



Depreciación del capital físico, inversión neta y producto interno neto

Primera edición: septiembre de 2016

© 2016, Ricardo Ffrench-Davis & Diego Vivanco

© 2016, Cieplan  
Dag Hammarskjöld N°3269, piso 3, Vitacura  
Santiago - Chile  
Fono: (56 2) 2796 5660  
Web: [www.cieplan.org](http://www.cieplan.org)

Edición: Cecilia Barria  
Diseño portada: Susana Burgos  
Diagramación: Triángulo / [www.triangulo.co](http://www.triangulo.co)  
ISBN: 978-956-204-063-1

Queda autorizada la reproducción parcial o total de esta obra, salvo para fines comerciales, con la condición de citar la fuente.

Impreso por: [Micopia.cl](http://Micopia.cl) / Imprenta sustentable y Boutique Creativa.  
Impreso en Chile / Printed in Chile



Impreso en Papel Tom & Otto, PEFC certified, libre de ácido, libre de cloro y 100% Fibra Virgen.

# **DEPRECIACIÓN DEL CAPITAL FÍSICO, INVERSIÓN NETA Y PRODUCTO INTERNO NETO**

**Ricardo Ffrench-Davis & Diego Vivanco**



## Depreciación del capital físico, inversión neta y producto interno neto

*Ricardo Ffrench-Davis y Diego Vivanco*<sup>1</sup>

### Resumen ejecutivo

Se ha popularizado la información sobre la evolución del PIB; también, aunque en una escala inferior, sobre la inversión bruta de capital fijo (FBKF). Sin duda, las dos variables son de gran relevancia para entender la evolución de la capacidad productiva (el PIB) y su sostenibilidad en el tiempo (la inversión). Sin embargo, ambas mediciones son *brutas* en cuanto incluyen la depreciación (DK) de los diferentes componentes del capital.

El bienestar sostenible de la población depende del PIB luego de restar la depreciación; esto es, el Producto Interno Neto (PIN). La DK involucra una reducción del valor de los activos fijos productivos, a consecuencia de su desgaste o desaparición por diversas causas. Por tanto, de no reponerse, se reduce automáticamente el nivel potencial del PIB. El PIN sería aquella parte del PIB que queda disponible para el pago de remuneraciones, otros ingresos del trabajo, bienes y servicios públicos y utilidades del capital. A su vez, luego de

---

1 Agradecemos el apoyo de CIEPLAN para la preparación de este artículo y los comentarios de Francisco Ruiz. Naturalmente, la responsabilidad del contenido recae exclusivamente en los autores.

---

descontar la depreciación queda la formación neta de capital (FNKF). Esta es la variable que se adiciona al stock de capital (SK) del año precedente y es la que se insume en la función de producción para estimar las variaciones del PIB potencial.

Pese a esto, la información más accesible ante analistas y opinión pública son las cifras brutas y no las netas, pudiendo dar una visión equívoca del crecimiento económico y distorsionar expectativas. La tarea sencilla de esta nota es examinar las estimaciones de SK y depreciación y algunas de sus complejidades; exponer algunas implicancias de las cifras y de las metodologías más aceptadas y, luego, mostrar y analizar las cifras de producción e inversión neta.

Este trabajo muestra que las cifras de FNKF distan significativamente de la FBKF, que la brecha entre ambas ha sido muy variable y que, además, ha aumentado en años recientes. En efecto, la DK como proporción del PIB ha fluctuado entre 8% y 13%, alcanzando su mayor valor en los años recientes. La DK se ha elevado con los cambios tecnológicos y la globalización, pues la vida útil de los activos productivos se ha ido reduciendo y la obsolescencia se ha incrementado. Con todo, actualmente la inversión neta es apenas la mitad de lo que exhibe la información disponible de inversión bruta. Este hecho es relevante en cuanto contribuye a entender la contradicción que implica una alta tasa de inversión bruta y un bajo crecimiento del PIB en el último octenio.

Finalmente, lo “disponible para distribuir” también presenta diferencias relevantes, ya que mientras en 1989 el PIN representó un 91% del PIB, en el año 2015 alcanzó un 87%. Ello implicó en 2015 que, por concepto del desgaste del capital, 15,8 billones de pesos no fueron utilizables en el pago a los fac-

---

tores productivos, sino más bien en la reposición de la merma de los activos fijos productivos.

## Introducción

En la actualidad existe un creciente debate sobre las limitaciones del Producto Interno Bruto (PIB) como medida de desarrollo o bienestar de la población. De por medio están la distribución del ingreso, el agotamiento de los recursos naturales, el impacto sobre el medio ambiente, el pago neto a factores externos y otras variables relevantes, con implicancias de bienestar social, ambiental y político en un marco de sustentabilidad del desarrollo (ver Stiglitz, Sen y Fitoussi, 2009). No obstante esos avances analíticos, la medición sistemática del PIB sigue constituyendo un avance importante como indicador del progreso, medida sistematizada y desarrollada durante el siglo pasado.

Formalmente, el PIB es un indicador del valor agregado de la producción, neta de productos intermedios pero *bruta* de la depreciación del capital<sup>2</sup>.

Naturalmente, en el proceso de producción se desgasta una parte del stock de capital físico. En consecuencia, para evitar sacrificar el futuro, es preciso considerar ese desgaste y reservar una parte del PIB para reponer la merma del stock de capital; esto implica que esa fracción no quedaría disponible para el pago sostenible de remuneraciones ni distribución de utilidades. Esta

---

2 El PIB mide la producción *interna*, esto es, dentro de las fronteras nacionales, generada por nacionales y extranjeros. En consecuencia, difiere del producto nacional (PNB) –que en el caso de países con pasivos externos netos es inferior al PIB– y del PNN, que descuenta del PNB además la depreciación del capital y se convierte en un medida más rigurosa de lo “distribuable”.

merma es lo que en el lenguaje de las cuentas nacionales (CCNN) se denomina consumo de capital fijo (CCF) y en la jerga contable como depreciación (DK). El PIB menos esa depreciación mide el flujo *neto* de bienes y servicios generado por la economía, o Producto Interno Neto (PIN). Una segunda variable, relacionada, es la formación de capital o inversión, sea en activos locales o importados. Estos activos productivos comprenden inversiones en el mercado interno, principalmente construcciones residenciales y comerciales, infraestructura, equipos y maquinarias<sup>3</sup>.

La inversión es determinante de la evolución del PIB potencial y, por consiguiente, del espacio posible para el PIB efectivo futuro. No obstante, la información habitualmente disponible ante analistas y opinión “ilustrada” es la formación bruta de capital fijo (FBKF) y la tasa de esta inversión como porcentaje del PIB.<sup>4</sup> Naturalmente, las adiciones al stock de capital (SK) y a la capacidad productiva no corresponden a la cifra bruta, sino a la FBKF menos la depreciación; esto es, la formación neta de capital fijo (FNKF). A su vez, la suma de los flujos de FNKF debe ser igual al stock de capital. Esta es la variable relevante para insumir en la función de producción con la cual se

---

3 Otros componentes menores son: vaquillas, viñedos y huertos, entre otros. Más recientemente, en la Compilación de Referencia 2008 (CdeR2008) se incluyeron productos como la exploración minera y el software, ya que los gastos asociados constituyen creación de un stock de conocimientos en la economía, que puede ser usado como insumo en eventuales actividades. Las dos innovaciones implicaron un mayor nivel de FBKF. Para el año 2008, por ejemplo, totalizaron US\$2,5 mil millones, equivalentes a 1,4% del PIB; estos ítems se incorporaron hasta 1985. En cuanto a los recursos naturales, Figueroa y Calfucura (2002) muestran que para el período 1985-97, alrededor del 3,6% del PNN de Chile corresponde a costos ambientales del crecimiento económico, ítem que aún no es considerado en la estimación de las cuentas nacionales.

4 No consideramos la variación de inventarios que comprende un componente requerido en el proceso de producción, así como una variable (positiva o negativa) de ajuste macroeconómico.



---

estima el nivel potencial del PIB.<sup>5</sup> Dado que la DK ha sido variable a través del tiempo –en magnitudes sustanciales como proporción del PIB y, naturalmente, mucho más variable como proporción de la FBKF–, las comparaciones inter-temporales de la inversión bruta dan una visión equívoca de su contribución al crecimiento económico.

Sin embargo, las cifras brutas de producto e inversión son las que suelen informarse e interpretarse, y no las relevantes de PIN y FNKF. Esta nota se concentra en la medición de la DK y en estas dos variables netas, entre 1961 y 2015.

Haremos un breve análisis de diversas mediciones disponibles de la DK y de su impacto en las dos variables mencionadas: PIN y FNKF. En la sección 1 se describe la estimación de la DK, distinguiendo dos componentes: (i) la variable tradicional de envejecimiento por desgaste de los activos, asociada a la vida útil estimada de los diversos activos productivos, y (ii) los *retiros* del stock de capital, asociados a la probabilidad de existencia de los activos a través del tiempo. Enseguida, se presenta la metodología para la obtención del SK y las estimaciones disponibles sobre éste. La sección 2 muestra la evolución de la intensidad de capital respecto al empleo y el PIB, así como el efecto de la composición del SK sobre la tasa de depreciación. En la sección 3 se aborda la importancia de los precios relativos en la composición del SK y en el co-

---

5 Dos calificativos o advertencias relevantes se refieren a (i) la dificultad de medir un índice de precios de la inversión, en particular de los equipos y maquinarias y (ii) el hecho que con frecuencia los nuevos equipos, que suelen tener menor vida útil, traen incorporadas innovaciones tecnológicas que mejoran la productividad del trabajo y capital (comprendida en la llamada PTF); por lo tanto, es probable que entre dos coeficientes idénticos de inversión neta, uno con mayor depreciación aporte más productividad que uno con menor depreciación.

---

eficiente de FBKF con respecto al PIB. La sección 4 presenta las estimaciones de formación neta de capital y de Producto Interno Neto para diversos sub-periodos. Finalmente, la sección 5 concluye brevemente.

Un Apéndice expone nuestra estimación de los retiros del SK aislando por el sismo del 27 de febrero de 2010.

## 1. La depreciación del capital

La DK se refiere a la reducción del valor de los activos fijos productivos, a consecuencia de su desgaste en el curso de lo que se estima su vida útil, por destrucción u obsolescencia o por daños a causa de accidentes (ONU, 1993 y 2008)<sup>6</sup>.

Distinguiremos dos grandes componentes, siguiendo la norma en los sistemas actuales de cuentas nacionales, incluido el del Banco Central: uno tradicional, de reducción del valor del stock de capital por disminución de los años restantes de vida útil de cada categoría de activos según las cuentas nacionales. Lo llamaremos DKd. El otro, referido a la probabilidad de sobrevivencia de los activos, son los *retiros*.

### 1.1. Depreciación por desgaste

La DKd es calculada por el Banco Central, en moneda constante y corriente, dentro de sus documentos de trabajo o estudios económicos estadísticos

---

6 Entre su versión de 1993 y la actualización de 2008, el Sistema de Cuentas Nacionales no presenta diferencias metodológicas en la medición de DK.

---

(principalmente, ver Henríquez, 2008 y sus actualizaciones); por tanto, actualmente, no constituye una variable que se publique dentro del marco oficial de las CCNN.<sup>7</sup> Asimismo, hay estimaciones, basadas en algunas de las anteriores, efectuadas por el Ministerio de Hacienda, para los efectos del cálculo del PIB tendencial; éste es un antecedente determinante del enfoque de Balance Fiscal Estructural (DIPRES, 2015).

Para el cálculo de DKd se reconocen tres fuentes principales de información: (i) tributarias (SII para Chile), encuestas estadísticas y registros administrativos; (ii) estimaciones de las vidas medias de los diversos tipos de activos productivos con la asesoría de expertos y (iii) medición directa a través de contabilidad empresarial. Sin embargo, esta última, aparte de cubrir solo el capital físico de empresas, dista mucho de ser un indicador adecuado desde un punto de vista de la economía real. Diversos incentivos a acelerar el proceso de depreciación hacen que esta partida de la contabilidad pierda utilidad para fines de análisis económico, ya que tendería a sobreestimar la DKd (Pérez, 2003). Es por esto que se han desarrollado métodos que permiten aproximar esta variable de forma indirecta, utilizando patrones de edad/eficiencia de los activos para obtener perfiles de edad/precio, ob-

---

7 La metodología utilizada para obtener series de stock de capital y depreciación de la economía chilena se encuentra en Henríquez (2008). El documento se actualiza anualmente por el Departamento de CCNN según la CdeR2008. Disponible en: <http://www.bcentral.cl/estudios/estudios-economicos-estadisticos/063.htm>. Anteriormente, el cálculo de la DK –en pesos de cada año– sí era parte de la publicación habitual de las CCNN y abarcó el período 1960-2009. Asimismo, existen trabajos anteriores de personal del Banco que avanzaron en la estimación a precios constantes de la DK (Aguilar y Collinao, 2001; Pérez, 2003). Para estandarizar su medición al Sistema de Cuentas Nacionales, Henríquez (2008) estimó el stock de capital asumiendo distintos supuestos de vida útil a través del tiempo e incorporó índices de precios que permitían capturar cambios en los precios relativos de los activos que son parte del stock, lo que constituyó un avance importante.

---

teniendo así la DKd real (en moneda constante) de los activos productivos, incluyendo infraestructura y viviendas.

Los cambios estructurales y tecnológicos han implicado recortes de los años de vida útil con el transcurso del tiempo. En efecto, las construcciones residenciales y comerciales, infraestructura, equipos y maquinarias han sufrido reducciones significativas de su vida útil, que elevan las tasas de depreciación.

Las dos razones principales (OCDE, 2001) del porqué las vidas útiles se redujeron a través del tiempo pueden resumirse en que: (i) Los ciclos productivos son cada vez más breves. Las preferencias de los consumidores pueden cambiar más rápido que en el pasado, haciendo que los productores deban retirar sus productos del mercado y/o rediseñar sus líneas de producción. (ii) Por otro lado, gran parte de los bienes de capital afrontarían tasas más altas de obsolescencia que en el pasado. Este sería el caso de un creciente rango de activos que incorporan tecnología de cálculo, herramientas controladas por máquinas, equipos de comunicaciones y sistemas de producción mecanizados.

En el caso de Chile, el Banco Central ha utilizado una vida útil descendente –por periodo– para la edificación habitacional, maquinaria y equipo (no eléctrico y eléctrico) y equipo de transporte (Henríquez, 2008). Por ejemplo, se ha considerado que la vida útil de la edificación habitacional disminuyó a través del tiempo desde un máximo de 100 años hasta llegar a 50 años<sup>8</sup>. Los otros

---

8 Una excepción son los monumentos nacionales que, pese a estar depreciados económicamente para las cuentas nacionales, continúan prestando servicios a la sociedad.

activos, dada la rápida obsolescencia de los bienes con contenido tecnológico, también han reducido su vida (ver cuadro 1)<sup>9</sup>.

## Cuadro 1

### Vida útil por tipo de activo: 1939-2005 (Años)

	Edificación Habitacional	Maquinaria y equipo no eléctrico	Maquinaria y equipo eléctrico	Equipo de Transporte
1939-1940	79	20	18	20
1941-1951	74	20	18	20
1952-1962	70	20	18	20
1963-1973	65	20	18	20
1974-1984	60	18	16	18
1985-1995	56	17	14	17
1996-2002	52	15	12	15
2003-2005	50	15	11	15

Fuente: Tomado de Henríquez (2008).

Puesto que no existe una forma única para la evolución de la depreciación durante la vida útil de cada tipo de activo productivo, su cálculo, inevitablemente, involucra hacer supuestos sobre la función de depreciación. Dada la vida útil de cada componente, por ejemplo, se puede suponer que el desgaste o depreciación es:

- i) **Lineal.** La depreciación lineal se caracteriza porque expresa el valor en función del tiempo y no del grado de utilización. Supone que los

9 En general, la vida útil por tipo de activo se ha mantenido inalterada desde 2005 hasta el presente (2016).

servicios potenciales del activo fijo declinan en igual cuantía en cada ejercicio, desapareciendo el capital en el año terminal.

- ii) **Geométrica.** Se caracteriza porque el activo fijo es depreciado en un porcentaje fijo de su valor residual en el periodo anterior, por lo que el saldo restante irá disminuyendo de forma exponencial dejando un valor final residual distinto de cero, aunque mínimo. De esta forma, el valor del activo fijo decrece al principio en una cuantía mayor que al final.
- iii) **Acelerada.** Aplica una tasa de depreciación decreciente a los activos fijos en relación con el número de años en los que han sido utilizados. Presupone, por tanto, una utilización aún más intensiva del activo fijo en los primeros años de su vida útil que en la geométrica. Dentro de sus justificaciones se plantea que los bienes se deterioran a una mayor tasa en los primeros años de servicio<sup>10</sup>.
- iv) Un planteamiento alternativo y opuesto a la depreciación acelerada es suponer que **el desgaste se concentra en los años más avanzados de madurez** o, incluso, que se registra en el año final de vida. La intuición detrás de esta idea se relaciona con la evolución de la productividad efectiva de los activos; esto es, se asume que durante los primeros años ésta sería baja por un proceso de aprendizaje de sus

---

10 Una variante, ya mencionada, es la depreciación en un número menor de años que la vida útil estimada. En cualquier caso de “aceleración”, las utilidades tributables serán menores en estos periodos y mayores a futuro, obteniendo los dueños del capital un “préstamo” del SII sin costo financiero.

---

usuarios y por subutilización de bienes de capitales con economías de escala para enfrentar una mayor demanda futura, por lo que su tasa de utilización aumentaría (alcanzando su máximo) en el largo plazo. Se puede suponer que la velocidad del deterioro depende de la tasa de utilización de los activos (Harberger, 1972).

### *1.2. Retiros del stock de capital*

Un componente igual de relevante en la estimación del stock de capital son los retiros, asociados a la probabilidad de existencia de los activos a través del tiempo. Formalmente, se refieren a la exclusión de un activo del SK, según dos categorías: (i) porque haya sido exportado a otra economía, vendido como chatarra, desmantelado o simplemente abandonado, debido a la aparición de un activo nuevo más productivo que lo deja obsoleto antes de completar su DKd; y (ii) por desastres naturales –tales como inundaciones, terremotos<sup>11</sup> y tsunamis– o accidentes, tales como incendios. La suma de ellos la contabiliza el Banco Central, en su valor aún no depreciado por antigüedad, como una FBKF negativa en el año de retiro. De esta manera, el stock de capital en un año determinado se obtendrá acumulando los flujos pasados de inversión, deduciendo de ello el valor acumulado de los retiros y reduciendo su valor por el desgaste en el transcurso de su vida útil (DKd).

---

11 En el sismo del 27 de febrero de 2010, por ejemplo, el Banco Central de Chile estimó el retiro del SK en MM\$6.512, equivalente a 3,0% de su nivel al cierre del año 2009. Este nivel es el que está implícito en el stock de capital neto estimado por CCNN para el año 2010. Esta pérdida, que equivalió a un 6,9% del PIB de ese año, implicó que el producto tendencial de la economía se habría reducido entre 1,0% y 1,5% a causa del sismo.

Considerando la dificultad de estimar directamente los retiros por alguno de estos conceptos, la recomendación internacional (SCN, 1993 y OCDE, 2009) ha sido asumir un patrón de supervivencia de los activos a través del tiempo, siendo el más habitual uno en que los retiros son graduales al inicio, se intensifican en torno al promedio de la vida útil de cada cohorte de activos y después disminuyen a tasas similares a las del inicio<sup>12</sup>. Alternativamente, una función de retiros lineal supone que los activos son retirados de forma constante cada año y en una proporción inversa a la vida útil máxima del activo ( $\frac{t}{T}$ ); mientras que una función de salida simultánea ignora la remoción gradual y asume que los activos que son adquiridos en el período de tiempo  $t$  desaparecen simultáneamente del SK cuando alcanzan su vida útil máxima, no produciéndose ningún retiro en el intervalo  $[t, T]$ .

Así, a la DKd correspondería agregarle los retiros para medir la depreciación por todo concepto; esta suma es la que corresponde restar a la FBKF para obtener la formación neta. Como el Banco Central no publica cifras de los retiros, los estimamos a partir de la evolución del stock de capital, como se expone en la subsección siguiente.

---

12 Según la OCDE, no es plausible suponer que una proporción constante de activos sean retirados el primer año que son instalados. En el caso de la salida simultánea, tampoco sería plausible suponer que todos los activos de un año dado sean retirados únicamente en el último año de vida útil. Algunos activos serán descartados antes debido al sobreuso, escasa mantención o daños por accidentes, mientras que otros continuarán proporcionando servicios por varios años, más allá de la vida útil.



### 1.3. *Stock de capital*

Para calcular la depreciación de un determinado periodo se precisa contar con una estimación del stock de capital *inicial* al cual se le aplican los coeficientes de sobrevivencia y desgaste. Ante la ausencia de censos económicos, se utiliza un método indirecto de estimación denominado Método de Inventarios Perpetuos que deriva el stock de capital a partir de la acumulación de series de inversión bruta por tipo de activo, estimadas por CCNN<sup>13</sup>. Es el método adoptado por los países de la OCDE en sus estimaciones del stock de capital y el que emplea el Banco Central. Para ello, se distinguen dos mediciones de stock: bruto y neto.

Formalmente, el stock de capital bruto (SKB) se define como el valor en un punto del tiempo de los activos sobrevivientes para el proceso productivo con cada activo valorado “como si fuera nuevo” (OCDE, 2001) o, alternativamente, a costo de reposición. Por tanto, es el resultado de la acumulación de las inversiones brutas pasadas por tipo de activo desde el año base, descontados los *retiros* efectuados.

A partir del SKB es posible estimar indirectamente los retiros que el Banco ha calculado y no publicado explícitamente. Las variaciones anuales del SKB deben ser iguales a la FBKF, tal como la publican las CCNN, menos los retiros. El cuadro 2 presenta la estimación a precios constantes de 2008<sup>14</sup>. Como

---

13 Este apartado insume información de métodos y conceptos siguiendo al SCN (1993), OCDE (2001 y 2009), Pérez (2003) y Henríquez (2008).

14 Nótese que la FBKF expuesta aquí difiere de las cifras publicadas en base móvil encadenada, ya que las estimaciones de SK se realizan únicamente en precios constantes de 2008.

se observa en el período 1986-2015, la cifra ha sido significativa a través del tiempo (col.5), fluctuando entre 1,2% y 1,6% del SKB<sup>15</sup>.

## Cuadro 2

### SKB, FBKF y retiros: 1986-2015

(millones de pesos constantes de 2008)

	SKB (1)	SKBt-SKBt-1 (2)	FBKF (3)	Retiros (4)=(3)-(2)	% del SKB (5)=(4)/(1)
1985	124.251.497				
1986	126.460.289	2.208.793	3.777.361	1.568.568	1,2
1987	129.091.875	2.631.585	4.296.906	1.665.321	1,3
1988	132.152.840	3.060.965	4.816.599	1.755.634	1,3
1989	136.178.474	4.025.634	5.863.652	1.838.018	1,3
1990	140.505.503	4.327.030	6.237.383	1.910.353	1,4
1991	144.656.174	4.150.671	6.122.075	1.971.404	1,4
1992	150.093.724	5.437.550	7.458.752	2.021.202	1,3
1993	156.953.474	6.859.750	8.921.991	2.062.241	1,3
1994	163.891.705	6.938.231	9.036.342	2.098.111	1,3
1995	172.063.575	8.171.870	10.308.794	2.136.924	1,2
1996	181.470.000	9.406.425	11.594.155	2.187.729	1,2
1997	191.871.386	10.401.386	12.661.384	2.259.998	1,2
1998	202.482.356	10.610.970	12.971.342	2.360.372	1,2
1999	211.011.583	8.529.227	11.024.497	2.495.270	1,2
2000	220.033.678	9.022.095	11.688.414	2.666.320	1,2
2001	229.302.402	9.268.724	12.137.021	2.868.296	1,3
2002	238.596.736	9.294.334	12.386.198	3.091.864	1,3
2003	248.421.307	9.824.571	13.154.535	3.329.964	1,3
2004	259.139.820	10.718.514	14.303.461	3.584.947	1,4
2005	272.498.189	13.358.368	17.233.723	3.875.354	1,4

15 La excepción ocurre en 2010 cuando los retiros alcanzaron 4,6% del SKB, producto del terremoto de febrero de ese año (ver Apéndice).

	<b>SKB (1)</b>	<b>SKB<sub>t</sub>-SKB<sub>t-1</sub> (2)</b>	<b>FBKF (3)</b>	<b>Retiros (4)=(3)-(2)</b>	<b>% del SKB (5)=(4)/(1)</b>
2006	286.203.749	13.705.561	17.921.637	4.216.076	1,5
2007	301.355.906	15.152.156	19.765.419	4.613.263	1,5
2008	319.478.907	18.123.001	23.178.540	5.055.539	1,6
2009	334.508.980	15.030.073	20.375.276	5.345.203	1,6
2010*	341.471.841	6.962.861	22.737.284	15.774.422	4,6
2011	361.598.615	20.126.774	25.792.269	5.665.496	1,6
2012	384.560.461	22.961.846	28.898.078	5.936.233	1,5
2013	407.395.674	22.835.213	29.023.354	6.188.140	1,5
2014	429.007.363	21.611.689	28.064.131	6.452.441	1,5
2015	429.007.363	20.745.545	27.538.129	6.792.584	1,5

Fuentes: Cálculos de los autores basados en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile. Para obtener la serie de FBKF a precios constantes de 2008 (col.3) se utiliza la variación anual del SKN (flujo) más la DK publicada por CCNN hasta 2015. Lo anterior obedece a que las estadísticas oficiales de FBKF están en base móvil encadenada, siendo equivalentes a la expuesta aquí solamente en 2008 y 2009 (ambas cifras en precios de 2008). \* Retiros incluyen ajuste por destrucción resultante del terremoto de 27 de febrero de 2010, que ascendió a 3,02% del SKB de 2009.

Una vez que el Banco Central calcula el SKB, obtiene el stock neto de capital (SKN) a precios constantes descontando la DKd acumulada de los activos aún existentes del SKB. Formalmente:

$$SKB_t = \sum_{\tau=0}^T FBKF_{i,t-\tau}$$

Donde  $SKB_t = \sum_{\tau=0}^T FBKF_{i,t-\tau}$  es el stock de capital bruto (del que ya se descontaron los retiros producidos),  $\tau$  es la antigüedad,  $t$  el tiempo,  $T$  la vida útil máxima del activo y  $a_{i,t}$  es la función de depreciación, la cual indica la proporción de las inversiones realizadas en  $t - \tau$  que aún no han sido amortizadas totalmente.

Dado que las CCNN no publican cifras que distingan la DKd de la depreciación por todo concepto, nuevamente derivaremos su magnitud a partir de las series de stock de capital neto (SKN) disponibles. Ello se efectúa en el cuadro 3. Las variaciones anuales del SKN (col.2) –que equivalen a la FNKF– deben ser iguales a la FBKF (col.3) menos las depreciaciones por todo concepto (col.4). Luego, la diferencia entre esta serie y los retiros del cuadro 2 deberán ser iguales a la DKd (col.5).

### Cuadro 3

#### SKN, FBKF, DK y DKd: 1986-2015

(millones de pesos constantes de 2008)

	SKN (1)	$SKN_t - SKN_{t-1}$ (2)	FBKF (3)	DK (4)	DKd (5)
1985	70.946.344				
1986	71.860.181	913.836	3.777.361	2.863.525	1.294.956
1987	73.218.080	1.357.900	4.296.906	2.939.007	1.273.686
1988	75.005.539	1.787.459	4.816.599	3.029.141	1.273.506
1989	77.727.018	2.721.479	5.863.652	3.142.172	1.304.155
1990	80.689.876	2.962.858	6.237.383	3.274.525	1.364.171
1991	83.406.132	2.716.256	6.122.075	3.405.819	1.434.415
1992	87.310.363	3.904.231	7.458.752	3.554.521	1.533.319
1993	92.487.561	5.177.198	8.921.991	3.744.793	1.682.552
1994	97.565.288	5.077.727	9.036.342	3.958.615	1.860.504
1995	103.669.749	6.104.462	10.308.794	4.204.332	2.067.409
1996	110.755.845	7.086.095	11.594.155	4.508.060	2.320.330
1997	118.552.642	7.796.797	12.661.384	4.864.587	2.604.589
1998	126.283.911	7.731.269	12.971.342	5.240.073	2.879.701
1999	131.732.892	5.448.980	11.024.497	5.575.516	3.080.247
2000	137.529.141	5.796.249	11.688.414	5.892.165	3.225.845
2001	143.435.401	5.906.260	12.137.021	6.230.761	3.362.464

	<b>SKN (1)</b>	<b>SKNt-SKNt-1 (2)</b>	<b>FBKF (3)</b>	<b>DK (4)</b>	<b>DKd (5)</b>
<b>2002</b>	149.252.094	5.816.693	12.386.198	6.569.504	3.477.640
<b>2003</b>	155.488.502	6.236.407	13.154.535	6.918.128	3.588.163
<b>2004</b>	162.487.964	6.999.462	14.303.461	7.303.999	3.719.052
<b>2005</b>	171.927.244	9.439.281	17.233.723	7.794.442	3.919.088
<b>2006</b>	181.483.846	9.556.601	17.921.637	8.365.035	4.148.959
<b>2007</b>	192.257.565	10.773.719	19.765.419	8.991.700	4.378.437
<b>2008</b>	205.667.887	13.410.323	23.178.540	9.768.217	4.712.679
<b>2009</b>	215.618.019	9.950.131	20.375.276	10.425.145	5.079.942
<b>2010*</b>	220.690.380	5.072.361	22.737.284	10.877.927	5.205.676
<b>2011</b>	234.693.825	14.003.445	25.792.269	11.788.825	6.123.329
<b>2012</b>	250.696.410	16.002.586	28.898.078	12.895.493	6.959.260
<b>2013</b>	265.677.546	14.981.135	29.023.354	14.042.218	7.854.078
<b>2014</b>	278.704.487	13.026.942	28.064.131	15.037.189	8.584.748
<b>2015</b>	290.367.190	11.662.703	27.538.129	15.875.426	9.082.842

Fuente: Cálculos de los autores basados en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile.

\* El SKN publicado incluye un ajuste por destrucción del terremoto de 2010, que ascendió a 3,0% del SKN de 2009. En tanto, la DKd para 2010 se calcula como la diferencia entre la DK y los retiros que excluyen el efecto terremoto (ver Apéndice).

La DK es, naturalmente, sensible a las metodologías utilizadas. Como se trata de cifras en precios constantes, su nivel absoluto y su relación con otras variables depende de los precios relativos de cada año base. En el cuadro 4 se presentan estimaciones de DK como porcentaje del PIB para la economía chilena en precios de 2003 y de 2008 (Henríquez, 2008)<sup>16</sup>.

16 Existen mediciones adicionales de la tasa de depreciación entregadas por DIPRES al Comité del PIB Tendencial anualmente, que cubren desde 1960. Ver la más reciente, que abarca 1960-2014, en DIPRES (2015). Esta serie insume el SKN en precios constantes de 2008 y la FBKF en base móvil encadenada en el período 1985-2014, lo que no es estrictamente comparable. Para el período 1960-1984, DIPRES realizó un empalme con la serie calculada bajo la metodología descrita en el Comité del año 2011.

Los resultados, en ambas compilaciones, muestran una trayectoria creciente de la tasa de DK hasta 1989, una caída en la década de los 90 y una aceleración posteriormente<sup>17</sup>. Sin embargo, existe una diferencia de alrededor de 2 puntos porcentuales del PIB entre ambas series.

#### Cuadro 4

##### Depreciación del capital: 1985-2015

(% del PIB a precios constantes de 2003 y 2008)

	precios constantes de 2003 (1)	precios constantes de 2008 (2)
1985-89	11,1	10,0
1990-98	9,4	8,2
1999-03	10,7	9,1
2004-07	11,4	9,6
2008	12,3	10,4
2009	13,3	11,2
2010*	13,1 (21,6)	11,1 (18,3)
2011	13,4	11,3
2012	13,9	11,8
2013	14,6	12,3
2014	15,3	12,9
2015	15,9	13,4

Fuentes: Los datos de depreciación de la col.1 están basados en Henríquez (2008) según la CdeR2003. Desde el año 2006 se utilizan las variaciones porcentuales de DK y PIB actualizadas a 2015 por Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile. Los datos de la col.2 están basados en Henríquez (2008) según la CdeR2008, actualizados a 2015.

17 La caída de la tasa de depreciación en los 90 se registra a pesar de un fuerte aumento del SKN. Esta disminución responde a que el PIB crecía aún más rápidamente. Ese período (1990-98) es el de más rápido crecimiento del PIB desde que se dispone de cuentas nacionales.

---

\* Entre paréntesis se incluyen cifras ajustadas por la destrucción resultante del terremoto de 27 de febrero de 2010, tratadas por el Banco Central como un retiro del stock de capital.

## 2. Efecto de la evolución y composición del stock de capital

### 2.1. Evolución de SKN, empleo y PIB

Aquí se utiliza la serie de SKN para exponer la evolución de la intensidad de capital respecto al empleo y el PIB. La economía se ha tornado más intensa en capital respecto a la fuerza de trabajo y a los ocupados<sup>18</sup>, como lo ilustra desde los 90 el cuadro 5. La creciente intensidad de capital por trabajador es un rasgo típico de las economías más desarrolladas, confirmándose en este indicador, como en muchos otros, la convergencia persistente al desarrollo de la economía chilena desde inicios de los 90.

---

18 En el cuadro 5 se utilizan cifras oficiales. La “fuerza de trabajo”, esto es, los ocupados más los que buscan trabajo sin encontrarlo, tiene un componente cíclico. Para los efectos de estimación del PIB potencial lo relevante es la FT debidamente ajustada por el sesgo cíclico. Respecto a los ocupados, en el cuadro 5 tampoco se controló por los programas de empleos de emergencia, que alcanzaron magnitudes notables en los 80.

**Cuadro 5****Evolución de la intensidad de capital: 1960-2015****(millones de pesos constantes de 2008)**

<b>Año</b>	<b>SKN por miembro de la FT</b>	<b>SKN por ocupado</b>	<b>SKN/PIB</b>
<b>1960-70</b>	17,1	18,2	2,6
<b>1971-73</b>	19,6	20,5	2,6
<b>1974-81</b>	18,5	21,3	2,8
<b>1982-89</b>	17,1	19,9	2,6
<b>1990-92</b>	17,0	18,4	2,1
<b>1993-98</b>	19,5	20,9	1,9
<b>1990-98</b>	18,7	20,1	2,0
<b>1999-03</b>	23,5	26,0	2,1
<b>2004-07</b>	26,1	28,5	2,1
<b>2008-15</b>	30,7	33,1	2,3

Fuentes: Cuentas Nacionales y DIPRES para SKN e INE para fuerza de trabajo y empleo.

El cuadro 5 también exhibe el coeficiente stock de capital neto/PIB. Los resultados muestran una disminución continua del coeficiente hasta el periodo 1990-98 y una recuperación gradual en la década siguiente. Esta evolución es compleja de interpretar, dada la evolución opuesta del coeficiente capital/trabajo entre extremos temporales y, en particular, en dos sub-periodos. Entre los 60 y 2008-2015, la economía se tornó más intensiva en capital (pasó de \$18,2 millones de 2008 por trabajador ocupado a \$33,1 millones; un 81% mayor), en tanto que el PIB se hizo menos intenso en capital (el coeficiente se redujo de 2,6 veces a 2,3). Para explicar este cambio es útil examinar la trayectoria del coeficiente de intensidad de capital del PIB junto a cambios en otras variables



---

que afectan el indicador. El PIB depende de SKN y del trabajo, pero también de la Productividad Total de Factores estructural (PTFE) y de la tasa de utilización de los factores (que incide en la PTF coyuntural, PTFC).

En los 90, por ejemplo, creció fuertemente la tasa de inversión con respecto a 1973-89, pero también el empleo y notoriamente la PTF con sus respectivos aportes al PIB. En efecto, la medición habitual de la PTF (mezcla de las dos mencionadas) permaneció estancada entre 1973 y 1989 y se elevó 20% entre 1990 y 1998 (DIPRES, 2015). En ese aumento incidió el que la tasa de utilización de los factores fue elevada, especialmente respecto a los dos decenios anteriores: la brecha entre PIB efectivo y potencial promedió alrededor de 10% del PIB en el primer periodo y cerca de cero en el segundo (Ffrench-Davis, 2014, cuadro A.1). Una alta utilización tiende también a estimular la innovación; el equilibrio de la macroeconomía real parece ser determinante de ello. El crecimiento del empleo y de las fuentes de PTF podría explicar la reducción del coeficiente SKN/PIB. En contraste, en el periodo más reciente se registró una intensa reducción de calidad de los recursos minerales y una disminución de la PTF que elevan el coeficiente<sup>19</sup>. Con todo, la marcada tendencia del coeficiente SKN/FT convive con altibajos de SKN/PIB.

---

19 La inversión minera se elevó de 8,4% a 35% de la FBKF entre 1997 y 2013. No obstante, esa mayor inversión aún no madura masivamente e implicará aumentar escasamente la producción, a causa de la caída en la calidad de los yacimientos.

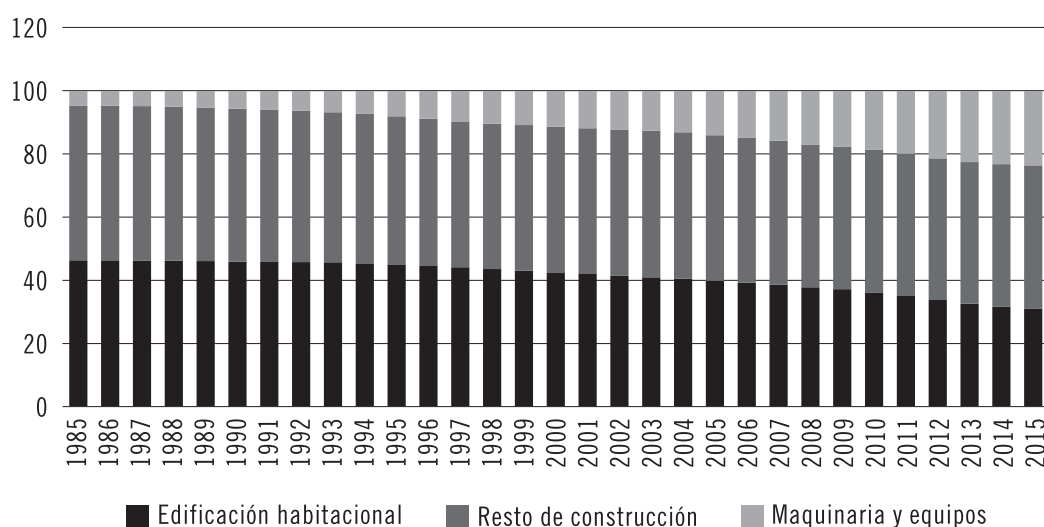
## 2.2. Composición de SKN

Cada opción de DK arroja diferentes SKN a través del tiempo. Henríquez (2008) utiliza una función de depreciación lineal y una función de retiros que es más intensa en torno a la mitad de la vida útil de los activos, como fue señalado en la sección 1. Los resultados de su estimación, por componente del stock de capital neto, se muestran en el gráfico 1.

### Gráfico 1

#### Stock de capital neto: Participación de los componentes, 1986-2015

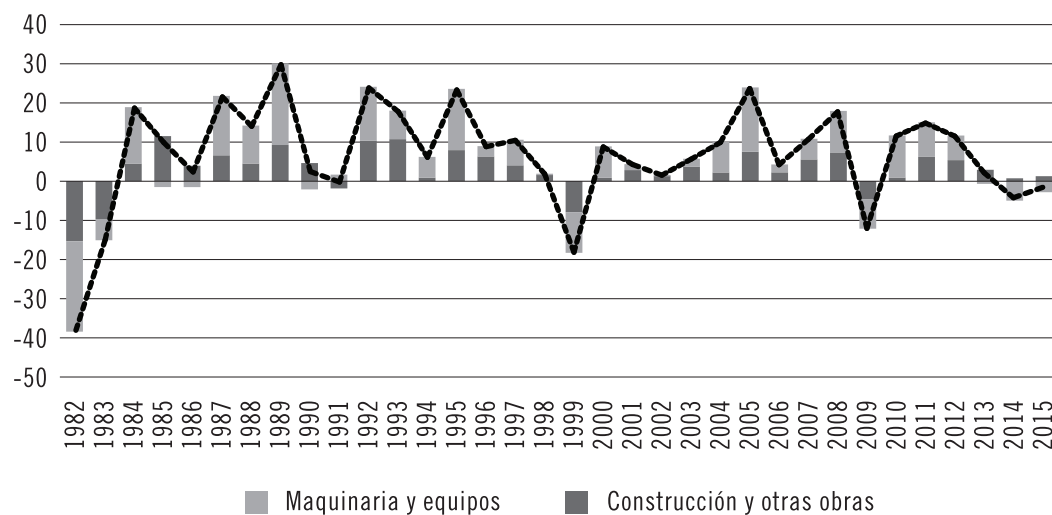
(% sobre el stock total)



Fuente: Basado en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile.

---

Como se observa, maquinarias y equipos (M&E) han aumentado significativamente su participación en el SKN, en desmedro de la edificación habitacional; se han elevado desde un modesto 6% en 1990, según las cifras disponibles, a 24% en 2015. Por su parte, Resto de construcción ha mantenido una proporción similar a través del tiempo. Sin embargo, dada la menor vida útil de M&E, su contribución es aún más significativa en el flujo de FBKF que en el SKN. En efecto, el gráfico 2 muestra que, en promedio, las variaciones en la tasa de crecimiento de la FBKF han sido lideradas por Maquinarias y Equipos por sobre Construcción y otras obras (Habitacional más Resto de Construcción). Asimismo, su mayor variabilidad se registra tanto en las expansiones como contracciones de la formación bruta de capital.

**Gráfico 2****Tasa de crecimiento de la FBKF: Contribución por componentes, 1982-15**  
(puntos porcentuales)

Fuentes: Basado en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile y en Marcel y Meller (1986). Desde el año 2006 se utilizan las variaciones porcentuales de la FBKF y sus componentes en base móvil encadenada. La suma de los componentes entrega la tasa de crecimiento anual de la FBKF.

Nota: El uso del método de índices encadenados implica que no es posible obtener un agregado como la suma simple o ponderada de los niveles de sus componentes y, por lo tanto, no es sencillo explicar en términos de éstos la evolución del agregado. Para enfrentar este problema, la práctica ha consistido en descomponer el crecimiento del agregado en las contribuciones de los distintos componentes, las que acumuladas, a diferencia de los niveles, sí suman el total.

En ese contexto, la tasa de depreciación como proporción del SKN evolucionará según la composición del stock y las variaciones que experimente la vida útil de cada componente. El cuadro 6 muestra esa evolución. Como era de esperar, el coeficiente ha sido creciente, lo que está asociado al aumento de la participación de M&E desde los 90 y su menor vida útil. Mientras Construc-

ción sigue una tendencia a la baja, Maquinaria y equipos ha quintuplicado su participación en la DK total, representando cerca de un 50% en la actualidad.

## Cuadro 6

### DK por tipo de activo como proporción de SK: 1985-2015

(% con respecto al stock de capital neto a precios constantes)

	Precios constantes de 2008			
	Edificación habitacional	Resto construcción	Maquinarias y equipos	Total
1985-89	1,2	2,3	0,5	4,0
1990-94	1,2	2,2	0,7	4,1
1995-99	1,1	2,0	1,0	4,1
2000-04	1,1	1,9	1,4	4,4
2005-09	1,0	1,8	1,8	4,7
2010-15	0,9	1,8	2,5	5,2

Fuente: Basado en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile.

## 3. SK y DK a precios corrientes

Existen estimaciones en precios corrientes que se calculan a partir de las cifras en precios constantes que hemos expuesto aquí. Sus resultados difieren de los de moneda constante, mostrando muy poca variación en la evolución del coeficiente DK/PIB (ver Henríquez, 2008, cuadro 5), en contraste con las significativas variaciones del coeficiente en precios constantes. Esa linealidad es difícil de reconciliar con antecedentes como el acortamiento de la vida útil de los diversos capitales productivos. Cabe destacar que, por razones metodo-

---

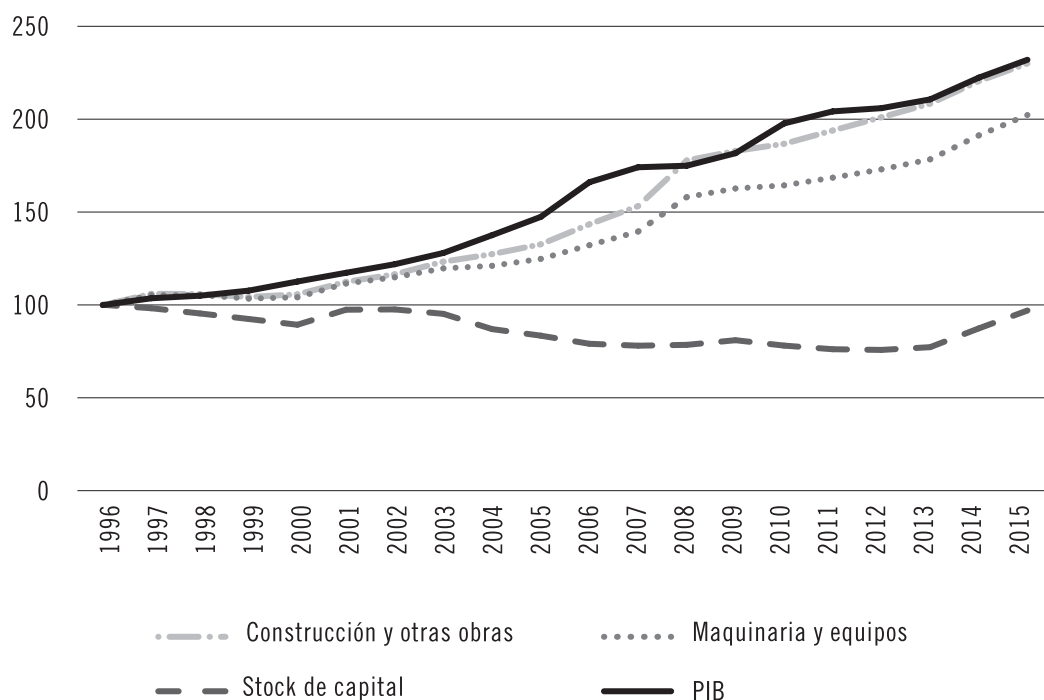
lógicas, el coeficiente en precios constantes corresponde a un cálculo directo, mientras que el de precios corrientes es indirecto. Aquí nos limitaremos a comparar diversos deflatores implícitos y a mostrar series de FBKF en precios corrientes y constantes, y las brechas entre ellas, que realzan la importancia de los deflatores.

El gráfico 3 muestra cómo el índice de precios del stock de capital difiere del deflactor implícito del PIB y cómo la diferencia está incidida, principalmente, por el deflactor de M&E, que exhibe una evolución radicalmente distinta a la del PIB durante parte significativa del período cubierto por esta nota. Mientras el deflactor de M&E ha caído 3% entre 1996 y 2015, los de Construcción y del PIB se han multiplicado por 2,3 en el período señalado. Ello implica una notable variación en los precios relativos, que afecta la evolución de cada componente y su ponderación dentro del total, además de abrir una gran brecha entre coeficientes de inversión y de PIB a precios corrientes y constantes.

### Gráfico 3

#### Evolución de deflatores implícitos: 1996-2015

(índice 1996=100)



Fuente: Basado en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile. Construcción incluye Edificación habitacional y Resto de Construcción.

Es interesante cómo el cambio en los precios relativos afecta notablemente el coeficiente de FBKF con respecto al PIB (cuadro 7). En precios de 2003, este coeficiente ascendió a 28,6% del producto en el período 2008-15, que se reduce a 24,3% en precios de 2008, siendo en ambas series los mayores en el periodo 1961-2015. Sin embargo, en precios de cada año, en el periodo más reciente la inversión bruta alcanzó a 22,5% del PIB, cifra inferior al 24,1%

que anotó en 1990-98. Cabe destacar que la estimación directa de esta variable se efectúa a precios corrientes y refleja el gasto efectivo de los agentes que invierten, aunque no el poder adquisitivo de ese gasto si hay cambios en los precios relativos; ello contrasta con la metodología internacional de las estimaciones de SK, la que aborda primero la serie en pesos constantes y a partir de ella calcula la serie nominal.

### Cuadro 7

#### Tasa de FBKF: 1961-2015

(% del PIB a precios constantes y corrientes)

	Precios constantes de		Precios corrientes
	2003	2008	
1961-70	17,7	19,7	16,4
1971-73	13,9	15,4	13,8
1974-81	13,7	15,3	15,7
1982-89	13,4	14,3	17,0
1990-98	20,3	18,6	24,1
1999-2003	19,7	17,6	21,0
2004-2007	23,8	20,5	19,8
2008-2015	28,6	24,3	22,5
1974-1989	13,6	14,8	16,4
1990-1998	20,3	18,6	24,1
1999-2015	24,8	21,4	21,4

Fuentes: Basado en Cuentas Nacionales de ODEPLAN (1960-1975), Banco Central de Chile y en Marcel y Meller (1986). Promedios anuales. Para la serie en precios constantes de 2003, desde el año 2006, se utilizó la variación porcentual del PIB y FBKF en base móvil encadenada.



---

## 4. Series de FNKF y PIN

Esta sección presenta series reales de inversión y PIB ajustadas por DK, para destacar la relevancia de examinar las series netas y no solo las brutas en el análisis de la evolución de la economía chilena<sup>20</sup>.

### *4.1. La formación neta de capital*

La tendencia creciente de la DK como proporción de SK en precios constantes, en los años más recientes, también se manifiesta en la DK como proporción del PIB. Ello se aprecia en el cuadro 8. La DK como proporción del PIB (entre 8% y 12%) y su evolución explican que las cifras de FNKF naturalmente disten de la FBKF, con fluctuaciones disímiles en varias ocasiones. Los resultados señalan que la inversión neta promedió 10% del PIB en la década de los 60, para caer significativamente en los 70 y más aún en los 80, cuando alcanzó apenas 4%. El aumento fue importante en los años siguientes, principalmente en el periodo 1990-98. Con todo, la FNKF ascendió a 12,5% del PIB en 2008-15, esto es, 11,6 puntos porcentuales menos de lo que exhibe la información bruta habitualmente disponible. Como se ha expuesto, la inversión neta y el stock de capital neto son las variables respectivas que entran en la función de producción agregada.

---

20 Evidentemente, numerosos trabajos econométricos de estimación del PIB potencial o tendencial operan con stock de capital o sus variaciones, lo que implícitamente comprende cifras netas.

**Cuadro 8****Tasa de FBKF y Depreciación: 1961-2015****(% del PIB a precios constantes de 2008)**

	<b>FBKF (1)</b>	<b>DK (2)</b>	<b>FNKF (3)=(1)-(2)</b>
<b>1961-1970</b>	19,7	9,9	9,7
<b>1971-1973</b>	15,4	9,6	5,9
<b>1974-1981</b>	15,3	10,2	5,0
<b>1982-1989</b>	14,3	10,4	3,9
<b>1990-1998</b>	18,6	8,2	10,4
<b>1999-2003</b>	17,6	9,1	8,5
<b>2004-2007</b>	20,5	9,6	10,9
<b>2008-2015*</b>	24,3	11,6 (12,7)*	12,7 (11,6)*

Fuentes: Basado en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile para FBKF; DK de 1985-2015 viene de cuadro 3, col.4; para 1961-1985, se realizó un empalme con la serie de DIPRES (2015).

\* Entre paréntesis se incluye un promedio ajustado por destrucción resultante del terremoto de 27 de febrero de 2010, que fue tratado por el Banco Central como un retiro del stock de capital.

**4.2. El Producto Interno Neto**

La significativa diferencia entre la FBKF y FNKF, como es obvio, se reduce al comparar el crecimiento del PIB y PIN (cuadro 9). No obstante, en la comparación de sub-periodos, como 1990-1998 y 2008-2015, se acentúan las diferencias en las tasas de crecimiento del PIN: el primer lapso incrementa su récord a 7,3%, en tanto que el segundo reduce su modesto promedio a 2,9%.

**Cuadro 9****Crecimiento del PIB y PIN: 1962-2015****(tasas de crecimiento promedio anual, %)**

	<b>PIB (1)</b>	<b>PIN (2)</b>
<b>1962-1970</b>	4,4	4,3
<b>1971-1973</b>	1,2	1,2
<b>1974-1981</b>	3,0	3,0
<b>1982-1989</b>	2,9	3,0
<b>1990-1998</b>	7,1	7,3
<b>1999-2003</b>	2,6	2,3
<b>2004-2007</b>	5,6	5,5
<b>2008-2015</b>	3,4	2,9

Fuentes: Basado en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile y en Marcel y Meller (1986). Desde el año 2006 se utilizó la variación porcentual del PIB según la base móvil encadenada.

Por otra parte, lo efectivamente “distribuible” presenta diferencias sustanciales, en términos de monto absoluto, como se muestra en el cuadro 10. Mientras que en 1989 el PIN representó un 91% del PIB –alcanzando un máximo de 92% en 1998–, en 2015 registró un 87%. Ello implicó que 15,8 billones de pesos no quedaron disponibles, por ejemplo, para el pago sostenible de remuneraciones ni distribución de utilidades.

**Cuadro 10****Niveles del PIB y PIN: 1970-2015****(millones de pesos constantes de 2008)**

	<b>PIB (1)</b>	<b>PIN (2)</b>
<b>1970</b>	20.946.607	18.881.831
<b>1973</b>	21.695.029	19.547.441
<b>1981</b>	27.455.138	24.775.619
<b>1989</b>	34.507.796	31.365.623
<b>1998</b>	64.155.147	58.915.074
<b>2003</b>	73.026.268	66.108.140
<b>2007</b>	90.856.522	81.864.822
<b>2015</b>	118.525.235	102.649.809

Fuentes: Basado en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile y en Marcel y Meller (1986).

---

## 5. Conclusiones

Sobre la base de las cuentas nacionales de Chile y la metodología internacional para medir el stock de capital, hemos efectuado estimaciones de la composición de la depreciación en su componente más conocido (DKd) y sobre aquel menos difundido (retiros del SK), demostrando que estos últimos han sido igual de significativos a través del tiempo en las estimaciones de la DK. Luego, hemos expuesto indicadores de intensidad de capital que demuestran la relevancia de la evolución de la tasa de utilización de los factores productivos del PIB. Posteriormente, hemos estimado valores netos de la inversión (FNKF) y del producto (PIN), destacando cambios en su evolución comparada con las cifras brutas, debido a las fluctuaciones en la depreciación como porcentaje del stock de capital y del PIB. Se exponen las diferencias económicas que implica observar la inversión bruta versus la neta; ésta es, obviamente, la relevante en la estimación de la función de producción; mientras que el producto neto es el relevante en las estimaciones de los ingresos distribuibles entre los factores productivos sin sacrificar su evolución futura. Bajo este contexto, la publicación periódica de la FNKF y el PIN se convierte en una medida recomendable, ya que entregan información más certera de la evolución de la actividad económica y su sostenibilidad en el tiempo.

---

## Apéndice

### Estimación de retiros “habituales” en 2010

El retiro por destrucción del terremoto de 2010 anotó 3,0% del SKN de 2009, lo que implicó una pérdida de MM\$6.512. Análogamente, este porcentaje también está incluido en la pérdida del SKB, alcanzando MM\$10.102. Considerando lo anterior, la estimación de un nivel de retiros “habituales” para ese año implicó calcular una serie alternativa “sin terremoto” de SKB, SKN y DK, que luego se compara a las cifras oficiales.

El cuadro 11 muestra que los retiros totales del SKB alcanzaron a MM\$15.774 en 2010 (col.6 menos col.4). Si descontamos el efecto terremoto (MM\$10.102), implicaría un retiro adicional de MM\$5.672, similar al del año anterior y del posterior de la serie de retiros. Sin embargo, considerando que la DK de la serie alternativa alcanzó MM\$11.153 (col.6 menos col.5), esto implicaría la existencia de depreciación que no se materializó por la destrucción del terremoto equivalente a la diferencia entre la DK corregida y la cifra oficial (MM\$11.153-MM\$10.878=MM\$275). Con esta corrección, los retiros “habituales” ascenderían a MM\$5.396 en 2010.

**Cuadro 11****Estimación de retiros “habituales” en 2010****(millones de pesos constantes de 2008)**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>Año</b>	<b>SKB</b>	<b>SKN</b>	<b>DK (6)-(5)</b>	<b>SKBt-SKBt-1</b>	<b>FNKF</b>	<b>FBKF</b>	<b>Retiros (6)-(4)</b>
<b>2009</b>	334.508.980	215.618.019	10.425.145	15.030.073	9.950.131	20.375.276	5.345.203
<b>2010</b>	341.471.841	220.690.380	10.877.927	6.962.861	5.072.361	22.737.284	15.774.422
<b>2010*</b>	351.574.013	227.202.044	11.153.258	17.065.032	11.584.026	22.737.284	5.672.251
<b>2011</b>	361.598.615	234.693.825	11.788.825	20.126.774	14.003.445	25.792.269	5.665.496

Fuente: Cálculos de los autores basados en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile.

\* Serie alternativa sin efecto terremoto.

**ANEXO: MACROVARIABLES UTILIZADAS EN LA ESTIMACIÓN****Cuadro 12****Macrovariables: PIB, SKN, FBKF, DK, FNKF, PIN y Retiros, 1960-2015****(millones de pesos constantes de 2008)**

	<b>PIB (1)</b>	<b>SKN (2)</b>	<b>FBKF (3)</b>	<b>DK (4)</b>	<b>FNKF (5)=(3)-(4)</b>	<b>PIN (6)=(1)-(4)</b>	<b>Retiros (7)</b>
<b>1960</b>	13.568.488	37.495.207	2.784.996				
<b>1961</b>	14.406.155	38.846.153	2.820.808	1.469.862	1.350.946	12.936.293	
<b>1962</b>	15.118.235	40.462.570	3.166.910	1.550.493	1.616.417	13.567.742	
<b>1963</b>	15.865.983	42.458.121	3.634.396	1.638.844	1.995.551	14.227.139	
<b>1964</b>	16.530.706	44.207.797	3.427.295	1.677.620	1.749.676	14.853.086	
<b>1965</b>	17.385.757	45.711.898	3.220.195	1.716.093	1.504.102	15.669.663	
<b>1966</b>	18.555.073	47.270.021	3.323.817	1.765.694	1.558.123	16.789.379	
<b>1967</b>	19.015.156	48.840.896	3.394.864	1.823.989	1.570.875	17.191.168	
<b>1968</b>	19.583.067	50.654.986	3.715.941	1.901.852	1.814.089	17.681.215	
<b>1969</b>	20.210.549	52.576.893	3.903.410	1.981.503	1.921.908	18.229.046	
<b>1970</b>	20.946.607	54.667.499	4.155.382	2.064.776	2.090.606	18.881.831	
<b>1971</b>	22.630.033	56.598.299	4.059.023	2.128.224	1.930.799	20.501.809	
<b>1972</b>	22.598.037	57.711.882	3.243.494	2.129.910	1.113.583	20.468.126	
<b>1973</b>	21.695.029	58.612.336	3.048.043	2.147.588	900.454	19.547.441	
<b>1974</b>	22.880.906	60.020.026	3.630.656	2.222.966	1.407.690	20.657.940	
<b>1975</b>	19.076.975	60.623.333	2.803.909	2.200.602	603.306	16.876.373	
<b>1976</b>	19.877.850	60.816.857	2.388.486	2.194.961	193.525	17.682.889	
<b>1977</b>	21.563.224	61.340.609	2.757.455	2.233.703	523.752	19.329.520	
<b>1978</b>	22.910.953	62.274.396	3.236.590	2.302.804	933.787	20.608.150	
<b>1979</b>	24.680.626	63.661.491	3.781.955	2.394.859	1.387.096	22.285.767	
<b>1980</b>	26.123.894	65.747.822	4.610.356	2.524.026	2.086.330	23.599.868	
<b>1981</b>	27.455.138	68.451.258	5.382.955	2.679.519	2.703.436	24.775.619	
<b>1982</b>	23.672.788	69.115.013	3.321.228	2.657.473	663.755	21.015.315	
<b>1983</b>	23.584.069	69.300.085	2.821.886	2.636.814	185.072	20.947.255	
<b>1984</b>	25.496.037	69.981.261	3.353.660	2.672.484	681.176	22.823.554	



	<b>PIB (1)</b>	<b>SKN (2)</b>	<b>FBKF (3)</b>	<b>DK (4)</b>	<b>FNKF (5)=(3)-(4)</b>	<b>PIN (6)=(1)-(4)</b>	<b>Retiros (7)</b>
<b>1985</b>	25.823.941	70.946.344	3.688.184	2.800.537	887.647	23.023.404	
<b>1986</b>	27.285.945	71.860.181	3.777.361	2.863.525	913.836	24.422.420	1.568.568
<b>1987</b>	29.085.255	73.218.080	4.296.906	2.939.007	1.357.900	26.146.248	1.665.321
<b>1988</b>	31.211.761	75.005.539	4.816.599	3.029.141	1.787.459	28.182.620	1.755.634
<b>1989</b>	34.507.796	77.727.018	5.863.652	3.142.172	2.721.479	31.365.623	1.838.018
<b>1990</b>	35.783.748	80.689.876	6.237.383	3.274.525	2.962.858	32.509.224	1.910.353
<b>1991</b>	38.635.678	83.406.132	6.122.075	3.405.819	2.716.256	35.229.858	1.971.404
<b>1992</b>	43.379.375	87.310.363	7.458.752	3.554.521	3.904.231	39.824.854	2.021.202
<b>1993</b>	46.409.973	92.487.561	8.921.991	3.744.793	5.177.198	42.665.180	2.062.241
<b>1994</b>	49.059.109	97.565.288	9.036.342	3.958.615	5.077.727	45.100.494	2.098.111
<b>1995</b>	54.272.904	103.669.749	10.308.794	4.204.332	6.104.462	50.068.572	2.136.924
<b>1996</b>	58.296.429	110.755.845	11.594.155	4.508.060	7.086.095	53.788.369	2.187.729
<b>1997</b>	62.147.247	118.552.642	12.661.384	4.864.587	7.796.797	57.282.660	2.259.998
<b>1998</b>	64.155.147	126.283.911	12.971.342	5.240.073	7.731.269	58.915.074	2.360.372
<b>1999</b>	63.667.022	131.732.892	11.024.497	5.575.516	5.448.980	58.091.506	2.495.270
<b>2000</b>	66.525.083	137.529.141	11.688.414	5.892.165	5.796.249	60.632.918	2.666.320
<b>2001</b>	68.771.660	143.435.401	12.137.021	6.230.761	5.906.260	62.540.899	2.868.296
<b>2002</b>	70.273.709	149.252.094	12.386.198	6.569.504	5.816.693	63.704.204	3.091.864
<b>2003</b>	73.026.268	155.488.502	13.154.535	6.918.128	6.236.407	66.108.140	3.329.964
<b>2004</b>	77.437.848	162.487.964	14.303.461	7.303.999	6.999.462	70.133.850	3.584.947
<b>2005</b>	81.742.969	171.927.244	17.233.723	7.794.442	9.439.281	73.948.527	3.875.354
<b>2006</b>	86.397.688	181.483.846	17.921.637	8.365.035	9.556.601	78.032.652	4.216.076
<b>2007</b>	90.856.522	192.257.565	19.765.419	8.991.700	10.773.719	81.864.822	4.613.263
<b>2008</b>	93.847.932	205.667.887	23.178.540	9.768.217	13.410.323	84.079.715	5.055.539
<b>2009</b>	92.875.262	215.618.019	20.375.276	10.425.145	9.950.131	82.450.117	5.345.203
<b>2010</b>	98.219.034	220.690.380	22.737.284	10.877.927	5.072.361	87.341.107	15.774.422
<b>2011</b>	103.954.673	234.693.825	25.792.269	11.788.825	14.003.445	92.165.848	5.665.496
<b>2012</b>	109.627.615	250.696.410	28.898.078	12.895.493	16.002.586	96.732.122	5.936.233
<b>2013</b>	113.987.063	265.677.546	29.023.354	14.042.218	14.981.135	99.944.845	6.188.140
<b>2014</b>	116.125.911	278.704.487	28.064.131	15.037.189	13.026.942	101.088.722	6.452.441
<b>2015</b>	118.525.235	290.367.190	27.538.129	15.875.426	11.662.703	102.649.809	6.792.584

Fuentes: Basado en Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile para PIB, SKN, FBKF y DK. En el período 1961-1985, SKN y DK vienen de empalme con la serie de DIPRES (2015).

## REFERENCIAS

- AGUILAR, X. y COLLINAO, M. (2001), “Cálculo del Stock de capital para Chile 1985-2000”. *Documentos de Trabajo*, N° 133, Banco Central de Chile.
- BANCO CENTRAL DE CHILE (2010), IPOM, marzo.
- BANCO CENTRAL DE CHILE (2011), “Cuentas Nacionales de Chile, Compilación de Referencia 2008”.
- BANCO CENTRAL DE CHILE (2014), “Cuantificación de los efectos del terremoto en el Stock de capital 2010”. Disponible en: [http://www.bcentral.cl/estudios/estudios-economicos-estadisticos/pdf/see63\\_Nota.pdf](http://www.bcentral.cl/estudios/estudios-economicos-estadisticos/pdf/see63_Nota.pdf)
- DIPRES (2015), “Acta Resultados del Comité Consultivo del PIB Tendencial”, Ministerio de Hacienda, Santiago.
- FFRENCH-DAVIS, R. (2014), *Chile, entre el Neoliberalismo y el Crecimiento con Equidad*, 5ª edición, JCSáez Editor, Santiago.
- FIGUEROA, E. y CALFUCURA, E. (2002), “Depreciación del Capital Natural, Ingreso y Crecimiento sostenible: Lecciones de la experiencia Chilena”. *Documentos de Trabajo*, N° 138, Banco Central de Chile.
- HARBERGER, A. (1972), *Project Evaluation*, University of Chicago Press, Chicago.
- HENRÍQUEZ, C. (2008), “Stock de capital en Chile (1985-2005): Metodología

y Resultados”, *Estudios Económicos Estadísticos*, N° 63, abril, y actualizaciones disponibles en: [http://www.bcentral.cl/estudios/estudios-economicos-estadisticos/pdf/see63\\_Nota.pdf](http://www.bcentral.cl/estudios/estudios-economicos-estadisticos/pdf/see63_Nota.pdf)

MARCEL, M. y MELLER, P. (1986), “Empalme de las cuentas nacionales de Chile, 1960-85. Métodos alternativos y resultados”, *Colección Estudios CIEPLAN*, N° 20, diciembre.

NACIONES UNIDAS, COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS EUROSTAT, FONDO MONETARIO INTERNACIONAL, ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO, BANCO MUNDIAL (1993), *Sistema de Cuentas Nacionales 1993*, Bruselas, Luxemburgo, Nueva York, París, Washington D.C.

NACIONES UNIDAS, FONDO MONETARIO INTERNACIONAL, BANCO MUNDIAL, COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS Y ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO (2009), *Sistema de Cuentas Nacionales 2008*, Nueva York.

OCDE (2001), “Measuring Capital, OECD Manual, Measurement of Capital Stocks, Consumption of Fixed Capital and Capital Services”, Statistics series, París.

OCDE (2009), “Measuring Capital, OECD Manual”, Second edition, París.

PÉREZ, J. (2003), “Stock de Capital de la Economía Chilena y su Distribución Sectorial”. *Documentos de Trabajo*, N° 233, Banco Central de Chile.

STIGLITZ, J., SEN, A. y FITOUSSI, J-P. (2009), *Report by the commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. Disponible en: [http://www.insee.fr/fr/publications-et-services/dossiers\\_web/stiglitz/doc-commission/RAPPORT\\_anglais.pdf](http://www.insee.fr/fr/publications-et-services/dossiers_web/stiglitz/doc-commission/RAPPORT_anglais.pdf)



**RICARDO FFRENCH-DAVIS** es Doctor en Economía y Magister de la Universidad de Chicago e ingeniero comercial de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Actualmente es profesor titular de la Facultad de Economía y del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile. Ha sido director de Estudios y economista jefe del Banco Central de Chile, asesor regional principal de CEPAL y co-fundador de CIEPLAN.

Ha coordinado importantes grupos internacionales de investigación dedicados a finanzas internacionales, desarrollo, macroeconomía y comercio. Fue galardonado con el Premio Nacional de Humanidades y Ciencias Sociales 2005.

**DIEGO VIVANCO VARGAS** es ingeniero comercial de la Universidad de Chile, mención economía. Obtuvo el grado de magíster en Políticas Públicas en la misma escuela. Se ha desempeñado como asistente de investigación en el Departamento de Economía de Universidad de Chile y ha trabajado en la Unidad de Estudios de la Fundación Acción Empresas. Se ha especializado en temáticas de desarrollo, específicamente en cuentas nacionales, macroeconomía y sustentabilidad. Actualmente es analista económico del Banco Central de Chile.

El “Programa de Investigación e Innovación Social CIEPLAN-UTALCA” es una alianza estratégica entre La Corporación de Estudios para Latinoamérica (CIEPLAN) y la Universidad de Talca, centrada en la investigación, análisis, debate y difusión de temas relevantes en Chile y Latinoamérica.

Algunas de las áreas temáticas incluyen el diseño y propuesta de políticas públicas en lo social, económico y la administración del Estado; la comprensión de los procesos de modernización y su relación con los contextos regionales y globales; y el análisis de los fenómenos asociados a la llamada “trampa de las economías de ingreso medio”, con el fin de generar condiciones que permitan dar el salto hacia un desarrollo económico y social.

CIEPLAN es una organización privada sin fines de lucro, que inició sus actividades en 1976, con el fin de aportar conocimientos a las políticas públicas en Chile y Latinoamérica. La Universidad de Talca, por su parte, es una corporación de derecho público que busca la excelencia en el cultivo de las ciencias, las artes, las letras y la innovación tecnológica y está comprometida con el progreso y bienestar regional y del país, en permanente diálogo e interacción con el entorno social, cultural y económico, tanto local como global.

Este documento es parte de una serie de trabajos publicados en el marco del PROGRAMA CIEPLAN-UTALCA.

Las ideas y planteamientos contenidos en esta publicación (y en todas las publicaciones del programa) son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CIEPLAN ni de la Universidad de Talca.





PROGRAMA  
CIEPLANUTALCA