

Gráfica 3: Residuo de Solow y su componente tendencial.

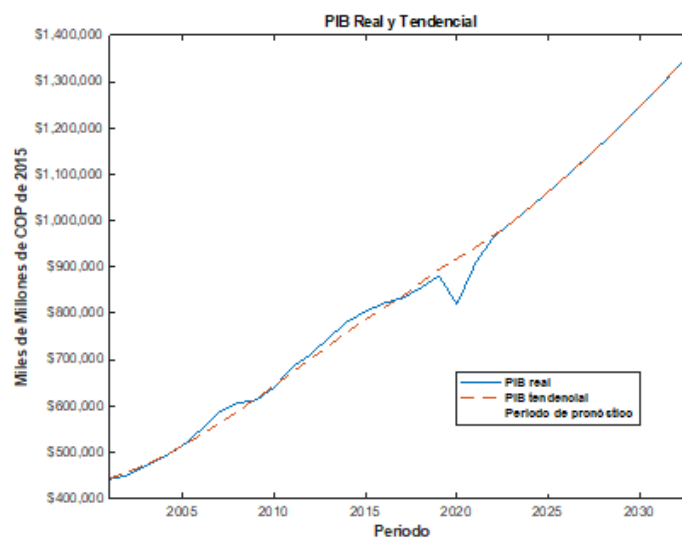


Fuente: cálculos propios.

3. Resultados.

Tomando en consideración los supuestos descritos anteriormente, se estima el PIB tendencial. Los resultados se muestran en la Gráfica 4.

Gráfica 4: PIB tendencial y PIB observado.



Fuente: cálculos propios.

La Tabla 2 muestra los valores observados y pronosticados del PIB tendencial desde 2018 hasta 2033, con su correspondiente crecimiento.

Tabla 2: PIB tendencial y PIB observado, 2018-2033. Miles de millones de COP 2015.

Periodo	PIB tendencial	Crecimiento PIB tendencial
2018	\$865.188	3,41%
2019	\$894.747	3,39%
2020	\$917.613	2,53%
2021	\$942.074	2,64%
2022	\$967.907	2,73%
2023	\$995.924	2,90%
2024	\$1.028.755	3,48%
2025	\$1.062.087	3,24%
2026	\$1.096.499	3,24%
2027	\$1.132.025	3,24%
2028	\$1.168.703	3,24%
2029	\$1.206.569	3,24%
2030	\$1.245.662	3,24%
2031	\$1.286.021	3,24%
2032	\$1.327.688	3,24%
2033	\$1.370.705	3,24%

Fuente: cálculos propios.

Referencias

- Gómez-Pineda, J. G., & Julio-Román, J. M. (2000). An estimation of the nonlinear Phillips curve in Colombia. *Borradores de Economía*; No. 160.
- Nigrinis-Ospina, M. (2004). ¿ Es lineal la curva de Phillips en Colombia?. *Borradores de Economía*; No. 282.
- Rodríguez-Niño, N., Torres, J. L., & Velasco-Martínez, A. M. (2006). La estimación de un indicador de brecha del producto a partir de encuestas y datos reales. *Borradores de Economía*; No. 392.
- Zuleta, H., Parada, J., García, A., & Campo, J. (2010). Participación factorial y contabilidad del crecimiento económico en Colombia (1984-2005). Una propuesta de modificación del método de contabilidad del crecimiento. *Revista Desarrollo y Sociedad*, (65), 71-121.

Apéndice.

1. Función de producción.

Como se mencionó previamente, la estimación del PIB tendencial se hace a partir de una función de producción tipo Cobb-Douglas en la forma:

$$Y = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

Esta metodología asume que la producción en el país, Y_t , depende de choques de productividad A_t , la cantidad de trabajo empleado L_t y la cantidad de capital utilizado en la economía K_t . El parámetro α es la elasticidad del capital al producto. El PIB no inflacionario, Y^p , se calcula usando la misma forma funcional, $Y_t^p = A_t^p (K_t^p)^\alpha (L_t^p)^{1-\alpha}$, donde $L_t^p = PEA_t^p (1 - NAIRU_t)$ es la cantidad de trabajo no inflacionario, $K_t^p = K_t NAICU_t$ es la cantidad de capital no inflacionaria, y A^p es la tendencia de la productividad.

2- NAIRU:

Para la estimación de la NAIRU se sigue la metodología propuesta en Gómez & Julio (2000). En este caso, Gómez & Julio (2000) estiman una curva de Phillips convexa para Colombia de tal manera que la NAIRU se modela como una variable no-observable. Las ecuaciones que caracterizan el modelo están dadas por:

$$\pi_t = \pi_t^c + \gamma \left(\frac{u_t^* - u_t}{u_t} \right) + \epsilon_t^\pi \quad (A.1)$$

$$\pi_t^c = -\gamma + \theta_1 \pi_{t-1} + \theta_2 \pi_{t-2} + \delta_0 s_t + \delta_1 s_{t-1} + \delta_2 s_{t-2} + \eta \pi_t^M \quad (A.2)$$

$$u_{t+1}^* = u_t^* + \epsilon_{t+1}^u \quad (A.3)$$

Con π_t denotando la tasa de inflación total en el periodo t , π_t^c la inflación núcleo, u_t^* la NAIRU, u_t la tasa de desempleo, s_t un choque de oferta, π_t^M la inflación de importados, ϵ_t^π y ϵ_{t+1}^u las innovaciones en las ecuaciones de la inflación total y de la NAIRU, respectivamente.

La ecuación (A.1) describe el comportamiento de la tasa de inflación total, la cual depende del comportamiento de la inflación núcleo y de la brecha del desempleo con respecto a la NAIRU. Intuitivamente, lo que la ecuación (A.1) señala es que la inflación estaría determinada en su totalidad por el proceso que sigue la inflación núcleo si el desempleo se encuentra en su nivel igual a la NAIRU. Si $u_t^* > u_t$ la tasa de inflación será más alta que el nivel de inflación núcleo debido a la relación negativa entre desempleo e inflación y caso contrario se tendrá si $u_t^* \leq u_t$, con γ el coeficiente que describe el impacto en la inflación de la brecha de desempleo.

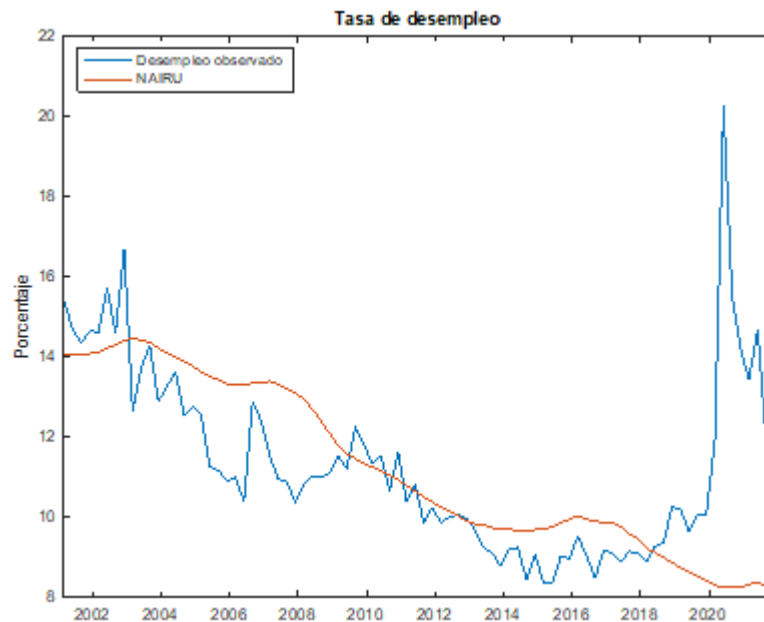
La ecuación (A.2) señala el comportamiento de la inflación núcleo, el cual dependerá de la inflación total en sus dos primeros rezagos, de los choques de oferta s_t los cuales se modelan como:

$$s_t = \pi_t^a - \pi_t \quad (A.4)$$

Con π_t^a la inflación de alimentos. Estos choques de oferta, definidos como la diferencia entre la inflación de alimentos y la inflación total, buscan capturar cualquier choque que pueda afectar la inflación, pero no el desempleo. Además, la inflación dependerá contemporáneamente de la inflación de importados para capturar posibles efectos de *pass-through*.

Por último, la ecuación (A.3) señala el comportamiento de la variable no observable, la NAIRU, la cual se asume que sigue una caminata aleatoria. Posteriormente, el sistema de ecuaciones A.1-A.3 se transforma a la representación de espacio-estado como lo sugieren Gómez & Julio (2000) y el modelo es estimado a través de un Filtro de Kalman.

Los resultados de la estimación de la NAIRU se presentan a continuación en la Gráfica 5:



Gráfica 3: Estimación de la NAIUR.

Fuente: cálculos propios, Banco de la República y DANE.

3. NAICU:

La NAICU se estima siguiendo la metodología propuesta en Nigrinis (2003). El modelo parte de la no-linealidad de la curva de Phillips a partir de la hipótesis de capacidad restringida, en donde se supone que las firmas enfrentan problemas para ampliar su capacidad de producción en el corto plazo debido a la presencia de costos de ajuste en el capital.

Estos costos de ajuste provienen de dos fuentes. La primera hace referencia a restricciones tecnológicas, por ejemplo, costos asociados a la ampliación del stock de capital o a modernización de este. La segunda está asociada a restricciones financieras, por ejemplo, debido a racionamiento del crédito.

En este orden de ideas, ante presiones de demanda, existe una oferta limitada, con lo cual los precios se ajustan de manera exponencial. En caso contrario, si la economía opera bajo un exceso de oferta, la estructura de costos fijos junto a la rigidez de salarios nominales a la baja y los costos de despido limitan la capacidad de las empresas para reducir sus precios.

Teniendo en cuenta esto, se estima una curva de Phillips tomando como aproximación a la brecha la capacidad instalada de las empresas, donde la NAICU se formula como una variable no-

observable que debe ser estimada. Las ecuaciones que caracterizan el modelo se describen a continuación:

$$\mu_t = \mu_t^* + g_t \quad (\text{A.5})$$

$$\pi_t^b = \phi_1 \pi_{t-1}^b + \gamma g_{t-1} + (1 - \phi_1) \pi_{t-2}^M + \epsilon_t^\pi \quad (\text{A.6})$$

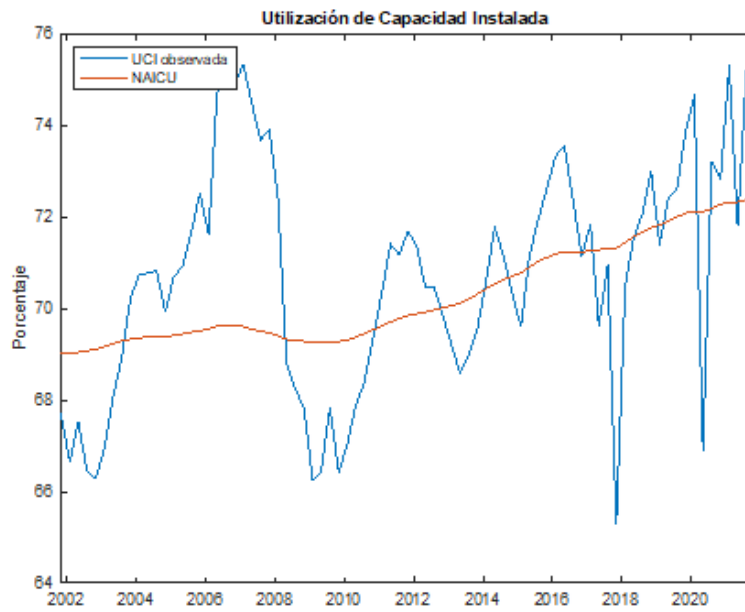
$$\mu_t^* = \mu_{t-1}^* + \epsilon_t^{\mu^*} \quad (\text{A.7})$$

$$g_t = \phi_2 g_{t-1} + \phi_3 g_{t-2} + \epsilon_t^g \quad (\text{A.8})$$

Con μ_t denotando el índice de utilización de capacidad instalada (UCI), μ_t^* denota la NAICU, π_t^b es la inflación básica, g_t la brecha de utilización de capacidad instalada, π_t^M es la inflación de importados, ϵ_t^π , $\epsilon_t^{\mu^*}$ y ϵ_t^g denotan las innovaciones en los procesos de la UCI, inflación básica y brecha de capacidad instalada, respectivamente.

La ecuación (A.5) señala la brecha de la capacidad instalada, mientras la ecuación (A.6) muestra el comportamiento de la inflación básica, la cual depende de su propio rezago, de la inflación de importados y de la brecha de capacidad instalada. Por otra parte, la ecuación (A.7) muestra que la NAICU sigue una caminata aleatoria y la ecuación (A.8) formula un proceso AR(2) para la brecha de capacidad instalada.

Posteriormente, el sistema de ecuaciones A.5-A.8 es expresado en su representación de espacio-estado y es estimado a través de un Filtro de Kalman. Los resultados de la estimación de la NAICU se presentan a continuación en el Gráfico 6:



Gráfica 4: Estimación de la NAICU.

Fuente: cálculos propios, Banco de la República, DANE y Fedesarrollo.