

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**



**ESTIMACIÓN DEL STOCK DE CAPITAL FÍSICO EN EL  
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN BOLIVIA, 2001-2017**  
**MENCIÓN: ANÁLISIS ECONÓMICO**

**TUTOR:** Ph. D. Julio Humerez Quiroz

**RELATOR:** Lic. Gumercindo Héctor Pino Guzmán

**POSTULANTE:** Univ. Paula Veliña Gonzales Oruño

**Fecha de presentación:** 01 de marzo de 2022

La Paz – Bolivia

2022

# Dedicatoria

---

*A mi madre Juana, por darme la vida y su ayuda incondicional. Siempre recordare con orgullo que he logrado llegar hasta aquí gracias a ti, madre mía.*

*A mis hermanas y a mis queridos sobrinos, por ser parte fundamental durante todo este proceso, ellos son quienes me dieron grandes enseñanzas y los principales protagonistas de este "sueño alcanzado".*

*A mis amigos más cercanos y profesionales a quienes hice partícipes de mi investigación.*

*Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas las personas que tuvieron fe en mí, por apoyarme durante este tiempo, por estar ahí brindándome su mano en los momentos más adversos.*

*A todos mil gracias por la motivación infinita.*

---

# Agradecimientos

---

*Primeramente, quiero expresar mi infinita y completa gratitud a Dios por bendecirme, guiarme y dar sentido a mi vida.*

*A mi madre, hermanas y amigos cercanos por su apoyo y fortaleza en aquellos momentos de debilidad, por confiar en mí, en todo mi desempeño académico, por todo el cariño y ánimo que me brindaron para seguir adelante.*

*Mi mayor gratitud a mi tutor Ph. D. Julio Humérez Quiroz que más allá de ser mi docente y tutor me brindó su amistad y me guió en esta etapa tan importante del mi proceso de formación académica.*

*De igual manera mi más sincero agradecimiento al Lic. Gumerindo Pino Guzmán y a todos los docentes de la carrera de economía, por compartir sus conocimientos e impulsar nuestra carrera profesional. Gracias por sus sugerencias, paciencia y apoyo.*

*Por último, agradecer a todas aquellas personas que incidieron de manera positiva en la investigación, por regalarme consejos e impulsarme a concluir con este proceso.*

---

## RESUMEN

Siendo que el stock de capital físico, es uno de los principales componentes de la riqueza, ya que, como uno de los principales factores de producción, el crecimiento del capital y en consecuencia su acumulación, explican el aumento, tanto de la productividad, como del crecimiento económico de largo plazo, el presente trabajo de investigación tiene como propósito establecer la capacidad instalada en infraestructura con que cuenta el país.

En el documento se explican algunos factores que explican el crecimiento del sector de la construcción, que alcanzó un promedio del 8.5 por ciento, en los últimos trece años. Otro determinante del crecimiento del sector, es el incremento de la demanda de mano de obra calificada y no calificada, sin hablar del efecto multiplicador que tiene en otros sectores de la economía; por ejemplo, en la producción de insumos y materiales incorporados en el sector de la construcción, y por otro lado, la incidencia de los créditos destinados a vivienda de interés social instaurados en los últimos años y el crecimiento del salario mínimo, que ocasionó que algunos agentes económicos, incorporen el acceso a una vivienda en sus decisiones de inversión.

En resumen, la suma de todos estos factores en su conjunto, u algunos de ellos podrían considerarse estadísticamente significativos a la hora de explicar el incremento crecimiento del sector en cuestión.

Por su parte, la revisión de la teoría revela que algunos autores le otorgan importancia a la inversión en infraestructura, dado que el desarrollo de varias regiones, se debe sobre todo a la inversión en infraestructura y comunicaciones.

Finalmente, respecto del cálculo del stock de capital fijo a 2016, se evidencia que este ha experimentado un incremento sostenido a lo largo del periodo (2000-2016) y asciende a 179.289.067,58 miles de bolivianos.

**Palabras Clave:** Stock de Capital Físico, Depreciación, Vida útil, Perfil de edad de los activos fijos

## ÍNDICE

Contenido	pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO REFERENCIAL METODOLÓGICO .....	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. DELIMITACIÓN .....	10
1.2.1 Delimitación temporal.....	10
1.2.2 Delimitación geográfica .....	10
1.2.3 Delimitación temática .....	10
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
1.3.1 Problematización.....	11
1.3.1 Identificación del Problema Central .....	12
1.3.2. Formulación de la pregunta de investigación .....	13
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	13
1.4.1 Justificación teórica.....	13
1.5.2 Justificación Económica .....	13
1.5.3 Justificación Social.....	14
1.5.4 Justificación metodológica .....	14
1.6 PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS .....	14
1.6.1. Objetivo Principal .....	14
1.6.2. Objetivos Secundarios .....	14
1.7 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS.....	15
1.7.1 Formulación de la Hipótesis .....	15
1.7.2 Operativización de variables .....	15
1.8. TIPOS Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.8.1. Enfoque de investigación .....	16
1.8.2. Tipo de investigación .....	17
1.8.3. Método de investigación.....	17
1.8.4. Técnicas e instrumentos de investigación .....	17
1.8.5. Fuentes de información.....	18
1.8.6. Procesamiento de Datos .....	18

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL .....	19
2.1. MARCO CONCEPTUAL .....	19
2.1.1. Inversión pública vs Inversión privada.....	20
2.1.2. Activos .....	21
2.1.2.1. Activos fijos .....	22
2.1.3. Determinación de los valores de los activos.....	23
2.1.4. Variables flujo y stock.....	25
2.1.5. Stock de Capital .....	25
2.1.5.1. Stock de Capital bruto y el perfil de vida de los activos .....	26
2.1.5.2. Perfiles combinados edad-eficiencia/retiro .....	27
2.1.5.3. Stock de capital neto .....	27
2.1.5.4. Stock de capital productivo.....	27
2.1.6. Depreciación o consumo de capital fijo .....	28
2.1.6.1. Concepto y alcance.....	28
2.1.6.2. Medición de la depreciación .....	29
2.1.6.3. Métodos de depreciación .....	29
2.1.7. Contabilidad Nacional .....	31
2.1.8. Sistema de Contabilidad Nacional.....	32
2.1.9. Cuentas nacionales.....	32
2.2. MARCO TEÓRICO .....	33
2.2.1. Teoría Neoclásica del Capital.....	33
2.2.2. Teoría de la Inversión.....	38
2.2.2.1. La inversión en el sector público: El papel del Estado .....	39
2.2.2.2. Inversión en el sector privado.....	40
2.2.2.3. Inversión y acervo de capital .....	42
2.2.2.4. Formación bruta de capital fijo .....	44
2.2.2.5. Clasificación de los activos.....	45
2.2.3. Determinantes del crecimiento en la teoría económica y el papel de la inversión en infraestructura .....	49
2.2.4. Teoría del desarrollo endógeno.....	52
2.2.4.5. Desarrollo autocentrado de localidades y territorios .....	53

2.2.5. Una síntesis de las metodologías de estimación del Stock de Capital y métodos de depreciación .....	54
2.2.4.1. Método del Inventario Permanente (MIP) .....	54
2.2.4.2. Método de valuación hedónica (VH).....	57
2.2.6. Métodos de depreciación .....	60
2.2.6 Importancia de la cuantificación del Stock de Capital .....	62
CAPITULO III: HECHOS ESTILIZADOS.....	64
3.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS QUE INTERVIENEN EN LA INVESTIGACIÓN .....	64
3.1.1. La Inversión pública en Bolivia por sector económico .....	65
3.1.2 La Inversión privada en Bolivia .....	69
3.1.3. Formación Bruta de Capital Fijo .....	72
3.2. ANTECEDENTES Y CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN .....	78
3.2.1. Estructura del sector de la construcción .....	78
3.2.2 Desempeño del sector de la construcción .....	80
3.2.2.1. Crecimiento de la Venta de Cemento anual .....	80
3.2.2.2..... Permisos de construcción .....	81
3.2.2.3. Créditos destinados al financiamiento de la vivienda.....	82
3.2.2.4. Empleo y productividad .....	85
3.2.2.5. Relación capital - producto .....	88
3.2.3. Importancia del Sector de la Construcción en la economía nacional	91
3.2.4. Perspectivas del sector .....	92
CAPITULO IV: MARCO PRÁCTICO .....	94
4.1 Medición del stock de capital para el sector de la construcción .....	94
4.2 Análisis en interpretación de los datos obtenidos .....	98
4.2.1 Consumo de capital fijo .....	100
4.2.2 Crecimiento del Stock de capital fijo en el sector de la construcción respecto del crecimiento del PIB .....	101
4.2.3. Comparación con estimaciones de otros autores .....	102

4.2.3.1. El estudio de Cupé, Escobár, Mariscal, & Rojas (1995) sobre la “Estimación del acervo de Capital Físico 1988-1992” .....	102
4.2.3.2. El estudio de Huarachi (1992) sobre la “Estimación del acervo de capital físico en la economía boliviana” .....	104
4.2.3.3. El estudio de Pinto & Candia (1986) sobre el “Stock de capital en Bolivia: un enfoque metodológico” .....	106
4.2.3. Verificación de la hipótesis .....	108
CAPITULO V .....	109
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	109
5.1 Conclusiones.....	109
5.2 Recomendaciones.....	110
REFERENCIAS .....	112
ANEXOS.....	116



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Clasificación de activos no financieros - Manual de medición del Capital de la OCDE .....	47
Cuadro 2: Bolivia Inversión pública ejecutada, según sector económico.....	67
Cuadro 4: Inversión estimada en capital fijo del sector privado nacional.....	72
Cuadro 4: Ventas de Cemento por departamento .....	80
Cuadro 5: Número de permisos de construcción (1) por ciudad capital y conurbación, según año 2004-2016 .....	82
Cuadro 6: Población ocupada en el Sector de la Construcción a nivel nacional, según año 2000-2016 .....	86
Cuadro 7: Sector de la Construcción – Categoría Ocupacional a nivel nacional, a diciembre de 2017 .....	87
Cuadro 8: BOLIVIA: FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO POR SECTOR INSTITUCIONAL DE DESTINO SEGÚN PRODUCTO 2014 (p) .....	89
Cuadro 9: Bolivia - Stock de capital fijo a precios de 2016 .....	98
Cuadro 10: Bolivia - Stock de capital fijo a precios corrientes .....	99
Cuadro 11: Actividad Construcciones .....	103
Cuadro 12: Actividad Construcciones .....	105
Cuadro 13: Stock de capital por sectores.....	107
Cuadro 14: Porcentajes y años de vida útil de los activos fijos.....	117
Cuadro 15: Formación bruta de capital fijo a precios de 1990.....	118
Cuadro 16: Índices de la Formación bruta de capital fijo .....	119
Cuadro 17: Formación bruta de capital fijo A precios corrientes y a precios de 1990 .....	120
Cuadro 18: Formación bruta de capital fijo a precios de 2016.....	121
Cuadro 19: Producto Interno Bruto, según actividad económica 2000-2016 .....	122

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Bolivia - Inversión pública ejecutada en Infraestructura .....	66
Gráfico 2: Bolivia -Inversión pública ejecutada en infraestructura e inversión total	68
Gráfico 3: Bolivia Inversión pública ejecutada, según departamento .....	69
Gráfico 4: PIB privado por el Método del Gasto 2000-2018 .....	70
Gráfico 5: Inversión Privada Nacional .....	71
Gráfico 6: Formación Bruta de Capital fijo - Bolivia (UMN a precios actuales) .....	73
Gráfico 7: Formación Bruta de Capital fijo – Bolivia .....	74
Gráfico 8: Formación Bruta de Capital fijo - Bolivia .....	75
Gráfico 9: Formación Bruta de Capital fijo – Bolivia a precios constantes de 2010 .....	76
Gráfico 10: Formación Bruta de Capital fijo, sector privado – Bolivia .....	77
Gráfico 11: Ventas totales de Cemento.....	81
Gráfico 12: Créditos al sector productivo, por actividad económica.....	85
Gráfico 13: Tasa de crecimiento del PIB de construcción vs. Crecimiento del PIB de la economía 2000-2016 .....	90
Gráfico 13: Consumo de capital fijo 2000-2016.....	100
Gráfico 14: Crecimiento económico vs. Crecimiento del stock de capital .....	101

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Vida útil estimada de los activos .....	117
Anexo 2: Cálculos para la determinación del valor del STOCK DE CAPITAL ....	118

## INTRODUCCIÓN

El stock de capital físico representa el acervo de los bienes de capital de una economía, clasificándose como tales los bienes que cumplen la función de ser medios de producción para producir otros bienes, cuya vida útil se extiende más allá del año. El stock de capital físico, es uno de los principales componentes de la riqueza, y como uno de los principales factores de producción, el crecimiento del capital y en consecuencia su acumulación, explican el aumento, tanto de la productividad, como del crecimiento económico de largo plazo.

Es importante mencionar que el sector de la construcción se ha caracterizado a lo largo de estos años, por ser uno de los sectores reactivadores de la economía y al mismo tiempo contribuye a la generación de empleos, tanto directos como indirectos. Por lo tanto, sobre todo el sector público le asigna especial interés a destinar recursos al mejoramiento de infraestructura. Sin embargo, este tipo de esfuerzos no son solo de iniciativa del sector público, sino también del sector privado.

En definitiva, se puede decir que, la medición del stock de capital, resulta de gran importancia a la hora de analizar el nivel de antigüedad y renovación del stock físico de capital, porque se considera un factor potencial que determina las posibilidades de producción de una economía, así como su desarrollo.

El problema de investigación, surge en el momento en que se evidencia un limitado acceso a la información sectorial sobre la realidad económica de nuestro país, que en palabras de Pinto & Candia (1986<sup>a</sup>), “debería estar precedido por una sistemática recolección de datos, que posteriormente exprese en términos cuantitativos determinadas características globales de la economía” (pág. 1). Esta función debe ser cumplida por la contabilidad nacional, sistema que tiene el propósito de ordenar y agregar la información estadística económica en un conjunto de indicadores sintéticos, que describan las características particulares de una determinada economía.

Para la estimación del stock de capital existen dos metodologías principales: el Método del Inventario Permanente (MIP)<sup>1</sup> y el Método de Valuación Hedónica de datos censales o de registro (VH).

El Método del Inventario Permanente (MIP), es el método más utilizado y consiste básicamente en la estimación del stock del bien de capital analizado mediante la acumulación de los flujos de inversión pasados, realizando una serie de supuestos acerca de la vida útil media, el patrón de retiros y el patrón de la depreciación. Mientras que el Método de Valuación Hedónica, permite calcular el stock de capital, con mayor consistencia, así como su tasa de variación, al verificar empíricamente la curva de depreciación y los cambios de calidad (Coremberg, 2004).

Respecto a investigaciones existentes que hacen referencia al presente tema de estudio, existe una gran variedad de análisis. Por lo tanto, para llevar a cabo el primer capítulo, se han tomado como referente para el desarrollo de la investigación, las investigaciones desarrolladas en torno a la estimación del stock de capital, tanto a nivel nacional como internacional. Más adelante se presentan algunas de ellas como antecedentes a manera de síntesis.

A continuación, se presenta el planteamiento del problema y la formulación de la pregunta de investigación, seguida de la justificación. Posteriormente se presentan los objetivos; general y específicos que guían la investigación, la hipótesis, operacionalización de variables y la metodología de la investigación, seguido de las fuentes de información; aspectos que permitirá hacer uso de las herramientas metodológicas y técnicas, adquiridas en el proceso de la formación universitaria.

En el segundo Capítulo, se presenta una revisión del Marco teórico y conceptual, seguido del tercer Capítulo, que bajo el título de “Hechos Estilizados”, presenta un análisis coyuntural de la investigación. En el cuarto Capítulo, se exponen los resultados de la investigación y finalmente, las conclusiones a las que se llegaron en el proceso de recopilación y análisis de información.

---

<sup>1</sup> Según el Manual OCDE para la Medición del Capital

# CAPÍTULO I: MARCO REFERENCIAL METODOLÓGICO

## 1.1. ANTECEDENTES

Uno de los problemas en muchos países en vías de desarrollo, es la cuestión del atraso económico, esto esencialmente si se toma en cuenta el extraordinario avance tecnológico de los denominados “países centrales”<sup>2</sup>. Según Montañó & Villegas (1993), hasta antes de la crisis de la década del ochenta, en la mayoría de los países de América Latina, existía un consenso sobre la necesidad e importancia de industrializar los respectivos aparatos productivos, debido a que los diferentes agentes políticos, económicos y sociales consideraban a la industria como el motor propulsor del crecimiento y la equidad socio-económica.

Por lo tanto, la inversión en infraestructura, que las empresas privadas realizan al aumentar la cantidad de maquinaria y equipos o promover edificaciones e instalaciones; o el gobierno mediante la contratación de empresas privadas para la construcción de carreteras, sistemas de riego y toda provisión de bienes públicos, se espera que dentro de un periodo de tiempo generen algún retorno. Este stock de capital permitirá, como principal indicador de la riqueza de una economía; determinar tanto su grado de importancia, como el costo asociado a su acumulación (depreciación), lo que al mismo tiempo implica un análisis de su impacto en el desarrollo económico.

Si un país mantiene altos niveles de inversión, también podrá mantener altos niveles de crecimiento y de esa manera asegurar el desarrollo sostenible. Pero esto no solo depende de la acumulación de medios de producción o productos finales, sino también de la eficiencia en el uso de dichos factores. Por consiguiente, una forma de evaluar la capacidad productiva de la economía, es mediante la estimación del stock de los factores de producción.

---

<sup>2</sup> Raúl Prebisch asigna un carácter sistémico a dicha distinción entre países. La ubicación en el ciclo o los flujos monetarios no son quienes producen una diferenciación entre países, sino que en la economía capitalista los países están divididos entre Centro y Periferia, y en consecuencia se producen las distintas ubicaciones en el ciclo y los flujos monetarios (Kejsefman, 2014, pág. 13).

La medición del stock de capital de un país por sector económico, como procedimiento, se considera de gran valor para el análisis económico de largo plazo, debido a que contar con la información respecto a la cantidad acumulada del factor capital, permitirá conocer la intensidad del capital fijo con la que cuenta la economía en cada sector. Bajo esa lógica, el propósito de la presente investigación es el análisis de un sector en particular, el de la construcción.

La construcción como sector económico, debido a la gran importancia que imprime su participación en los últimos años, ha mostrado un crecimiento sostenido y ha sido un pilar fundamental para el desarrollo y crecimiento del país, por lo tanto, se considera de interés para la presente investigación.

Por otra parte, existe una variedad de estudios a nivel nacional e internacional, sobre la medición del stock de capital físico de la economía. A continuación, se presentan las conclusiones de aquellos que han servido de análisis para la comprensión del tema.

Respecto a la estimación del stock de capital para América Latina, existen variedad de trabajos relevantes que apoyan la presente investigación. A continuación, se hará referencia a algunos de ellos.

Tafunell & Ducoing (2012), en su trabajo titulado “*El Stock de capital productivo de América Latina. 1878-2008*”, ofrece una estimación del stock de capital no residencial de cuatro de las economías más grandes de América Latina: Argentina, Brasil, Chile y México, mediante un método homogéneo extendiendo las estimaciones hasta ahora disponibles respecto al stock de capital de los países mencionados.

Esta investigación propone un enfoque de medición del stock de capital aplicable a casi todas las economías latinoamericanas, tomando como base cuantitativa la construida por uno de los autores sobre la formación bruta de capital fijo (FBKF) entre 1850 y 1950, enlazada con las series de inversión de las Cuentas Nacionales estandarizadas por la CEPAL disponibles a partir de 1950. Todo ello, a través de la

elaboración de datos sobre el stock de capital productivo (bienes de equipo y construcción no residencial), los cuales luego son contrastados con otras similares de países más desarrollados.

Para la estimación del stock de capital, como la mayoría de los estudios de este tipo, se basa en el Método de Inventario Perpetuo (MIP), a partir del levantamiento de series históricas de los flujos de inversión (Tafunell & Ducoing 2012, pág.3).

En dicho estudio se concluye que las economías latinoamericanas, sujeto de análisis, fueron muy dinámicas en la época de apogeo de la Primera Globalización, mientras que, con la I Guerra Mundial, se quebró esa dinámica. La II Guerra Mundial, dio curso a la capitalización, pero no fue de la misma magnitud que la Primera Globalización.

Gómez (2004), para el departamento de Cauca en Colombia, presenta: *Un modelo econométrico para la medición de la productividad en la industria manufacturera en el Departamento de Cauca para el año 1990-2000*. Este trabajo, para la medición del Producto Total de Factores (PTF), presenta inicialmente la medición del stock del capital del sector sujeto de análisis. Dada la complejidad de la medición del stock de capital se analizan dos metodologías (Gaviria y Sierra), la sugerida por Arnold Harberger (1969) y la planteada por Eduardo Lora (1994).

La metodología de Lora (1994), utilizada por Gómez, supone que la relación Capital –Producto, es constante en vez de suponer tasas de depreciación y crecimiento del capital sin ningún sustento teórico o empírico. Asimismo, para el cálculo del número de trabajadores ocupados en el sector industrial se toma como base la Encuesta Manufacturera del Departamento de Cauca publicada por el DANE<sup>3</sup>. (pag.199)

En este estudio se concluye que la productividad del Departamento de Cauca, para 1996-2000, estuvo más asociada al nivel del uso del factor trabajo que al uso del factor capital y de la capacidad instalada. En términos generales, durante el periodo

---

<sup>3</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Gobernación de Cauca



considerado, el personal ocupado aparece como el factor productivo que mayor contribuye al crecimiento del valor agregado. Asimismo, el comportamiento del modelo evidencia una baja utilización o inversión en la capacidad instalada que no corresponde a una política del desarrollo regional.

Otro estudio sobre la medición del stock de capital físico, es aquel titulado *“El stock de capital en Argentina”* el cual inicialmente menciona que tanto “la magnitud del stock de capital, su orientación sectorial, grado de utilización y nivel tecnológico constituyen algunos de los factores que explican la potencialidad del crecimiento económico en el mediano plazo” (Goldberg & Ianchilovici, 1988, pág. 281).

Este estudio llevado a cabo para los años 1970-1987, reveló que, como consecuencia de la declinación de la inversión bruta fija se advierte una tendencia hacia el estancamiento del stock de capital, en especial el capital reproductivo. Por otra parte, al analizar su composición según la edad de los activos que lo integran, se verifica que el 50% del stock “maquinaria y equipo” y el 61% del “capital reproductivo” en su conjunto tienen una antigüedad superior a los 10 años (pág. 301).

Finalmente, señala que, “las características del proceso de acumulación de los últimos años comprometen seriamente la renovación de la infraestructura económica y social y las posibilidades de un crecimiento sostenido y dinámico en el mediano plazo” (pág. 301).

El trabajo titulado *“La contribución del stock de capital a la productividad de la economía argentina durante la década del noventa”* de Ariel Coremberg (1990), evalúa la contribución del stock de capital a la productividad de la economía argentina durante la década de los 90. Para tal efecto, tomando las recomendaciones metodológicas acerca de la valuación del stock de capital y la medición de la productividad, se analizan los cambios ocurridos en el crecimiento de la economía argentina para aquella época (pág. 573).

La investigación, en su primera parte estima la serie de stock de capital sobre la base del método de valuación hedónica como metodología alternativa al método de inventario permanente. Al mismo tiempo, se lleva a cabo un análisis de la evolución de la productividad de la economía argentina a través de la teoría económica de los números índices.

En dicho trabajo se concluye que, al valorar gran parte del stock de capital, por el método de valuación hedónica, “el valor de stock resulto relativamente independiente de los supuestos acerca de la depreciación utilizados en el método de inventario permanente” (pág. 604). Dados esos resultados, existe evidencia de que durante la década del 90 no hubo ganancias de productividad en el sentido de Solow, en Argentina y el patrón de crecimiento económico resultó del tipo extensivo basado más en la acumulación del capital que en el progreso técnico.

A nivel nacional, se han encontrado algunos estudios referentes al tema del stock de capital. UDAPE en su Volumen N°2 de publicaciones en torno al Análisis Económico, presenta algunos de ellos. Pinto & Candia (1986a), en su trabajo sobre el “*Stock de Capital en Bolivia: Un enfoque Metodológico*”, señala la importancia de “la adecuada cuantificación y estimación de las distintas variables macroeconómicas, utilizadas en las cuentas nacionales, las cuales dependen de la forma en que se resuelven determinados problemas de observación y medición.” (pág. 256)

Asimismo, se señala que se presentan grandes dificultades en el cálculo de variables como la inversión y el capital con los que cuenta una economía en un momento dado.

Estas dificultades aparecen desde la definición de los rubros a ser considerados como bienes de inversión, lo cual puede ser una razón por la que ciertas compras del gobierno presentan problemas en su cuantificación. Finalmente, frente al análisis de la inversión y el capital, se encuentran factores como la productividad, cuya cuantificación puede representar un grave problema (Pinto & Candia, pág. 256).

En este trabajo, se realiza el cálculo del stock de capital, la inversión neta y la inversión bruta para 1970-1986, tomando en cuenta una tasa de depreciación constante para cada año, debido a la metodología utilizada para el cálculo.

Aunque dicho trabajo presenta consideraciones interesantes respecto al tema de la inversión y el capital, no se puede asumir el hecho de una tasa de depreciación constante, debido a que existen diferentes tasas de depreciación para los distintos bienes de capital de cada sector.

Otro de los estudios en torno al tema del stock de capital, es el Pinto & Candia (1986b), titulado "*Inversión y Stock de capital en Bolivia*", en el cual se remarca la importancia de comprender la dinámica del desarrollo económico, lo cual implica conocer los mecanismos y las causas a través de los cuales se producen incrementos en la productividad.

La productividad física del trabajo depende básicamente de tres procesos, a saber: de la acumulación de capital, de las innovaciones tecnológicas que acompañan a esta acumulación y de la calificación del factor humano inserto en el proceso de producción.<sup>4</sup> Mientras que el proceso de acumulación se origina en la capacidad que tiene la sociedad de producir, no solo para cubrir sus necesidades, sino también de la capacidad de crear un excedente. (pág. 59)

Al mismo tiempo, se explica que, la intensidad de crecimiento de una economía está vinculada con la disparidad inicial que existe entre las intensidades de los estímulos a consumir y a invertir.

(...) en lo que respecta a la estructura sectorial del stock de capital, tiene escaso dinamismo en periodos cortos, ya que es resultado de las acciones ejercidas durante varios años y no solamente del cambio producido en un año determinado. Por este motivo, el efecto final producido en un año (t) cualquiera debe ser interpretado siempre como el resultado de los cambios producidos desde un año (t-r) donde

---

<sup>4</sup> UDAPE, Análisis Económico, Volumen N°2

(r) varía según el tiempo de vida útil que posean el equipo y la maquinaria invertidos. (Pinto & Candia, 1986b, pág. 63)

Este trabajo de investigación, para el cálculo del stock de capital, recurre a su estimación mediante un modelo econométrico, en el cual se estima la Relación Producto – Capital, por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, sin embargo, dicho trabajo presenta un problema al no considerar tasas de depreciación.

Sobre el tema, también se ha encontrado en la publicación de UDAPE Volumen N°3, un trabajo de investigación sobre la *“Estimación del acervo de capital físico en la economía boliviana”*<sup>5</sup>, en el cual para proceder a la medición del acervo de capital físico de la economía, se utiliza como método de medición, la indagación sectorial de la relación media capital-producto (K/PIB), para posteriormente calcular el stock de capital por extrapolación, aplicando la relación al valor agregado de cada sector. Para la valoración del capital físico, se utilizó el criterio de aproximación del valor del capital al precio de adquisición, donde los distintos activos fueron valorados considerando el monto total declarado en libros menos el valor de la depreciación (Huarachi, Ayala, Escobar, & Valverde, 1992).

Para la estimación del capital físico de cada sector, la investigación mencionada anteriormente, toma distintas fuentes de información: Memorias de las principales instituciones públicas, Estados financieros de grandes empresas privadas y de las principales entidades financieras, información estadística disponible en el INE, etc.

La metodología aplicada en este trabajo de investigación es directa, es decir, considerando las características de cada sector por tipo de bien, se realizó el cálculo de la relación capital-producto. No obstante, para la estimación del stock de capital físico en las empresas privadas, se tomó como referente el Impuesto a la Utilidad Presunta, lo que hoy en día es el Impuesto a las Utilidades De Las Empresas, por lo que existe una observación válida. Esta observación se refiere al hecho de que la depreciación acelerada, a la cual muchas empresas recurren a fin de disminuir la

---

<sup>5</sup> UDAPE, Análisis Económico, Volumen N°3

base imponible para el cálculo de los impuestos, ocasiona distorsiones en el análisis.

A partir de la revisión de los trabajos de investigación sobre la estimación del Stock de Capital físico, se puede concluir que a nivel nacional; si bien existen algunos trabajos de investigación que hacen referencia a la estimación del Stock de capital físico de la economía, no existe una metodología uniforme para su estimación, pese a que se hicieron otros esfuerzos que si bien no han sido publicados formalmente, sirven como evidencia para tener una idea de la composición del stock de capital en Bolivia.

## **1.2. DELIMITACIÓN**

### **1.2.1 Delimitación temporal**

En la presente investigación se examina la información disponible sobre variables como: la formación bruta del capital, las tasas de depreciación y otras variables relevantes para la estimación del stock de capital en el sector de la construcción, en el periodo comprendido entre las gestiones 2001-2017, no se incluyen las gestiones 2018 – 2019 porque a la fecha de presentación del perfil de grado, solo se contaba con información disponible a 2017 y preliminar a 2018.

### **1.2.2 Delimitación geográfica**

El ámbito geográfico sujeto de estudio es el sector de la construcción en Bolivia, lo anterior asociado a la información disponible para la medición del stock de capital.

### **1.2.3 Delimitación temática**

El presente trabajo se basa en el análisis de la inversión a largo plazo como variable de stock, En consecuencia, se pretende estudiar, analizar y medir a través de las metodologías recomendadas, el stock de capital en el sector de la construcción de la economía boliviana para el periodo 2001-2017.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1 Problematización**

El sector de la construcción, ha experimentado un crecimiento promedio del 8.5 por ciento, en los últimos trece años. Según información del Censo de Obras del Observatorio Urbano de CADECOCRUZ, se evidenció que “entre Santa Cruz, La Paz, El Alto y Cochabamba, suman 4.444 edificaciones y casi 3 millones y medio de metros cuadrados, cifras que son similares a las del 2017, lo que refleja que a nivel nacional se produjo una estabilidad en la construcción inmobiliaria” (El Diario, 2019)

Asimismo, en los últimos años el sector de la construcción, ha experimentado una elevada demanda de mano de obra calificada y no calificada, sin hablar del efecto multiplicador que tiene en otros sectores de la economía; por ejemplo, en la producción de insumos y materiales los cuales tienen como fin, ser incorporados en el sector de la construcción. Dicho sector, por otro lado, ha mostrado una alta incidencia respecto a la cartera de créditos destinados a vivienda de interés social en los últimos años.

Desde otro punto de vista, de la gestión 2001, hasta 2016 el incremento del salario mínimo tuvo un evidente crecimiento, lo cual también podría explicar que los agentes económicos, incorporen en sus decisiones de inversión, el acceso a una vivienda propia. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), el salario mínimo nacional experimentó un crecimiento de 400 Bs. en la gestión 2001 a 2000 Bs. en la gestión 2017.

En resumen, la suma de todos estos factores en su conjunto, u algunos de ellos podrían considerarse estadísticamente significativos a la hora de explicar el incremento crecimiento del sector en cuestión.

Por lo tanto, la presente investigación tiene por objeto, estimar el stock de capital físico en el sector de la construcción de la economía boliviana, a través del uso de herramientas metodológicas y estadísticas validas, con el fin de brindar información

consistente sobre el acervo de los bienes de capital de la economía para el sector sujeto de análisis.

### **1.3.1 Identificación del Problema Central**

Después de realizar una evaluación tanto del sector sujeto de estudio, como de la evidencia empírica existente sobre la estimación del Stock de Capital, es importante considerar que, a la hora de evaluar esta variable, se encuentran diversos problemas para su estimación. Estos problemas inicialmente surgen del limitado acceso a la información, consecuencia de la falta de disposición de muchas instituciones al momento de brindar información. Esta situación se puede explicar por múltiples factores, uno de ellos relacionado a los procesos de obtención de información pormenorizada, aspecto que involucra una sistemática recolección, evaluación e interpretación de datos estadísticos para cada sector económico. Otro tiene que ver con el problema de acceso, ya que muchas instituciones públicas y privadas por confidencialidad no están dispuestas a brindar información al público.

Sobre la medición del Stock de Capital en Bolivia se han encontrado algunos estudios en UDAPE para las gestiones 1986 y 1992, y otros trabajos de investigación que tienen por objeto, aproximarse o tratar de predecir el comportamiento de esta variable.

Ante una situación de incertidumbre respecto a la medición del acervo de capital de la economía por sector económico, y de forma específica, para el sector de la construcción, existe la necesidad de medir dicha variable, y examinar tanto el patrón de comportamiento como el costo de la inversión sectorial.

Por otra parte, como se ha mencionado líneas arriba el stock de capital se constituye en el principal componente de la riqueza, “por tanto variaciones en los precios de este tipo de bienes generaran significativos efectos riqueza en sus poseedores” (Coremberg, 2004, pág. 573-574). Es uno de los principales factores de producción y su crecimiento es significativo dado que su acumulación explica gran parte del aumento de la productividad y por lo tanto del crecimiento económico en el largo plazo.

A través de los resultados obtenidos, también se podría determinar la capacidad instalada del país y el grado de utilización u obsolescencia de los activos que lo componen.

Siendo que la capacidad instalada es el potencial de producción y se utiliza en economía para describir a todo un sector o una región entera, no debe excluirse la importancia de creación de infraestructura.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se ha identificado el siguiente problema:

“El valor del stock de capital físico en el sector de construcción de la economía boliviana en el periodo 2001-2017”

### **1.3.2. Formulación de la pregunta de investigación**

¿Cuál es valor del stock de capital físico para el sector de construcción de la economía boliviana en el periodo 2001 - 2017?

## **1.4. JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1 Justificación teórica**

Luego de una revisión preliminar de los estudios en torno a la medición del Stock de Capital y las metodologías utilizadas para este fin, se puede afirmar que la importancia de la presente investigación, se halla la revisión de tanto de la teoría que explica las formas de medición del stock de capital como de los métodos de depreciación existentes.

Por otra parte, la relevancia de la inversión pública en Bolivia y los esfuerzos de inversión privada en los últimos años; y en consecuencia su incidencia en el crecimiento económico, ocasionan que la medición del stock de capital se constituya en un tema relevante de investigación.

### **1.5.2 Justificación Económica**

Bolivia, desde tiempos inmemorables ha poseído un gran potencial productivo e industrial, de ahí que los estudios a lo largo del tiempo, deberían permitirnos, no



solo contar con información disponible respecto al volumen del capital físico y su correspondiente depreciación.

Asimismo, el contar con información histórica sobre el stock de capital, nos permitirá analizar el volumen de inversiones en el sector de la construcción, aspecto que, al mismo tiempo, nos permitirá intentar predecir su comportamiento en el futuro.

### **1.5.3 Justificación Social**

La presente investigación, también podría favorecer a los distintos actores tanto del sector público como privado, que intervienen en el desempeño del sector de la construcción debido a que lo que se pretende medir de forma indirecta es el crecimiento de la economía, respecto de su capacidad, así como de su eficiencia.

### **1.5.4 Justificación metodológica**

El presente trabajo de investigación es de tipo cuantitativo, en la medida en la que podamos encontrar la relación existente entre variables que nos permitan aproximar el valor del stock de capital para el sector de la construcción.

## **1.6 PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS**

### **1.6.1. Objetivo Principal**

Estimar el stock de capital del sector de la construcción para el periodo 2001-2017.

### **1.6.2. Objetivos Secundarios**

- Revisar la literatura teórica y evidencia empírica sobre la estimación del stock de capital en una economía.
- Identificar las variables determinantes para el análisis del sector de la construcción.
- Explicar los métodos de depreciación que serán aplicados en la investigación.
- Examinar los resultados de la inversión de capital en el sector de la construcción, respecto del PIB (relación capital-producto)

- Analizar la evolución de la inversión en el sector de la construcción.
- Comparar la estimación del stock de capital para el sector de la construcción con las elaboradas por otros autores.

## **1.7 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS**

### **1.7.1 Formulación de la Hipótesis**

El stock de capital en el sector de la construcción experimentó un aumento en el periodo 2001-2017, debido a la dinámica de la inversión.

### **1.7.2 Operativización de variables**

Para fines de la presente propuesta de investigación, es necesario establecer una relación de las variables sujeto de estudio, que nos permita hacer una aproximación, respecto a la medición del stock de capital. Sin embargo, las variables presentadas a continuación, pueden estar sujeto a ajustes o en algún caso podrían no ser relevantes para el estudio, por lo tanto, no son de carácter definitivo.

**Cuadro N° 1: Operacionalización de variables**

<b>VARIABLE</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>Stock de capital en el sector de la construcción</b>	Dependiente	Valor de las edificaciones y otro tipo de construcciones.	<i>Formación Bruta de capital físico en el Sector de la Construcción</i>
<b>Stock bruto de capital en el sector de la construcción</b>	Independiente	Valor de los activos antes de deducir el consumo de capital fijo.	<i>Inversión de capital fijo en el momento (t)</i>
<b>Índice del costo de la construcción</b>	Independiente	El Índice del Costo de Construcción (ICC) mide la variación de precios de insumos que intervienen en esta actividad	- <i>Índice del costo de construcción</i>
<b>Depreciación o consumo de capital fijo</b>	Independiente	Volumen de la depreciación acumulada de edificios y otras construcciones	- <i>Depreciación lineal</i> - <i>Depreciación geométrica</i> - <i>Depreciación hiperbólica</i> - <i>Depreciación Geométrica ajustada</i>

Fuente: Elaboración propia

## **1.8. TIPOS Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

### **1.8.1. Enfoque de investigación**

Según la finalidad del estudio, este documento pretende ser una investigación aplicada. Asimismo, tiene un carácter teórico por la revisión de las diferentes teorías sobre la inversión y el crecimiento económico, contextual, porque nos remitiremos

al examen de una situación específica y empírica fruto de la evidencia recolectada a partir de datos estadísticos.

### **1.8.2. Tipo de investigación**

Por sus características, el presente trabajo corresponde a una investigación del tipo **longitudinal o evolutivo**, cuyo interés es “analizar cambios al paso del tiempo en determinadas categorías, conceptos, variables, contexto, o bien de las relaciones entre estas” (Hernández, R., & Baptista, 2014, pág. 159).

Hernández et. al. (2014), también mencionan que los diseños longitudinales, precisan de la recolección de datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias; sin olvidar que tales puntos o periodos generalmente se especifican de antemano (pág. 159).

Asimismo, cabe señalar que puede existir una relación entre dos variables, pero con frecuencia en muchos estudios se encuentran vínculos entre tres, cuatro o más variables.

### **1.8.3. Método de investigación**

Por su naturaleza el enfoque de la investigación **cuantitativo**, es decir se recurrirán a diferentes fuentes de información y tipos de datos. Por lo tanto, la información sujeta al análisis es de tipo cuantitativo “la interpretación es producto de toda la información en su conjunto” (Hernández, R., & Baptista, 2014, pág. 534).

### **1.8.4. Técnicas e instrumentos de investigación**

Para la recolección de información, a fin de alcanzar los objetivos de investigación, se ha recurrido al análisis de las siguientes fuentes de información:

Información disponible en instituciones como: el Instituto Nacional de Estadística (INE), Censo Nacional de Población y Vivienda de las gestiones 2001 y 2012, Anuarios estadísticos sobre el sector de la Construcción, Encuestas de Hogares disponibles hasta la gestión 2017, entre otras consideradas relevantes al presente estudio.

### **1.8.5. Fuentes de información**

Las fuentes de información según el nivel de información que proporcionaran a la presente investigación son las siguientes:

- a) Fuentes Primarias: Documentos originales, apuntes de investigación, noticias, etc.
- b) Fuentes Secundarias: Se realizará la recopilación de información de Memorias institucionales, Periódicos, Revistas, Boletines informativos, Artículos digitales disponibles en la web.

### **1.8.6. Procesamiento de Datos**

El trabajo de investigación se ha desarrollado bajo las siguientes metodologías de cálculo existentes para el Stock de Capital:

- Método del Inventario Permanente (MIP)

Para el cálculo de la depreciación, se recurrirá a los siguientes métodos de depreciación estándar:

- Lineal

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL**

### **2.1. MARCO CONCEPTUAL**

Respecto de la función que juega el capital en el sistema de cuentas nacionales, se puede advertir que, en el flujo circular de la economía, las cantidades de bienes y servicios ajustados por los flujos monetarios, el intercambio básico entre trabajo y productos de consumo, dan lugar a ingresos y costos para los productores. Mientras que, para los consumidores, por otro lado, dan lugar a ingresos y gastos.

El trabajo no es el único insumo en la producción. Ésta es la primera instancia donde entra en juego el capital. El capital provee servicios a la producción y es remunerado con una renta cuando los usuarios de los bienes de capital los rentan a sus propietarios por uno o más periodos. Usualmente, tanto usuarios como propietarios, están en la misma unidad económica, de ahí la importancia de la medición del servicio de capital (OCDE, 2009, pág. 12).

Asimismo, de acuerdo con lo mencionado en el Manual de Medición del capital de la OCDE, existe otra instancia que concierne al capital, ésta se refiere al almacenamiento de valor, los productores compran bienes de capital y buscan financiamiento de los consumidores, estos últimos invierten en bienes de capital al poner sus ahorros a disposición de los productores, quienes los compensan a través del pago de intereses (pág. 12).

Por otro lado, para estimar el stock de capital bruto, básicamente se suman los valores de la formación bruta de capital fijo año por año deduciendo los retiros. Asimismo, las cifras del stock de capital, se puede decir que son a “precios constantes”, estos precios pueden ser el del año actual, por lo tanto, los gastos pasados serán ajustados al nivel de precios corrientes o pueden expresarse a los precios de un año dado, usualmente en el año base de las cuentas nacionales.

Respecto de la función de retiro aplicada a los flujos de inversión, cuando dichos flujos de inversión se acumulan, uno obtiene los stocks de capital bruto, mientras que el consumo de capital fijo o la depreciación es calculada mediante la

superposición de un patrón de declinación del valor a través del tiempo. Esto es el llamado perfil de edad-precio o función de edad- precio. El factor relevante para cada grupo de activos es aplicado, tal que la cifra agregada de los stocks de capital refleja tanto el nivel de precios elegido como el hecho de que activos similares de diferentes edades tengan diferentes valores. Esto da lugar al stock de capital neto. (OCDE, 2009, pág. 18)

De acuerdo con el Manual de Medición de capital de la OCDE:

Una vez que las cifras del stock de capital existen con una base consistente para dos años sucesivos, es posible calcular la diferencia entre ellos y deducir después la nueva inversión y de permitir las cesiones, esto es lo que aparece como la estimación del CCF o depreciación como es recomendado actualmente en el SCN 1993. (pág. 19)

Otro aspecto, que es importante señalar, es el perfil edad-eficiencia o función edad-eficiencia, que representa la pérdida de un activo en eficiencia productiva conforme pasa el tiempo de uso del activo. El stock productivo, es el valor acumulativo de los flujos de inversión corregidos para retiros y para pérdida de eficiencia productiva. Y el precio de los servicios de capital, es estimado mediante la combinación de la información sobre el rendimiento requerido del capital, en la depreciación y en la revaloración.

En resumen, se puede decir que existen variados elementos de un sistema integrado de mediciones del capital, los stocks y flujos del capital aparecen en las cuentas de las transacciones, en las cuentas de acumulación y en los balances.

### **2.1.1. Inversión pública vs Inversión privada**

Se entiende por inversión pública a todo gasto público destinado a mejorar o reponer las existencias del capital fijo de dominio público y/o capital humano, con el objeto de ampliar la capacidad del país para la prestación de servicios de producción de bienes. En la contabilidad nacional se incluye como inversión pública, todas aquellas

actividades de preinversión e inversión que realizan las entidades del sector público<sup>6</sup>.

Por otra parte, cabe mencionar que la inversión privada a su vez se divide en *Inversión extranjera directa e Inversión privada nacional*.

*La inversión extranjera directa*, está compuesta, por aquellos aportes provenientes del exterior de propiedad de personas naturales o jurídicas extranjeras al capital de una empresa en moneda libremente convertible o en bienes físicos o tangibles, tales como plantas industriales, maquinaria nueva y reacondicionada, equipos nuevos, repuestos, partes y piezas, materias primas y productos intermedios. Se consideran igualmente como inversión extranjera directa las inversiones en moneda nacional provenientes de recursos con derecho a ser remitidos al exterior y las reinversiones. (Coronado & Aguayo, 2002, pág. 85).

*La inversión privada nacional*, es aquella que proviene de personas naturales o jurídicas en los distintos sectores de la economía.

Según Siegel (1963), gran parte de las compras estatales dependen de la producción del sector privado. En consecuencia, parte del gasto de gobierno, destinado a la inversión, eleva la eficiencia marginal del capital y estimula la demanda privada.

Este autor señala también que, “los efectos indirectos del gasto público sobre la inversión privada generalmente no son palpables” debido a que la inversión en caminos, electrificación, educación, etc. originan influencias ajenas a la empresa y a la economía privada que por último pueden reducir los costos de producción.

### **2.1.2. Activos**

De acuerdo con la definición del Sistema de Cuentas Nacionales (2008), “un activo es un depósito de valor que genera un beneficio o una serie de beneficios devengados para su propietario económico por su posesión o uso durante un

---

<sup>6</sup> Anuario estadístico del INE Bolivia



período. Es un medio que permite transferir valor de un período contable a otro” (pág. 48).

Los activos que se registraron en ese documento son activos económicos que poseen dos características fundamentales:

- a) Sobre ellos se ejercen derechos de propiedad, de forma individual o colectiva; y
- b) Sus propietarios obtienen beneficios económicos de su posesión o uso, durante un período de tiempo.

Los activos se clasifican en:

- a) Activos financieros: los cuales difieren del resto de los activos del Sistema (a excepción del oro monetario y los derechos especiales de giro), en que existe un pasivo de contrapartida por parte de otra unidad institucional. Su clasificación tiene como propósito distinguir al activo según su liquidez y características jurídicas entre acreedor y deudor.
- b) Activos no financieros: que pueden dividirse en dos categorías: los activos producidos, que se definen como aquellos que se generan en el proceso de producción; y, los activos no producidos, que tienen su origen en los recursos naturales y ambientales, además comprenden a ciertos activos intangibles. (Córdova, 2005, pág. 14).

#### **2.1.2.1. Activos fijos**

Los activos fijos se definen como, aquellos bienes producidos con el fin de utilizarse de forma continua en el proceso de producción durante un período superior a un año. La principal característica de un activo fijo no es su durabilidad en el sentido físico, sino su repetida utilización en los procesos productivos.

Según el SCN (2008), “los activos fijos son activos producidos (principalmente maquinaria, equipo, edificios u otras estructuras) que se utilizan repetida o

continuadamente en la producción durante varios períodos contables (más de un año)” (pág. 9).

También se incluyen ciertos activos intangibles como: programas informáticos o los originales artísticos que se utilizan en el proceso de producción.

La forma de valoración de estos activos debe mantener la consistencia con el registro de las cuentas de acumulación, por lo cual deben valorarse como si se los hubiera adquirido en la fecha de referencia de los balances. En general se valoran descontando el consumo de capital fijo acumulado de los precios de comprador corrientes de activos nuevos. Por regla general, los bienes de capital son durables (es decir, su vida útil es mayor a 1 año), fijos (excluye la variación de inventarios y los trabajos en curso), tangibles (no se incluyen en ese concepto las patentes y los derechos de autor) y reproducibles.

### **2.1.3. Determinación de los valores de los activos**

“El valor del stock de un activo es igual al flujo descontado de los beneficios futuros, que se espera que el activo genere” (OCDE, 2009, pág. 22), mientras que los beneficios son entendidos como el ingreso o el valor de los servicios de capital generados por el activo.

Desde la *perspectiva del ingreso*, el valor de este activo al inicio del periodo  $t$ ,  $P_0^t$  para el dueño de este activo, corresponde al “flujo de ingresos futuros generados por el activo”, según la OCDE. Cuando el precio del activo lleva el subíndice 0, esto indica que este es un nuevo bien de capital. El flujo de ingreso para este activo será etiquetado  $c_s^{t+s}$ ; donde  $t+s$  indica el periodo cuando el ingreso crece y  $s$  indica la edad del activo.

También, es necesario especificar un factor de descuento para señalar la preferencia de los agentes económicos por el ingreso inmediato, antes que el ingreso futuro. “El factor de descuento es etiquetado  $(1+r)$ , donde  $r$  es la tasa nominal de retorno que el portador del activo espera que el activo genere (pág. 22).

La ecuación fundamental que relaciona el valor del stock de capital de un activo con un ingreso futuro es:

*Ecuación 1:*

$$P_0^t = \frac{c_0^t}{1+r} + \frac{c_1^{t+1}}{(1+r)^2} + \frac{c_2^{t+2}}{(1+r)^3} + \dots + \frac{c_1^{t+T}}{(1+r)^{T+1}}$$

La relación ha sido formulada con los beneficios nominales y una tasa nominal de descuento.

A través de esta fórmula se asume que los pagos de ingresos son recibidos al final del periodo de cada año (pág. 23).

Según la *perspectiva de los costos*, no hay beneficios esperados residuales arriba y más allá de los costos de los insumos de capital. Por lo tanto, el excedente bruto de operación, después de descontar los insumos de trabajo e intermedios, serán iguales al costo del insumo de capital.

La perspectiva del costo permite interpretar los costos unitarios al usuario como el precio de los servicios de capital: un bien de capital de un tipo particular y de una edad en particular suministra una unidad de edad y activos específica para los servicios de capital. El precio de estos servicios es  $c_s^{t+s}$ , un precio que el dueño propietario “se paga a sí mismo” (pág. 23).

Para la determinación de los costos utilizados en la producción, deberían ser considerados en los cálculos:

- i. El precio de compra del activo al inicio del periodo (si es un activo nuevo, su precio sería  $p_0^t$  ;
- ii. El precio de venta del activo al final de periodo, observando que ahora el activo tiene un año de viejo:  $p_1^{t+1}$ ;
- iii. Una tasa de descuento  $r$  para reflejar el hecho de que el capital financiero está obligado en el activo mientras que está en uso durante el periodo (pág. 23).

Según la referencia mencionada anteriormente, desde la *perspectiva de mercado*, la relación valor presente neto puede ser formulada para el valor de los stocks de un activo que no es nuevo, p.e. para un activo con una edad mayor a cero. Para algunos activos usados, existen mercados, mientras que para otros no hay mercados. Si un activo es ofrecido a un precio que parezca que puede generar una alta tasa de retorno, habrá más demanda que oferta para este activo.

#### **2.1.4. Variables flujo y stock**

Las variables que aparecen en un modelo pueden ser endógenas, que son las que vienen explicadas por el modelo, y exógenas, que vienen explicadas por factores externos al modelo y contribuyen a determinar las endógenas.

Sin embargo, otra forma de clasificar las variables de un modelo, consiste en distinguir entre *variables flujo*, que son aquellas que se refieren a un periodo de tiempo y *variables stock*, que se refieren a un instante de tiempo. Algunas de las variables flujo son la renta, la inversión o las importaciones; mientras que variables stock son: la oferta monetaria, el capital productivo o la tasa de desempleo.

“Si los stocks son mediciones en un punto del tiempo, los flujos miden las variaciones del capital para el periodo de tiempo que media entre las mediciones de stocks” (Pérez, 2003, pág. 2). Los flujos pueden ser de dos tipos: formación de capital y otros flujos de reconciliación de volumen y precio.

No todas las variables económicas son flujos o stocks, por ejemplo, los precios. Esto se puede hacer extensivo a otras variables que son el cociente de dos flujos o dos fondos, o de un flujo y un fondo.

#### **2.1.5. Stock de Capital**

Según Martín y Velásquez (2001), mencionado por López & Carpintero (2001), el stock de capital físico se define como el conjunto de los duraderos (que permanecen más de un año), tangibles, reproducibles y disponibles -en un momento del tiempo- para ser utilizado por los distintos agentes económicos. El stock de capital físico

puede clasificarse atendiendo a dos criterios: la propiedad –pública o privada- y su relación con el sistema productivo. Por tanto, puede diferenciarse entre capital físico privado productivo (el utilizado por las empresas públicas y privadas), capital físico privado no productivo o residencial (las viviendas que son propiedad de las familias), capital físico público productivo (básicamente, las infraestructuras) y, finalmente, capital físico público no productivo o social (equipamiento social) (pág. 7).

El stock de capital físico público productivo, también es el indicador más apropiado para estimar la dotación de infraestructuras de un país, y para su cálculo agregado se considera como inversión la serie de formación bruta de capital fijo que realizan los gobiernos de los países, descontando los gastos en I+D realizados por el sector público no empresarial.

#### **2.1.5.1. Stock de Capital bruto y el perfil de vida de los activos**

Según el *Manual de Medición del Capital de la OCDE (2009)*, el stock de los activos sobrevivientes de la inversión pasada y revaluada a precios del comprador de los nuevos bienes de capital del periodo de referencia es denominado *stock de capital bruto*. Es llamado así porque ha sido tradicionalmente considerado como el valor de los activos antes de deducir el consumo de capital fijo; por lo tanto, ignora el decaimiento de los activos y considera las inversiones pasadas “como nuevas”- solo cuando el retiro se toma en cuenta (pág. 29).

El stock de capital bruto, también se considera un punto de partida convencional para el cálculo del consumo de capital fijo y los stocks de capital neto, por lo tanto, han sido regularmente usados en el análisis.

El stock de capital bruto puede ser estimado de varias maneras, pero la forma más común de estimarlo, es a través del método del inventario permanente que implica que la acumulación de capital pasado y la deducción del valor de los activos han alcanzado el final de su vida útil. Para este propósito, un perfil de retiro o mortalidad es requerido para modelar el proceso de retiro de una cohorte de activos a través del tiempo (pág. 30).

### **2.1.5.2. Perfiles combinados edad-eficiencia/retiro**

Las distribuciones de retiro tienen que ser tomadas en cuenta también cuando las funciones edad – precio derivadas de las funciones edad – eficiencia derivados de ahí son perfiles edad-precio condicionada a la sobrevivencia del activo (pág.32). Esto significa que los perfiles edad-precio es construido para una cohorte entera, la distribución de retiro tiene que ser tomada en cuenta lo que requiere la construcción de un perfil combinado edad-eficiencia/retiro. A partir del este perfil, se puede derivar el correspondiente perfil edad-eficiencia.

### **2.1.5.3. Stock de capital neto**

Se denomina stock de capital neto, a aquellos activos “sobrevivientes de periodos pasados y corregidos para depreciación”. Es valuado como si el bien de capital fuese adquirido en la fecha en la cual el balance se refiere. Este stock es designado para reflejar la riqueza del propietario del activo en un momento dado del tiempo (pág. 44).

Resulta de valorizar los bienes de capital de capital existentes en el stock de acuerdo con su valor de activo, es decir, tomando en cuenta el perfil etario de los precios de mercado de los bienes de capital (Coremberg, 2004, pág. 574).

Respecto a su medición, existen tres formas de medir los stocks netos:

- A través de aplicación directa del método de inventario permanente, como la suma de las inversiones pasadas ponderadas con un perfil edad- precio/ retiro;
- Derivadas de los stocks brutos y la depreciación;
- A partir de encuestas a las empresas.

### **2.1.5.4. Stock de capital productivo**

De acuerdo con el *Manual de medición del Capital de la OCDE*, el stock de capital productivo, se refiere a aquellos activos sobrevivientes y corregidos por su pérdida

de eficiencia productiva. Los activos productivos constituyen un paso intermedio hacia la medición de los servicios de capital.

“El stock productivo de capital para un solo activo es medido a través de la aplicación directa del método del inventario permanente, como la suma de las inversiones pasadas, ponderadas mediante el perfil edad – eficiencia” (pág. 47).

El stock productivo para un solo tipo de activo puede o no coincidir con el stock neto de un solo tipo de activo. Sin embargo, existe una diferencia muy importante entre stock de capital neto y stock de capital productivo, respecto a las mediciones de ambos.

Las mediciones del stock de capital neto son agregadas con base a los precios de mercado y existe un claro significado del “nivel” del stock neto. Además, a través del tiempo, un índice de stock de capital neto puede ser considerado como un promedio ponderado del índice de los stocks de capital para los diferentes tipos de activos, donde la participación de cada activo en el total del valor de mercado de los activos figura como una ponderación. Por su parte, los stocks productivos para cada tipo de activo, no son agregados como tales (pág. 48).

## **2.1.6. Depreciación o consumo de capital fijo**

### **2.1.6.1. Concepto y alcance**

La depreciación es la pérdida en valor de un activo o clase de activos, conforme envejecen. Es un concepto de flujo y como tal comparte características clave tales como los principios de valoración de otros flujos en las cuentas nacionales. Económicamente, la depreciación es descrita mejor como una deducción del ingreso para contabilizar la pérdida de valor de capital debido al uso de los bienes de capital en la producción. Cabe señalar que el valor usado en la producción también se explica como el “consumo de capital fijo” (OCDE, 2009, pág. 34)

Por otro lado, los métodos de depreciación, tienen un propósito primario para mover varias medidas brutas hacia las correspondientes variables netas en particular para la producción, el ingreso y un número de variables de demanda como, la inversión.

La depreciación debe incluir la obsolescencia “normal” o “prevista”. La cuestión es cómo definir la obsolescencia y como asegurar que esta es parte de la medición de la depreciación ha sido recientemente discutido (Hill 2000, 2003, Diewert 2005, Ahmad et al. 2005, Schreyer 2005, Diewert & Wykoff 2006) con diferentes propuestas para la medición de la depreciación. Una definición representativa de la obsolescencia de la literatura es “...la pérdida de valor en el capital existente porque no es tecnológicamente adecuado a las condiciones económicas o porque alternativas técnicas superiores están disponibles” (Hulten & Wykoff 1981 pág. 225). La obsolescencia es típicamente descrita como un fenómeno de valor, no uno que afecte a los servicios físicos proporcionados por un bien de capital.

#### **2.1.6.2. Medición de la depreciación**

La medición de la depreciación está directamente asociada con el perfil edad-precio de un activo o de una cohorte de activos. La tasa de depreciación de un activo de un  $s$ -año de edad es la diferencia entre el precio de un activo de un  $s$ -año de edad y de un activo  $s+1$  año de edad, expresado como una proporción del activo de un  $s$ -año de edad. En este cálculo, ambos el precio del activo con un  $s$ -año de edad y el precio de un activo  $s+1$  de edad son medidos como los precios promedio del periodo contable (pág. 36).

#### **2.1.6.3. Métodos de depreciación**

Respecto a los métodos de medición, existe una larga lista de ellos, sin embargo, algunos de los más utilizados en los distintos países son los siguientes:

##### **a) Método del inventario permanente (MIP)**

Método indirecto que deriva el stock de capital a partir de la acumulación de series de inversión por tipo de activo, estimadas por las cuentas nacionales.



Es el método adoptado por los países de la OECD que realizan estimaciones del stock de capital.

**b) Método de Harberger**

Método indirecto que acumula la inversión y descuenta la depreciación a un stock inicial de capital. El valor que asume el stock inicial corresponde al valor actual de una perpetuidad de la inversión normal en el año base, empleando como tasa de descuento la depreciación y suponiendo una determinada tasa de crecimiento histórico del stock de capital y de la depreciación.

**c) Inventario de activos físicos**

Metodología directa que requiere disponer de un censo completo de activos físicos, por lo que es altamente costosa, recomendable únicamente para ramas de actividad muy concentradas. Sin embargo, para aquellos tipos de bienes para los cuales se elabora regularmente por razones administrativas información censal (vivienda, por ejemplo) puede resultar de utilidad, para contrastar estimaciones realizadas con otros métodos. Otra desventaja de la medición directa, se refiere a la valoración del stock censado, el cual ha sido formado por flujos de inversión con distintos precios a través del tiempo.

**d) Índices físicos compuestos**

Basados en características físicas identificables del capital (por ejemplo, hectáreas de tierra, cantidad de edificios, cantidad de máquinas, entre otras), agregadas utilizando ponderaciones como capacidad cúbica relativa, velocidad, potencia eléctrica o unidades térmicas. Estos indicadores pueden ser útiles en determinados sectores o tipos de activos y pueden servir para contrastar otros estimadores y/o servir de base para interpolar o extrapolar series.

### **e) Método de Valuación hedónica**

Según Coremberg (2004), dados algunos inconvenientes que presenta el Método de inventario permanente, supuestos sobre la vida útil, patrón de retiros y de depreciación no neutrales en la determinación del nivel del stock de capital, la literatura económica reciente recomienda la valuación hedónica de bienes de capital dado el elevado grado de heterogeneidad de estos.

“A diferencia del MIP, el cálculo del stock de capital por Valuación Hedónica permite determinar con mayor consistencia su nivel y también su tasa de variación al verificar empíricamente la curva de depreciación y los cambios de calidad” (pág. 579)

### **2.1.7 Contabilidad Nacional**

De acuerdo con la definición de Krugman & Wells (2007), la mayoría de los países calculan una serie de magnitudes que se recogen bajo el nombre de Contabilidad Nacional. (pág. 160). Además, se puede decir en general, que cuando más precisa es la contabilidad de un país, más desarrollado económicamente está un país. La contabilidad nacional calcula el consumo privado, el gasto público, las ventas de los productores, la formación de capital fijo o inversión y otros flujos monetarios entre los distintos sectores económicos.

Uno de los objetivos más importantes de la Contabilidad nacional es presentar información que permita conocer, analizar e interpretar la estructura económica de un país, para crear una política económica bien coordinada que busque obtener un mayor ingreso y su justa redistribución entre la población de un país.

Asimismo, la contabilidad nacional permite crear instrumentos estadísticos que permitan la captación de datos económicos de manera ordenada y armónica que sirvan para crear los cuadros estadísticos para la elaboración del presupuesto de ingresos y gastos de una nación.

### **2.1.8 Sistema de Contabilidad Nacional**

La conformación de dos sistemas económico-sociales a escala mundial (el capitalismo y el socialismo) trajo consigo, en el campo de las estadísticas macroeconómicas, la creación de dos sistemas de contabilidad nacional aplicables internacionalmente: el Sistema de Cuentas Nacionales diseñado por la ONU para los países de economía de mercado (capitalistas), y el Sistema de Balances de la Economía Nacional o Sistema de Producto Material recomendado por los países que integraron el CAME para ser aplicado en los de economía centralmente planificada (socialistas). En Cuba, se ha utilizado una versión adaptada del SBEN.

No obstante, ambos sistemas tienen muchos aspectos en común, lo que se deriva de que tanto en los países capitalistas como socialistas la economía está obligada a operar sobre la base de relaciones monetario-mercantiles, condición objetivamente indispensable en un contexto de escasez relativa de recursos. Así, tanto uno como otro tienen como fin: reflejar los flujos de bienes, servicios y monetarios, así como, las tendencias, relaciones y proporciones que se manifiestan en la economía, sirviendo de base para la formulación de políticas y el diseño de estrategias.

De forma diferente a como se realiza en otros textos la presentación del SCN se hará primero a través de sus analogías y diferencias con el SBEN, sistema este estudiado anteriormente con mayor especificidad y que sirve de base primaria, para posteriormente exponer el SCN.

### **2.1.9 Cuentas nacionales**

Las cuentas nacionales expresan sistemáticamente la estructura y forma en que se comporta la economía: qué y cuánto se produce, el destino de la producción y del ingreso, esto es qué y cuánto se consume, se ahorra y cuánto se dedica a la inversión.

Son un esquema de organización de la información estadística sobre aspectos macroeconómicos; la producción el consumo, el ahorro, la inversión, las

transacciones financieras y las relaciones económicas con el exterior, elaborados con base en formas de registro contable, es decir dentro del concepto de partida doble.

Asimismo, las cuentas nacionales son una síntesis de millones de datos, de transacciones económicas de las que todos son partícipes ya sea en mayor o en menor medida. Las cuentas entonces, son el resumen de la actividad económica que se lleva a cabo en una sociedad durante un momento específico de tiempo. (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2003)

Uno de los cálculos más populares de las cuentas nacionales, es el producto interno bruto (PIB), porque ilustra de manera sintética y en una sola cifra, el valor monetario de los productos y servicios que genera un país en un determinado periodo.

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

El sector de la construcción tiene un amplio campo de acción, debido a que las obras como infraestructura básica, vial, espacios destinados al deporte o recreación, forman parte de una inversión, ya sea esta de carácter público o privado. El sector de la construcción, es un sector clave en la economía de los países y por lo tanto en la economía nacional, no solo por su aporte a la formación bruta de capital fijo y el valor agregado que genera, sino porque es uno de los sectores que tienen más efectos multiplicadores en otras actividades económicas y en el empleo.

Por esta razón, en primer lugar, es preciso realizar una revisión de la inversión como variable económica, que hace referencia a la colocación de capital en una operación, proyecto o iniciativa empresarial. Es decir, las inversiones consisten en un proceso, donde se deciden vincular recursos financieros líquidos a cambio de expectativas de obtener beneficios líquidos, en un determinado horizonte temporal.

### **2.2.1 Teoría Neoclásica del Capital**

En el enfoque neoclásico encontramos dos grandes pilares, por un lado la función de producción determinado por las cantidades de capital (K) y trabajo (L) que entran

en el proceso productivo y por otro lado la teoría de la distribución, en la cual la remuneración de los factores productivos viene determinada por sus productividades marginales respectivas, aspecto que explica satisfactoriamente la distribución del ingreso en el sistema económico capitalista y llega a ser un caso particular de la teoría marginal del valor.

A partir de este enfoque se considera que la función de producción permite establecer una relación técnica univoca entre el producto obtenido y las cantidades de capital y trabajo intervinientes en la producción. Por lo tanto:

*Ecuación 2:*

$$Y=F(K, L)$$

Los factores de capital (K) y trabajo (L) son heterogéneos, lo cual plantea un problema de medición. Este problema implica la posibilidad de distintas funciones de producción según sea la distribución del producto. Por lo tanto, es necesario medir el capital con independencia de la renta.

El capital depende del tipo de interés, lo que significa, en otras palabras, que depende de la distribución de la renta puesto que la tasa de interés permite determinar el monto del ingreso nacional que queda en manos de los capitalistas y la forma en la que se comportan el ahorro y la inversión en la economía.

Por consiguiente, en palabras de Yance (1987), la teoría neoclásica se enfrenta al siguiente dilema:

1. Si la distribución de la renta no se encuentra aún determinada, no se encuentra aún determinada, no es posible suponer una cantidad de capital puesto que esto supone la primera.
2. Si la distribución de la renta está determinada, entonces es posible suponer una cantidad de capital, pero ya la teoría de la productividad marginal no podría explicar aquella pues se tomaría como algo dado (pág. 13).

Por otro lado, algunos estudios neoclásicos consideran el capital como una sustancia “homogénea y móvil” capaz de ser utilizada en los distintos procesos productivos de los diferentes sectores económicos. Mientras que algunos lo

consideran estático en cuanto a colección o suma de elementos, existen algunos que consideran que el capital es maleable hasta que alcanza formas inmodificables (Yance, 1987, pág. 13).

Viviendo en una época que se caracterizaba por una rápida sustitución de la mano de obra por el capital, en la que de acuerdo con la teoría clásica, la clase asalariada no tenía prácticamente ninguna posibilidad de apropiarse de apropiarse por lo menos de parte del excedente del cual se beneficiaban empresarios y propietarios de la tierra, “los neoclásicos pretenden ignorar la existencia de cualquier excedente y tratan de demostrar que, siendo cada factor remunerado en función de su productividad marginal, la totalidad del producto se agota en el proceso distributivo (Furtado, 2006, pág. 39).

La base del modelo neoclásico es una función de producción que admite cualquier combinación de los factores. Pues libre del principio de la población de Malthus, a los economistas neoclásicos no les preocupaba tal problema, por el contrario surgía una perspectiva optimista para la clase asalariada: “siempre y cuando las exigencias del capital crecieran más rápidamente que la población, la productividad marginal del trabajo también crecía, arrastrando los salarios reales” (Furtado, 2006, pág. 41).

En una situación de equilibrio, el salario real corresponde al producto marginal del trabajo; por su parte, éste se halla determinado por la cantidad de capital utilizado por unidad de trabajo, o por la densidad de capital. Entonces la densidad de capital depende de los precios relativos del trabajo y del capital, siendo determinado el precio del capital por el equilibrio entre la oferta de ahorro y la demanda de capital.

Otro aspecto de interés observado por lo neoclásicos, se refiere a que la mano de obra carece, en rigor de “precio de oferta”, ya que una preferencia por el ocio solo se manifiesta de forma efectiva a partir de altos niveles de bienestar. Mientras que el capital, si tiene un precio de oferta, pues además de ser utilizado como generador de ingreso, puede ser consumido.

Algunas de las principales proposiciones neoclásicas se resumen a continuación:

- 1) Cuanto mayor es la cantidad de un factor de producción, o cuanto más abundante es, menor debe ser su precio. De aquí se deduce la función de demanda con pendiente negativa. En otras palabras, existe una relación inversa entre la intensidad de capital o capital per cápita ( $K/L$ ) y la tasa de beneficio ( $r$ ). La función de demanda sugiere que, a bajas tasas de beneficio, corresponden técnicas más intensivas en capital.
- 2) Si la intensidad de capital aumenta cuando baja la tasa de beneficio y hay rendimientos marginales decrecientes, la productividad del capital disminuye: el producto aumenta en menor proporción que el capital. Esto quiere decir que bajas tasas de beneficio corresponden a altos ratio capital–producto. Existe, por lo tanto, una relación inversa entre la tasa de beneficio ( $r$ ) y la relación capital–producto ( $K/ Y$ ). Esta última es la inversa de la productividad media del capital.
- 3) En el estado estacionario y con «regla de oro de la acumulación», es decir, cuando se han establecido consumos per cápita máximos ( $c$ ) para tasas dadas de crecimiento ( $g$ ), hay una relación negativa entre estas dos variables.
- 4) Los factores de producción reciben como remuneración sus respectivos productos marginales. Esta es la teoría de la distribución basada en la productividad marginal. En competencia, la distribución del ingreso entre asalariados y perceptores de beneficios se explica por las productividades marginales del capital y el trabajo que son iguales a la tasa de beneficio y a la tasa de salario, respectivamente (Jimenez, 2011, págs. 188-191).

Sin embargo, existen algunas críticas a la teoría del capital que inicia con Joan Robinson a la teoría neoclásica. Robinson cuestiona principalmente la forma de medir el factor capital ( $K$ ) y su inclusión en la función de producción agregada neoclásica (pág. 193).

Robinson en su artículo titulado “The Production Function and the Theory of Capital” (1953-1954) señala que es necesario saber cuál es la cantidad de capital para determinar su tasa de ganancia. “Según la teoría neoclásica no se pueden determinar los precios de los factores si no se conocen las cantidades de estos factores” (pág. 193).

Por otra parte, como el capital es una variable heterogénea frente al resto de los factores de producción, tierra y trabajo, es importante resolver como medirlo y agregarlo para incorporarlo en la función de producción. En relación a las unidades en que se mide el factor capital, Robinson (1953) señala varias posibilidades, una de ellas se refiere a que podría tratarse al capital como parte del ambiente en que trabaja la mano de obra”. Este procedimiento sería aplicable en el corto plazo, pero para el largo plazo, este procedimiento ya no es correcto porque no se podría distinguir un cambio en el acervo de capital de un cambio fortuito en el tiempo (Jimenez, 2011, pág. 194).

Por otra parte, el acervo de capital es considerado como una lista de todos los bienes específicos existentes en un momento determinado, y cualquier cambio en la proporción capital – trabajo implica una modificación de los métodos de producción y por tanto un cambio en las especificaciones de muchos o todos los bienes de la lista original.

Las dificultades son mayores en el largo plazo, por lo tanto, Joan Robinson discute algunas rutas para la medición de capital físico> primero, la valuación del capital de acuerdo con su capacidad de proporcionar ingresos en el futuro< segundo, valorar el capital según sus costos de producción< finalmente, medir el capital en términos de tiempo de trabajo (pág. 194).

Para Robinson, entonces el valor del stock concreto de los bienes de capital depende de la tasa de ganancia y de la cantidad de “capital”. No se puede determinar la distribución del ingreso y los precios si previamente no se conocen estos para medir el capital. Los cambios en la relación capital - capital trabajo ocurridos a lo largo del tiempo no se pueden analizar independientemente de la distribución, porque “el valor del volumen del capital puede cambiar en el tiempo debido a un cambio en la distribución, por lo tanto, no se estarían comparando las mismas cantidades” (Robinson, 1953, pág.87-89).



En resumen, si la tasa de ganancia se analiza desde el punto de vista de la teoría neoclásica, los bienes de capital deben considerarse como homogéneos para poder representar el único factor capital.

### **2.2.2. Teoría de la Inversión**

Para el análisis de las teorías sobre la inversión, se ha recurrido a algunos de los autores más representativos, al mismo tiempo se ha encontrado en las distintas definiciones que presentan un fundamento teórico muy similar.

Los macroeconomistas dan al término “inversión” un significado ligeramente distinto del que se le da en el lenguaje coloquial. “En macroeconomía, la inversión se refiere a la compra del capital nuevo en la economía, y no a la transferencia de capital existente de una persona otra” (Larraín & Sachs, 2013, pág. 113), por lo tanto, la compra de una casa ya existente, por ejemplo, no se considera inversión en el sentido macroeconómico.

La inversión se constituye en un tema fundamental de estudio, en primer lugar, porque gran parte de las oscilaciones del PIB en el ciclo económico se deben a esta variable y, en segundo lugar, porque la inversión determina ritmo al que la economía aumenta su stock de capital físico y por tanto a determinar la evolución a largo plazo del crecimiento de la productividad de la economía.

Generalmente, la demanda de inversión se asocia a la inversión de capital fijo. Además, en la misma obra, se supone que la demanda de inversión en capital fijo se obtiene en dos etapas: 1) tras resolver el problema de maximización de beneficios de la empresa se determina cual es el volumen del capital; y 2) a partir de la solución de dicho problema se obtiene la función de inversión que muestra cómo el gasto planeado de inversión depende negativamente del tipo de interés real. (Bajo & Díaz, 2011, pág. 106)

El volumen de capital en la primera etapa dependerá del objetivo de producción y de los beneficios esperados; así como de los precios relativos de los factores productivos, entre los que se encuentra el capital. En la segunda etapa, se

determinará la inversión neta para ajustar el nivel de capital existente al óptimo o deseado (pág. 107).

### **2.2.2.1. La inversión en el sector público: El papel del Estado**

El Estado es totalmente diferente a otras instituciones de nuestra sociedad. Por lo tanto, los responsables de la toma de decisiones en el sector público tienen como una de sus principales funciones, establecer el marco jurídico dentro del cual se realizan todas las transacciones económicas. Por su parte Stiglitz (2000), sobre las actividades del Estado, presenta la siguiente división en cuatro clases:

- a) La producción de bienes y servicios;
- b) La regulación y la concesión de subvenciones a la producción privada;
- c) La compra de bienes y servicios, desde misiles hasta recogida de basura y;
- d) La redistribución de la renta, es decir, la realización de transferencias, como las prestaciones por desempleo – sin la contraprestación de bienes o servicios– a determinados grupos de personas, lo que les permite gastar más de lo que podrían por sí solas (pág. 36).

En la mayoría de los países, es el sector público quien produce directamente ciertos tipos de bienes, más o menos igual que las empresas privadas. La construcción de escuelas, la provisión de electricidad, y gestionar otros servicios, de empresas privadas, sin embargo, en muchos casos, son las administraciones públicas quienes se encargan de estas tareas.

Cada año, los gobiernos compran bienes y servicios por valor de miles de millones de dólares, para la defensa nacional, mantener la red de carreteras, proporcionar educación, protección policial, protección contra incendios y mantener los parques nacionales (pág. 42).

Lo que se denomina como compras del estado, “son cantidades gastadas en bienes y servicios que se ponen a disposición del público” (pág. 43), mientras que las prestaciones sanitarias, se consideran transferencias, no compras directas del Estado.

Para distinguir entre bienes privados y bienes públicos, es importante diferenciar los términos “Consumo rival” y “Consumo no rival”, debido a que los gobiernos producen bienes de consumo no rival. Otro criterio que diferencia a los bienes públicos de los bienes privados, es la propiedad de “exclusión”, pues es imposible excluir a los ciudadanos sus beneficios.

El sector público financia sus gastos principalmente con los ingresos que provienen de los impuestos que paga el sector privado. En cuanto a los impuestos existen dos tipos: los impuestos directos y los impuestos indirectos.

Los gastos que realiza el sector público, son al mismo tiempo de dos tipos: por una parte, el gasto público en bienes y servicios, tanto corrientes o como consumo público, como de inversión y otro otra parte, las transferencias realizadas por el sector público al privado sin que haya una contraprestación por parte de este último. Las transferencias a las economías domésticas incluyen los pagos de la seguridad social, netos de las contribuciones de trabajadores y empresarios para su financiación, así como el pago de los intereses de la Deuda Pública.

#### **2.2.2.2. Inversión en el sector privado**

El sector privado de la economía está formado por dos subsectores: las económicas domésticas y las empresas. Las economías domésticas ofrecen servicios a las empresas, al sector público y al resto del mundo. Mientras que las empresas, ofrecen bienes y servicios y demandan servicios productivos a los demás sectores de la economía.

Las economías domésticas perciben ingresos como pago a la prestación de sus servicios productivos, en forma de transferencias de parte del sector público y del resto del mundo.

La inversión es el gasto en bienes no destinados al consumo inmediato que efectúan las empresas o, lo que es lo mismo, el gasto en bienes de capital. Los bienes de capital se definen como los medios de producción ya producidos que sirven para

incrementar posteriormente el volumen de producción. A diferencia de los bienes intermedios, los bienes de capital se consideran bienes intermedios.

Los bienes de capital se clasifican en:

- Capital en existencias, constituido por las materias primas no incorporadas al proceso productivo, los bienes en proceso de producción y los productos terminados.
- Capital Fijo, o medios de producción cuya vida útil se extiende a lo largo de varios periodos.

A partir de esta clasificación de los bienes de capital se distinguen dos tipos de inversión:

- *Inversión en existencias*, que es la variación por unidad de tiempo del capital en existencias.
- *Inversión en capital fijo*, que es el gasto destinado a mantener y ampliar el stock de capital fijo de la economía.

La inversión en existencias y la inversión en capital fijo constituyen la inversión total de la economía o inversión bruta, dentro de la cual distinguiríamos otros dos componentes:

***Depreciación o amortización***, denominada inversión de reposición, la cual es utilizada para reemplazar aquella parte del capital fijo desgastada en el periodo.

***Inversión Neta***, que es la cantidad utilizada con objeto de incrementar el stock de capital de la economía en el periodo.

Una vez que se ha diferenciado entre bienes del sector público y del sector privado, es importante revisar la teoría detrás de la inversión, razón por la cual, a continuación, se presenta la teoría neoclásica del capital y la teoría de la inversión.

Además, se incluyen otros aspectos teóricos respecto de la clasificación de los bienes de capital y los métodos de depreciación.

### **2.2.2.3. Inversión y acervo de capital**

Sachs & Larraín (2013) en su obra “Macroeconomía en la economía global” sobre la teoría de la inversión señalan:

“la teoría básica de la inversión parte de la función de producción, en la cual el producto es una función creciente del capital, el trabajo y la tecnología. Para un nivel determinado de insumo trabajo y tecnología, puede calcularse el incremento del producto asociado con un aumento del capital, al que se ha llamado producto marginal del capital (PMgK)”.

Dichos autores, definen al acervo de capital de una economía como un “acumulado de estructuras residenciales, maquinaria, fábricas y equipos que existen en un momento dado y que contribuyen al poder productivo de la economía” (pág. 113).

Mientras que el gasto en inversión (I) es el flujo de bienes y servicios que usa para mantener o aumentar el acervo de capital de la economía en un periodo determinado, cualquier cambio en el acervo de capital es igual al flujo, es decir, la inversión. “Al flujo de inversión se lo llama inversión bruta o inversión total, en tanto que a I-D se le llama inversión neta” (Larraín & Sachs, 2013, pág. 113).

Dornbusch y Fischer, consideran a la teoría de la inversión como la teoría de la demanda de capital,

“(…) las empresas y los consumidores demandan un stock de capital en forma de máquinas y viviendas, pero la oferta de capital puede concebirse como un stock fijo en un momento del tiempo. Cuando la demanda es superior al stock existente, un flujo de inversión en forma de nuevas máquinas y construcción de nuevas viviendas comienza a cubrir esa diferencia”.

Bajo & Monés (2000), en su obra “Curso de Macroeconomía” presentan la teoría de la inversión en una articulación de dos etapas: “la determinación del volumen óptimo de capital y la determinación de la demanda de inversión”. En efecto, para la obtención de una función de demanda agregada de inversión privada con

fundamentación microeconómica se debe determinar la demanda – fondo de capital por parte de una empresa individual, que se puede derivar a partir de la función de producción de la empresa.

Si se parte de la siguiente función de producción:

*Ecuación 3:*

$$Y = Y(N, K_{-1})$$

Donde  $K_{-1}$ , es el volumen de capital a comienzos del periodo.

Recordemos que la derivación de la demanda de un factor productivo, se realiza a partir de la minimización del coste de producir esa cantidad de producto, para lo cual se debe conocer el precio de los factores. El precio del salario es el trabajo, mientras que el precio de adquirir un bien de capital representa el costo de oportunidad de adquirirlo en vez de invertirlo en bonos, según lo expresado por Bajo y Monés.

Sin embargo, si se compra y utiliza un bien de capital, al final del periodo tendrá un bien de capital de valor  $(1-d) P_k$ , donde  $d$  es la tasa de depreciación del capital, el coste por periodo para la empresa de un bien de capital de precio  $P_k$  es  $(r+d) P_k$ . Por lo tanto, según dichos autores, el coste de una unidad de servicios productivos será:

*Ecuación 4:*

$$(r+d) P_k = CU$$

Por otro lado, para determinar la demanda de inversión a través del ajuste del stock de capital existente al deseado, en el caso de una empresa, “la empresa tratará de mantener exactamente ese volumen de capital, y por ello la inversión que lleve a cabo, irá destinada a reponer el capital desgastado en el proceso productivo. Por lo tanto, bajo esas circunstancias, la inversión neta será nula. (Bajo & Monés, 2000, pág. 17; Bajo & Díaz, 2011)

También mencionan que “si el capital existente en una empresa es igual al deseado, la empresa tratará de disminuir su capital mientras este desnivel exista” (pág. 17),

dejando de reponer la cantidad de capital desgastado o vendiendo el capital sobrante. Es decir que, si se deja de reponer el capital desgastado, la inversión bruta de la empresa será nula y por tanto la inversión neta será negativa e igual a la depreciación del capital en términos relativos.

#### **2.2.2.4. Formación bruta de capital fijo**

Para medir el capital, uno de los factores clave son los datos de inversión. Además, estos datos deben ser desagregados por tipo de activo y por actividad económica. “El nivel de desagregación debe ser tan detallado como los datos lo permitan y distinguir en particular aquellos bienes de capital cuyos precios de compra siguen diferentes tendencias” (OCDE, 2009, pág. 102).

Los datos de las series de tiempo de la formación bruta de capital fijo (FBCF) a precios corrientes son deflactados con el índice de precios de la inversión apropiado. Mediante su aplicación a las series de inversión a precios históricos, ellos se convierten en una secuencia comparable de estimaciones de volumen de la inversión expresadas de forma aproximada en unidades de eficiencia del año en el cual el índice de precios está referenciado. Dichas unidades de eficiencia, típicamente son del último año. Esto es importante porque implica que los volúmenes de inversión pasada han sido convertidos en unidades del último año (pág. 102).

La FBCF es definida como la adquisición, menos las ventas, de los activos fijos menos las principales mejoras a, y los costos de transferencia sobre, la tierra y otros activos no producidos. Los activos adquiridos pueden ser nuevos o ellos pueden ser activos usados que son intercambiados en los mercados de segunda mano (pág. 102).

Estos activos pueden ser vendidos para uso continuo por otra unidad económica o simplemente abandonados, vendidos como desecho y desmantelados en componentes reutilizables, materiales recuperables o productos de desperdicio, por el propietario.

La producción de bienes de gran valor como maquinaria pesada, edificio y otras construcciones, que responde a un proceso productivo que puede durar varios

meses o años, generalmente deben medirse como trabajos en curso y no en el momento en que se haya completado el proceso de producción. Asimismo, cuando se realizan contratos de venta para la construcción de edificios e infraestructuras, que se extiende por varios periodos, la producción generada debe tratarse como si hubiese sido vendida al comprador final en cada periodo. Entonces, el comprador es quien debe registrar el activo como formación bruta de capital fijo y no como trabajos en curso del productor (pág.129).

La formación bruta de capital fijo, también puede tomar la forma de mejoras a los activos fijos existentes, tales como, edificios o programas de cálculo que incrementan la capacidad productiva, extienden su vida útil o ambos.

Los activos adquiridos (o las mejoras llevadas a cabo) son valorados a precios de comprador, estos incluyen los cargos de transporte e instalación, así como todos los costos incurridos en la transferencia de propiedad en la forma de cuotas pagadas a topógrafos, ingenieros, arquitectos, etc. y cualquier impuesto a pagar sobre la transferencia. Las cuentas nacionales tratan los costos de transferencia de la propiedad de los activos como FBCF. Lo anterior en consideración a que los flujos de inversión se distribuyen uniformemente a través de periodos contables (pág. 103).

#### **2.2.2.5. Clasificación de los activos**

De acuerdo con el Manual de Medición de Capital de la OCDE (2009), todos los activos en la clasificación son relevantes para los balances de la economía y deben ser reconocidos ahí. Existe un consenso respecto a que los activos fijos deben ser considerados como fuente de los servicios de capital, aunque la inclusión de las existencias que fue decidida en la revisión del SCN 1993, no resulta lo suficientemente clara.

Existe también, un acuerdo general de que la tierra constituye una fuente de los servicios de capital y por tanto debe ser reconocida en la medición de los servicios de capital. Sin embargo, la principal dificultad con la tierra como fuente de los servicios de capital yace en la implementación de las mediciones de los servicios



de capital en la presencia de los mercados de la tierra con burbujas de precios que pueden producir resultados que son difíciles de interpretar tales como los costos del usuario del capital negativos (pág.66-67).

Existen tres clasificaciones utilizadas para publicar las estadísticas del stock de capital, de acuerdo con el SCN:

- la Clasificación de los Activos;
- la Clasificación de Sectores Institucionales; y
- la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades económicas.

El stock de capital neto, los servicios de capital y la depreciación aparecen como entradas en el SCN y esto determina las clasificaciones que se van a usar. Por otra parte, la clasificación de activos no financieros, dada en el SCN, está diseñada para distinguir a los activos con base en su función en la producción.

“Las estadísticas del stock de capital sirven a un número de usos analíticos, tales como el cálculo de las razones capital-producto o las tasas de retorno del capital y para estudios del capital y de la productividad multi-factor” (pág. 67). Para cumplir estos propósitos, es preferible clasificar los activos de acuerdo al tipo de actividad del propietario y por tipo de activo, lo que implica una clasificación cruzada entre la CIIU y la Clasificación de Activos.

La clasificación *por tipo de activo*, “cubre a los activos no financieros divididos inicialmente en activos producidos y no producidos:

**Cuadro 1: Clasificación de activos no financieros - Manual de medición del Capital de la OCDE**

<b>Activos producidos</b>	<b>Activos Fijos</b>	<b>Viviendas</b>		
		Otros edificios y estructuras	Edificios no residenciales	
			Otras estructuras	
			Mejoras a la tierra	
		Maquinaria y equipo	Equipo de transporte	
			Equipo TIC	
			Otra maquinaria y equipo	
		Sistemas de armas		
		Activos cultivados	Ganado de cría, lechero, de tiro, etc.	
			Viñedos, huertos y otras plantaciones que dan productos repetidos	
		Costos de transferencia de la propiedad de activos no producidos		
			Investigación y desarrollo	
			Explotación y exploración minera	
			Programas de calculadora y bases de datos	Programas de calculadora
		Existencias	Materiales y suministros	
			Trabajo en proceso	Trabajo en proceso de activos cultivados
				Otro trabajo en proceso
			Bienes terminados	
			Existencias militares	
			Bienes para preventa	
		Valores	Metales y piedras preciosos	
Antigüedades y otros objetos de arte				
Otros valores				

<b>Activos no producidos</b>	<b>Recursos Naturales</b>	<b>Tierra natural</b>	<b>Tierra debajo de los edificios y estructuras y agua asociada en la superficie</b>		
			Tierra natural bajo cultivo y agua asociada en la superficie		
			Tierra natural de recreo y agua asociada en la superficie		
			Otra tierra natural y agua asociada en la superficie		
		Activos del subsuelo		Reservas de carbón, petróleo, minerales y gas	
				Reservas de minerales metálicos mineral	
				Reservas de minerales no metálicos	
		Recursos biológicos no cultivados		Bosques naturales	
				Otros cultivos y recursos vegetales	
				Stocks de peces silvestres y mamíferos acuáticos	En aguas nacionales incluyendo Zona Económica Exclusiva (ZEE) Fuera de la ZEE
		Recursos acuíferos		Acuíferos	
				Otros	
		Otros recursos naturales		Espectro radioeléctrico	
				Otros	
	Contratos, arrendamientos y licencias	Derechos de propiedad de terceros		Arrendamientos operativos Mercadeables	
				Permisos para usar recursos naturales	
		Derechos para bienes y servicios futuros con base exclusiva		De los representantes legales	
				De la producción futura	
	Fondo comercial y comercialización de activos				

Fuente: Manual de medición del Capital – OCDE (2009)

La clasificación *por sector institucional*, identifica cinco sectores institucionales: corporaciones no financieras, corporaciones financieras, gobierno general, hogares e instituciones no lucrativas que sirven a los hogares. Estos cinco sectores son más desagregados para dar un total de 36 subsectores al nivel más detallado.

El nivel de detalle usado en para la clasificación del stock de capital y el consumo de capital fijo depende del grado de detalle por sector usado en los balances y en las cuentas no financieras. Son pocos países quienes compilan y clasifican los stocks en sectores institucionales.

La clasificación *por actividad* es importante a la hora de calcular los flujos y stocks de capital. Como regla general, entre más detallada sea la desagregación de las actividades, más útil serán las estadísticas para dichos propósitos. Sin embargo, consideraciones prácticas limitan el monto de detalle que puede ser mostrado.

### **2.2.3. Determinantes del crecimiento en la teoría económica y el papel de la inversión en infraestructura**

De acuerdo con lo mencionado en el artículo de la CEPAL, titulado “*Recursos naturales e infraestructura*”, el análisis de la relación entre obras y servicios de infraestructura y el crecimiento económico, tienen larga data. “en el enfoque keynesiano la inversión pública en infraestructura se constituye en una poderosa herramienta de política que permite a los gobiernos incidir en el comportamiento de la demanda agregada” y en consecuencia en el ingreso y el producto de una economía (CEPAL, 2004).

Por su parte, Ferreira (1995) mencionado por Esquivel & Loaiza (2018) hacen mención de un modelo teórico microfundamentado que respalda la participación del gobierno en la provisión de infraestructura como complemento a la inversión privada. Según Ferreira, dicha provisión incrementa el retorno de las inversiones del sector privado, lo que conduce a una expansión de la actividad empresarial de los pequeños inversionistas.

En el mismo trabajo, se menciona el aporte de Calderón y Servén (2002 y 2004) y Calderón, Easterly y Servén (2003), quienes enfatizan en el caso de países de América Latina.

En el documento del 2002 se concluye que la brecha en infraestructura explica una considerable fracción de la brecha en producción de los países de América Latina respecto a economías emergentes del este asiático en los años ochenta y noventa. En el estudio de 2004 se analiza el efecto de la infraestructura sobre la distribución de la riqueza, encontrando que la desigualdad disminuye tanto con cantidad como con la mejor calidad de la infraestructura. En ambos estudios se estiman modelos dinámicos de datos panel tratando problemas econométricos con variables instrumentales y el método generalizado de momentos (GMM) (CEPAL, 2004).

Pero volviendo al análisis del impacto de la inversión en infraestructura en el crecimiento económico, se tiene por ejemplo a Rostow, quien en 1961 manifestaba que el desarrollo de redes de transporte era una condición para el desarrollo económico, posición refutada por Taaffe en 1963, no obstante, en ambos trabajos el acervo se plantea como una función del acervo de infraestructura pública, entre otros factores que inciden en el crecimiento económico.

Sin embargo, tanto Rostow como Taaffe, asumieron que “la infraestructura pública condicionaba el ritmo del crecimiento agregado de la economía, por lo que procedieron a evaluar el impacto directo de la primera sobre la segunda, estimando la siguiente ecuación:

*Ecuación 5:*

Crecimiento económico = f (stock de infraestructura pública, tasa de crecimiento de la inversión, etc.)

Por su parte, Fogel (1964) sugirió que el desarrollo económico del siglo XIX en América “tuvo más que ver con las innovaciones tecnológicas en los sectores manufactureros, la agricultura y con otros factores socioculturales, asociados al grado de urbanización de la economía antes que con el desarrollo de la infraestructura de transporte” (CEPAL, 2004).

Asimismo, en el trabajo de Fogel, los determinantes del desarrollo económico están asociados a algunas características socioeconómicas de los países, postulándose la siguiente relación de causalidad:

*Ecuación 6:*

Crecimiento económico = f (producto del sector manufacturero relativo al rural, participación de la inversión en el PIB, incorporación de tecnología en el sector manufacturero, participación relativa de la mano de obra en sectores manufacturero y rural, y grado de urbanización de la economía)

De manera que no se excluya la importancia que puede tener la creación de infraestructura, Fogel propuso principalmente un conjunto de factores vinculados con la industrialización de las manufacturas y la producción en escala como determinantes del crecimiento económico. En efecto, varios análisis han demostrado cambios significativos en la composición del producto y de la fuerza de trabajo que han sido fundamentales para desarrollar la urbanización de los países, provocados por el proceso de industrialización tanto en países desarrollados como en países en desarrollo.

En gran medida, los factores anotados por Fogel en relación con el proceso de industrialización expresan el crecimiento económico, pero no lo explican. Específicamente, el aumento de la participación de las manufacturas en la composición del producto y el mayor crecimiento de la clase obrera urbana respecto de los trabajadores agrícolas, así como la mayor urbanización, son indicadores del crecimiento económico que se sustenta en la industrialización, pero no explican por sí mismos la causalidad de dicho crecimiento (CEPAL, 2004).

Por otro lado, se sabe que para aumentar la inversión, se requiere de recursos disponibles, tal disponibilidad depende en primer lugar del ingreso de los factores y su propensión marginal al ahorro condicionado por el grado de desarrollo del mercado de capitales, luego por la tasa de interés.

#### **2.2.4. Teoría del desarrollo endógeno**

Una conceptualización diferenciada del desarrollo económico, planteada por Abramovitz (1952), Arrow (1962), Kuznets (1966), Lewis (1955) y Solow (1956), “se refiere a procesos de crecimiento y cambio estructural que persiguen satisfacer las necesidades y demandas de la población y mejorar su nivel de vida y, en concreto, se proponen el aumento del empleo y la disminución de la pobreza” (Vasquez, 2007).

Para lograrlo, el autor señala que es preciso aumentar la productividad en todos los sectores productivos, la producción por trabajador en las actividades agrarias, industriales y de servicios, introduciendo cambios tecnológicos que permitan nuevas combinaciones de factores productivos. Esta mejora es la que permitirá diversificar la producción y satisfacer las nuevas demandas de bienes y servicios (pág. 185).

Dado el interés que el crecimiento económico ha cobrado en los últimos veinte años, se pueden evidenciar distintos enfoques que han ido surgiendo, entre los que destaca la teoría del crecimiento endógeno, que consiste en la revitalización del pensamiento de Solow de la mano de la nueva generación de pensadores encabezada por Romer (1986, 1994) y Lucas (1988) (pág. 186). “Con ella se ha dado un paso adelante para entender el comportamiento de la productividad, ya que considera que los rendimientos decrecientes son tan solo uno de los resultados posibles del funcionamiento del proceso de acumulación de capital”.

La teoría del desarrollo endógeno analiza los mecanismos de la acumulación de capital y las fuerzas que están detrás de las fuentes de crecimiento. Por su parte, el crecimiento económico es un proceso caracterizado por incertidumbre y condicionado a los cambios en las condiciones del mercado y por las decisiones de inversión de los actores. Las empresas toman sus decisiones de inversión tomando en cuenta sus capacidades y los recursos específicos del territorio en el que están localizadas, por lo que el análisis del crecimiento se enriquece cuando se amplía desde la perspectiva territorial (pág. 186).

Por lo tanto, el progreso económico no depende solo de la dotación de recursos que tiene un territorio y de la capacidad de ahorro e inversión de la económica sino también del funcionamiento de los mecanismos a través de los cuales se produce la acumulación del capital y de la interacción producida entre las fuerzas productivas.

#### **2.2.4.5. Desarrollo autocentrado de localidades y territorios**

De acuerdo con lo señalado por Vasquez (2007), normalmente se asocia el desarrollo endógeno con la capacidad de una comunidad local para utilizar el potencial de desarrollo existente en el territorio y dar respuesta a los desafíos que se plantean en un momento histórico determinado.

El desarrollo centrado en un territorio se apoya en la idea de cada comunidad local se ha ido formando en función de las relaciones y vínculos de intereses de sus grupos sociales.

En ese sentido:

(...) el territorio se entiende como el entramado de intereses de todo tipo de una comunidad territorial, lo que permite percibirlo como un agente de desarrollo, siempre que sea posible mantener y desarrollar la integridad y los intereses territoriales en los procesos de crecimiento y cambio estructural (pág. 188).

Por lo tanto, una comunidad puede encontrar nuevas ideas y proyectos que le permitan usar sus recursos a través de estrategias de desarrollo que permitan movilizar y canalizar sus recursos que conduzcan al progreso económico del territorio en cuestión.

Por su parte, las ciudades son espacios que facilitan los procesos de desarrollo endógenos, según Quigley, (1998) y Glaeser, (1998) mencionados en Vásquez (2007), genera externalidades que permiten la aparición de rendimientos crecientes, tiene un sistema productivo diversificado que potencia la dinámica económica, es



un espacio de redes en el que las relaciones entre actores permiten la difusión del conocimiento y estimula los procesos de innovación y de aprendizaje de las empresas.

Finalmente, la construcción y mejora del capital social fijo y de las infraestructuras es uno de los instrumentos tradicionales en las políticas de desarrollo urbano y regional que se utiliza también en las políticas de desarrollo local, ya que permite mejorar el atractivo de las ciudades y territorios y estimular el desarrollo sostenible. Evidencia de ello se puede encontrar en países asiáticos quienes han invertido en infraestructura, puerto y carreteras, prioritarias en la estrategia de hacer a las ciudades y regiones globales.

Crear infraestructuras mejora la accesibilidad de la región, como elementos motores del desarrollo local permite mejorar el medioambiente, las condiciones de vida de la población y la inclusión social.

## **2.2.5. Una síntesis de las metodologías de estimación del Stock de Capital y métodos de depreciación**

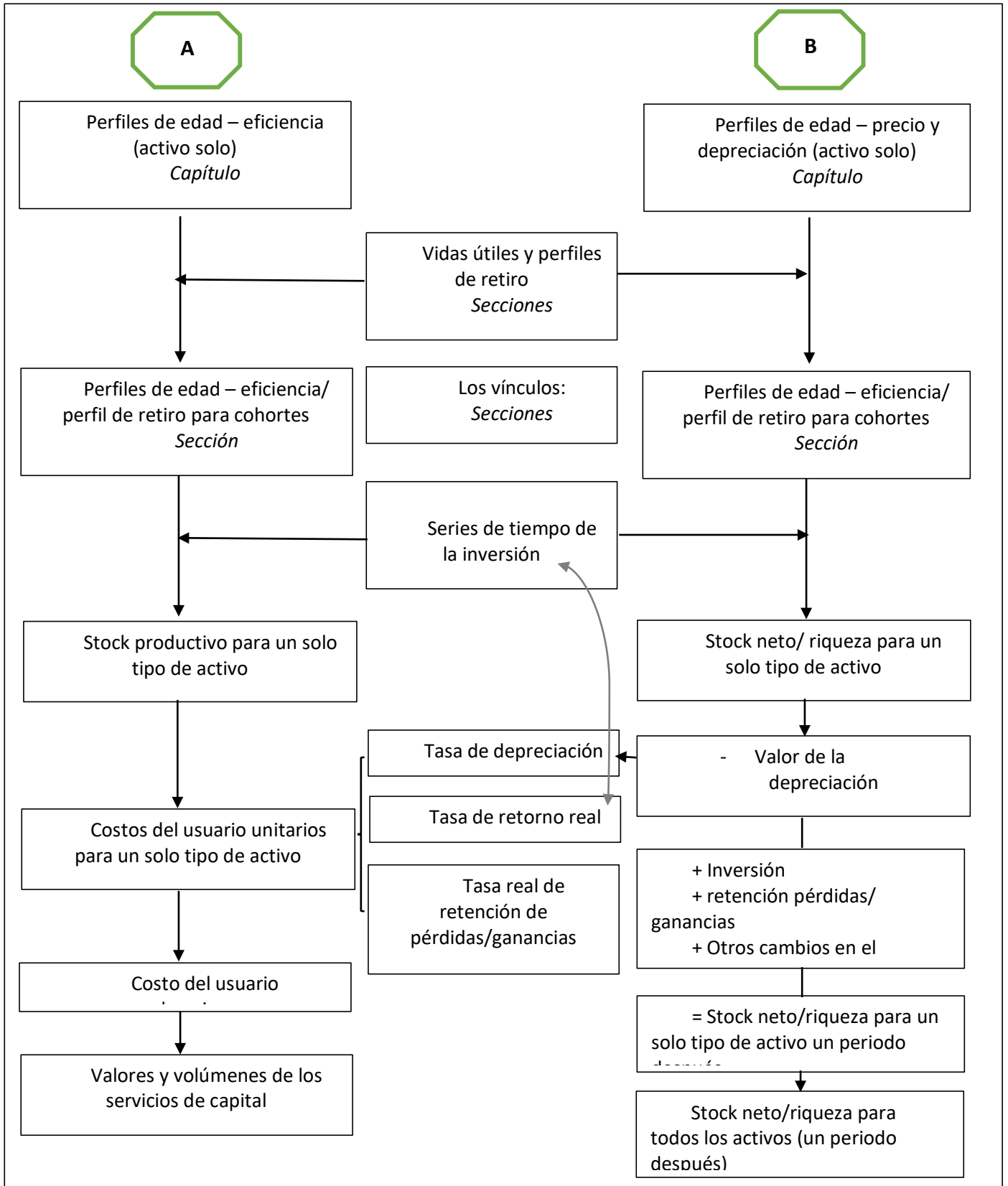
Es posible calcular el capital a partir de la acumulación de la inversión y la medición de los efectos que sobre las inversiones del pasado tiene la pérdida de eficiencia de las mismas, debida a su depreciación. Para estimar el stock de capital existen dos metodologías principales: El método de inventario permanente (MIP) y el de valuación hedónica de datos censales o de registro (VH).

### **2.2.4.1. Método del Inventario Permanente (MIP)**

El método del inventario permanente (MIP), es el enfoque más usado para la medición de los stocks y flujos de los activos fijos. Este método descansa en la idea de que “los stocks constituyen flujos acumulados de inversión, corregidos para el retiro y la pérdida de eficiencia” (OCDE, 2009, pág. 73).

De acuerdo con el Manual de la OCDE, la secuencia básica de implementación es la siguiente:

### Ilustración 1: Secuencia de implementación



- El diagrama anterior, describe dos puntos de entrada en el proceso de consumo: a través de la definición del perfil edad - eficiencia para cada tipo de activo (punto de inicio A) o por la definición del perfil edad– precio/depreciación para cada tipo de activo (punto de inicio B). El siguiente paso es definir un perfil de retiro con sus parámetros, entre ellos la vida útil promedio y máxima.
- El perfil de retiro esta, combinado con el perfil edad-eficiencia (sendero A) o con el perfil edad-precio para una cohorte.
- Dado el perfil edad-eficiencia/retiro para una cohorte, y dada la tasa de retorno, el perfil edad - precio/retiro para una cohorte puede ser derivado y viceversa.
- Luego deben aplicarse estos perfiles a las series de tiempo de la inversión. El perfil edad - eficiencia aplicado a las series de la inversión resulta en una medida del stock de capital productivo. El perfil edad-precio aplicado a las series de la inversión resulta en la medición del stock neto o de riqueza y el perfil de la depreciación es justamente otra manera de presentar el perfil edad-precio.
- La tasa de depreciación para un activo nuevo (tomada del perfil de depreciación), a tasa real de retorno y la tasa real de retención de pérdidas y ganancias de los datos básicos apunta para calcular el costo del usuario unitario para un activo nuevo.
- Multiplicar el costo del usuario unitario para un activo nuevo por el stock de capital (expresado también en unidades de eficiencia del nuevo activo), resulta una medida del valor total de los servicios de capital para un tipo particular de activo.
- El cambio en el volumen de los servicios de capital es obtenido por la construcción de un promedio ponderado de los cambios en el stock de capital

productivo por tipo de activo. Cada participación del activo en el total de los costos del usuario, constituyen las ponderaciones de este índice.

- Por el lado de los cálculos de la riqueza, los stocks netos al inicio y al final de cada periodo pueden ser comparados. Los cambios en el stock de la riqueza consisten de adiciones a través de la inversión, menos la depreciación más las ganancias retenidas menos las pérdidas retenidas más otros cambios netos en el volumen del activo.

La ecuación básica del Método de Inventario Permanente, para el cálculo del stock de capital para el año t es:

*Ecuación 7:*

$$SK_t = SK_{t-1} + I_t - D_t$$

Donde:

$SK_t$  : Stock de Capital para el año t.

$I_t$ : Inversión Bruta o Formación Bruta de capital Fijo para el año t.

$D_t$ : Depreciación Económica o Asignación para el Consumo de Capital Fijo para el año t.

Además, como en la contabilidad general, se considera que el Stock de Capital Final de un año, se considera como el Stock de Capital Inicial del año siguiente.

#### **2.2.4.2. Método de valuación hedónica (VH)**

Dado que el Método del Inventario Permanente (MIP), la literatura económica reciente recomienda la valuación hedónica de bienes de capital dado el elevado grado de heterogeneidad existente entre ellos.

A diferencia del MIP, el cálculo del stock de capital por VH permite determinar con mayor consistencia su nivel, así como también su tasa de variación al verificar empíricamente la curva de depreciación y los cambios de calidad.

Según Coremberg (2004), se recomienda la utilización de datos de registro o censales siempre y cuando se tenga disponible la información necesaria presentada en la forma adecuada: unidades físicas de stock y precios, desagregados por edad o cohortes, modelo y otras características relevantes, en lo posible provenientes de la misma fuente estadística (pág. 579 -580).

Para explicar la metodología de los precios hedónicos, el trabajo de Romero (1997) que, a partir de un bien de mercado, como es el caso de las viviendas trata de determinar una relación entre el precio estadístico de compra venta del bien y una serie de variables que explican su precio, para este estudio además se incluye una variable ambiental.

Tomando en cuenta los atributos de edad y bajas del stock del bien sujeto de análisis, es posible verificar de forma empírica el patrón de depreciación y de retiros; en tanto que, para las características edad y modelo, el Método VH permita identificar los problemas de cambios de calidad y de obsolescencia económica (Coremberg, 2004).

El estudio de Coremberg, para la valoración del stock de viviendas en Argentina, quien utilizó el enfoque hedónico, toma como punto de inicio la información detallada del stock de viviendas del *Censo Nacional de Población y Vivienda* de 1991 con datos sobre el número de viviendas a través de una clasificación transversal. Además, considera la información de la *Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares* que provee los precios de las rentas por características de las viviendas.

Luego se realiza un ajuste a los precios de las rentas para contabilizar la probabilidad de sobrevivencia de las viviendas.

Posteriormente, la función hedónica es estimada mediante la regresión de las rentas observadas de la encuesta sobre los atributos de las viviendas incluyendo su edad.

Los coeficientes de la regresión de las características de las viviendas representan su valoración marginal en el mercado de las rentas. (OCDE, 2009, pág. 133)

Con los coeficientes de la regresión hedónica, los valores de las rentas se pueden adjuntar al stock de viviendas del Censo 1991, a través de la suma de los valores de las rentas resulta la estimación del valor de los servicios de vivienda producidos por los dueños ocupantes.

Según lo mencionado por Coremberg (2004), la secuencia de estimación por Valuación hedónica del stock de capital podría ser la siguiente, dependiendo de los datos disponibles:

1. *Estimación econométrica del indicador de precios hedónicos*

$$p_H = f(\text{atributos})$$

Dependiendo de los atributos de las características intrínsecas del bien de capital analizado, y la edad es un atributo común a todas las tipologías.

2. *Test de formas funcionales de la depreciación*

Utilizado por Hulten y Wylcof (1981a) en este contexto, toma en cuenta el test de Box-Cox- además de la vida útil promedio- permite hallar la función de depreciación implícita en las series de precios de mercado de los bienes de capital. Estos autores recomiendan tomar en cuenta la influencia del patrón de retiros en la curva de depreciación estimada.

3. *Test de forma funcional del patrón de retiros*

A través del análisis de supervivencia y otras técnicas econométricas, se puede testear la forma funcional del patrón de retiros siempre y cuando se disponga de estadísticas básicas por modelo y edad.

4. *Valuación del stock físico estratificado por cada una de las características del bien analizado con el vector de precios hedónicos estimado*

La desegregación de los datos del stock a fines de su valuación debería ser compatible con la importancia de los atributos hallada en la regresión de precios hedónica

5. *Cálculo de la serie de stock de capital valuada por el método VH*

Si los datos disponibles del stock físico corresponden a datos censales, será necesario calcular las altas y las bajas intercensales además de la depreciación. Las altas se podrán calcular en función de las series de inversión de la tipología correspondiente. La depreciación surgirá del perfil etario de precios estimado en la segunda etapa. Las bajas se pueden reducir en función del patrón de retiros estimado en la tercera etapa y de la estructura etaria del stock físico desagregada en el paso 4 (Coremberg, 2004, págs. 580-581).

### 2.2.6. Métodos de depreciación

La depreciación por sí misma, tiene como propósito cambiar los valores brutos de los flujos económicos hacia su correspondiente variable neta, para un número de variables de demanda tales como la inversión neta.

Según el *Manual de Medición de la OCDE*, la medición de la depreciación está directamente asociada con el perfil edad-precio de un activo o de una cohorte de activos (pág. 36). Por tanto, la tasa de depreciación de un activo de un x año de edad es la diferencia entre el precio de un activo de un x años de edad y uno de x+1 año de edad, expresado como una proporción del activo de un x año de edad.

Algunos de los métodos de depreciación más utilizados son el lineal, el geométrico e hiperbólico. “Los primeros dos originan perfiles etarios de eficiencia convexos; el lineal con mostos de depreciación constante anulando el valor residual al final de su vida útil y el geométrico a tasa de depreciación constante con valor positivo al final de su vida útil” (Coremberg, 2004, pág. 577).

- **Modelo de depreciación de línea recta:** Es un modelo común de depreciación de línea recta. Dada una vida útil de un activo duradero, el perfil edad-precio del activo sigue un patrón de declinación lineal:

*Ecuación 8:*

$$\frac{p_n}{p_0} = \frac{1-n}{T} ; n = 0, 1, \dots T$$

La pérdida del valor del activo entre dos rendimientos consecutivos es un monto constante ( $1/T$ ) del valor inicial del activo:  $p_n - p_{n+1} = \frac{1}{T}$ . Además, el perfil edad-precio traduce directamente en una secuencia las tasas de depreciación.

- **Modelo de depreciación geométrico:** Según el Manual OCDE, este método es computacionalmente simple y ha sido utilizado en gran número de estudios económicos. También ha sido adoptado gradualmente por los institutos de estadística, entre ellos el BEA de EE.UU. El modelo geométrico de depreciación  $\delta$  es caracterizado por:

*Ecuación 9:*

$$\frac{p_n}{p_0} = (1 - \delta)^n; n= 0,1, \dots$$

La independencia de esta tasa de depreciación de la edad del activo genera una fórmula del costo del usuario particularmente conveniente.

Debido a que la tasa de depreciación depende de la edad del activo, el factor de proporcionalidad, las tasas de retorno, de depreciación y la revaloración dependen del año del activo. Otra característica de las tasas geométricas es que ellas típicamente combinan el perfil edad-precio y de retiro para una cohorte de activos. (págs. 77-78)

- **Modelo de depreciación de suma de dígitos:** Este método implica el perfil etario de eficiencia convexo con montos de depreciación que declina con la edad del bien de capital y con valor residual nulo al final de su vida útil:

*Ecuación 10:*

$$D_t = V_0 \frac{[T - t + 1]}{\left[ \frac{T(T - t)}{2} \right]}$$

*Donde:*

*t: años 1,2, ... T (vida útil)*



$D$ : depreciación;

$V$ : valor del bien de capital

- **Modelo de depreciación hiperbólico:** Este método genera un perfil de eficiencia cóncavo, es decir, la reducción en la productividad del bien de capital a comienzos de su vida útil es a tasa decreciente:

Ecuación 11:

$$D_t = V_0 \frac{[T - (t - 1)]}{[T - \beta(T - 1)]}$$

Donde,  $\beta$  es un coeficiente que ajusta la curvatura del perfil de eficiencia de acuerdo con el tipo de bien de capital (Coremberg, 2004, pág. 578).

Otro método de depreciación es el **método rectangular**, que consiste en “mantener la productividad constante del bien de capital a lo largo de su vida útil hasta que sufre una depreciación súbita por única vez por el total de su valor inicial en el final de su vida útil” (pág. 579). La aplicación de este método, supondría que el stock de capital estimado coincidiría con el stock bruto de capital.

## 2.2.6 Importancia de la cuantificación del Stock de Capital

El stock de capital físico de una economía representa el acervo de los bienes de capital. Estos bienes se clasifican en bienes que cumplen la función de ser medios de producción para producir otros bienes, cuya vida útil se extiende más allá del año y que generalmente, son utilizados por las empresas.

Su importancia se halla en que se constituye en el principal componente de la riqueza, Por lo tanto, las variaciones en los precios de estos bienes tendrán efectos significativos en la riqueza de sus poseedores. A su vez, el stock de capital físico es uno de los principales factores de la producción; por lo tanto, su acumulación explica en gran parte el aumento de la productividad y también el crecimiento económico a largo plazo (Coremberg, 2004, pág. 574).

El stock de capital también es una variable de importancia a la hora de realizar estudios relativos al crecimiento económico. El nivel y antigüedad del stock de capital, junto con la fuerza de trabajo, sirven de base para formarse una idea de las posibilidades de producción de una economía y de su crecimiento potencial (Pérez, 2003).

## **CAPITULO III: HECHOS ESTILIZADOS**

### **3.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS QUE INTERVIENEN EN LA INVESTIGACIÓN**

Una de las variables determinantes en la medición del stock de capital, es la inversión. Siegel (1963), al respecto menciona que para determinar el gasto en inversión es necesario un análisis que permita evaluar los factores que intervienen en su evolución, “semejante análisis debe principiar con los factores que influyen sobre las expectativas de los empresarios respecto a la corriente futura de rendimientos resultantes de los incrementos de capital” (pág. 226). Sobre este punto, el autor también señala la importancia de prestar atención a algunos aspectos como: el avance tecnológico, la innovación, el impacto de los movimientos de la población y otras variables.

Otros aspectos como las influencias institucionales, la estructura de mercado de bienes y de las actividades gubernamentales, también conforman la corriente de la inversión, mientras que la estructura del mercado de dinero y de capitales determinan si la inversión contará con su financiamiento correspondiente, sumado a lo anterior las influencias del nivel general de actividad económica y la tasa de crecimiento del ingreso nacional, hacen al análisis de la inversión un proceso complicado (pág. 226).

Por otro lado, las expectativas juegan un papel esencial en las inversiones futuras. Cuando un empresario toma la decisión de invertir o no invertir en capital, esta “apostando” a que su conjetura sobre el futuro es la correcta. Las decisiones de invertir resultan de interpretaciones de los datos a los que acceden los empresarios en el momento de la toma de decisiones.

Respecto a la inversión pública en Bolivia, se menciona que la dinámica de la inversión pública, destacó por encima de Ecuador, Colombia, Chile, Perú, Brasil entre otros (Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, 2018, pág. 5).

Según publicaciones del MEFP, también se menciona que los recursos ejecutados han permitido incrementar la capacidad productiva del país (Formación Bruta de Capital Fijo), generando un efecto multiplicador sobre los distintos sectores de la economía, como el aumento de mano de obra, la demanda de insumos y servicios, la productividad, eficiencia de los procesos productivos y la competitividad, entre otros.

Por su parte, la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción, señala que el sector de la construcción, fue uno de los mayores propulsores de la economía. Sin embargo, su contribución al Producto Interno Bruto, bajó en los últimos años. El artículo titulado “El descenso del sector de la construcción en Bolivia” al mismo tiempo menciona que son varios los factores que responden a la baja de la ejecución presupuestaria en obras de inversión pública, privada y/o ingresos por inversión extranjera para proyectos inmobiliarios, centros comerciales, y otros, aspectos que han afectado a este sector.

No obstante, antes de realizar un análisis más detallado de las características de dicho sector, se evaluará el comportamiento de la inversión tanto pública como privada.

### **3.1.1. La Inversión pública en Bolivia por sector económico**

La inversión pública entendida como todo tipo de gasto público destinado a mejorar o reponer las existencias de capital fijo de dominio público y/o capital humano, tiene por objeto, ampliar la capacidad productiva del país tanto en la provisión de bienes como la prestación de servicios.

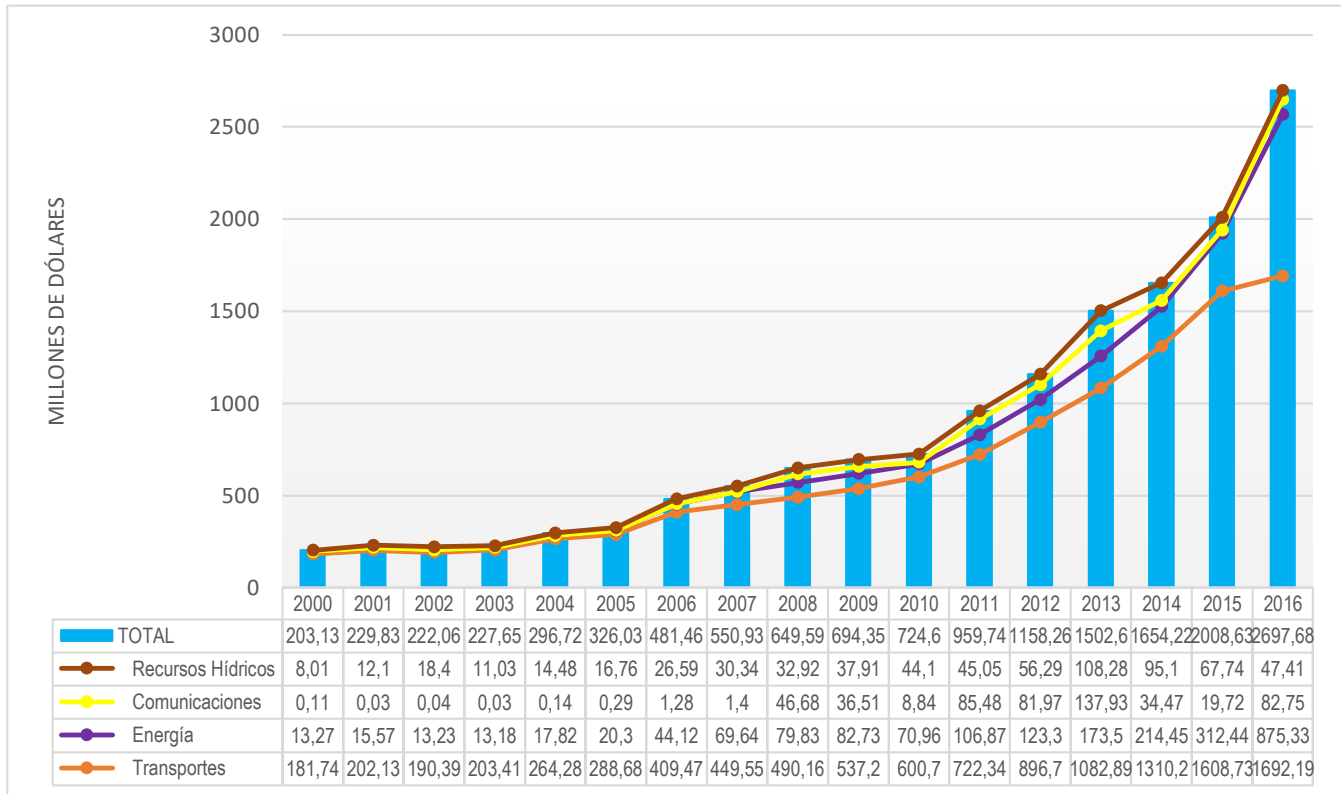
Este tipo de inversión, a su vez se distribuye de acuerdo a la participación que presenta cada activo en cada sector, criterio que se mantiene en diferentes escenarios.

En el sector de infraestructura, la inversión prioriza aquellos proyectos que generen energía eléctrica de exportación, proyectos hídricos que permitan a los pobladores tener acceso al agua para consumo y producción, principalmente en el área rural,

mantenimiento y rehabilitación de carreteras, ferrovías, aeropuertos e hidrobías que permitan a Bolivia una mayor integración interna.

**Gráfico 1: Bolivia - Inversión pública ejecutada en Infraestructura**

(En millones de dólares estadounidenses)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Por otra parte, cuando se examina la inversión pública, se debe tomar en cuenta que “el sector de la construcción es una actividad transversal a otros sectores como energía, salud, educación, transporte, industria, hidrocarburos, etc.” (UDAPE, 2015). Por lo tanto, a continuación, se presenta información sobre la evolución de la serie de inversión ejecutada, según sector económico que corresponde a las gestiones 2000-2016:

**Cuadro 2: Bolivia Inversión pública ejecutada, según sector económico**  
(En millones de dólares estadounidenses)

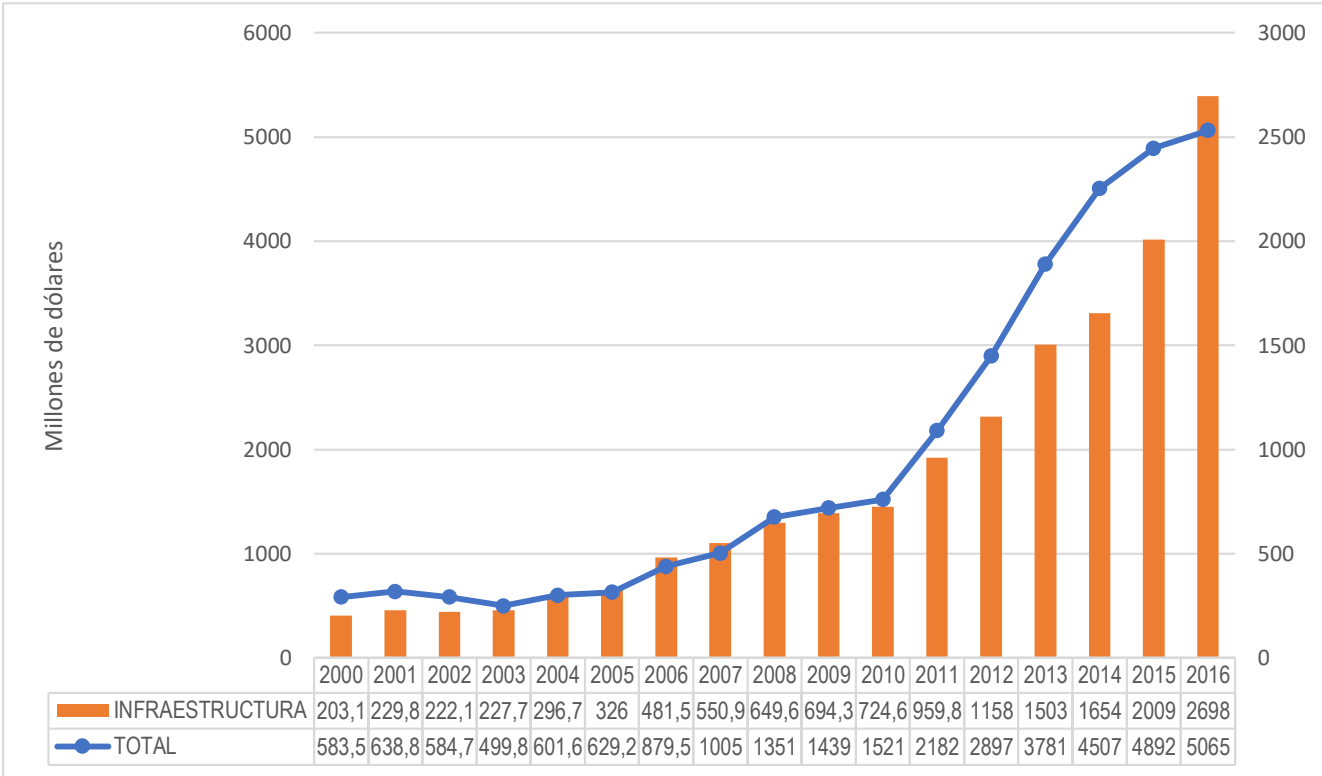
DESCRIPCION	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>TOTAL</b>	583,49	638,82	584,73	499,8	601,61	629,18	879,47	1005,41	1351,22	1439,4	1521,12	2181,55	2897,16	3780,73	4507,12	4892,32	5065,23
<b>PRODUCTIVO</b>	61,23	66,98	63,21	48,73	54,8	71,5	97,79	122,42	146,95	184,42	231,91	551,15	809,69	1016,14	1,148,29	1,396,57	990,96
Hidrocarburos	0	0	0	0	0	3,97	7,34	7,61	12,71	31,2	108,6	308,06	487,6	578,49	645,5	678,27	529,68
Minería	2,96	2,08	2,72	2,86	1,15	3,29	3,06	11,25	34,16	47,97	27,83	89,35	71,48	113,67	108,06	190,3	98,17
Industria y Turismo	5,55	5,99	6,62	5,02	4,45	6,78	11,4	20,49	18,44	15,16	11,86	18,97	70,42	101,34	119,23	208,4	126,76
Agropecuario	52,72	58,91	53,87	40,85	49,2	57,46	75,99	83,07	81,64	90,1	83,61	134,77	180,19	222,64	275,49	319,6	236,36
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	203,13	229,84	222,06	227,65	296,71	326,02	481,47	550,93	649,58	694,34	724,6	959,75	1158,26	1502,59	1654,21	2008,62	2697,67
Transportes	181,74	202,13	190,39	203,41	264,28	288,68	409,47	449,55	490,16	537,2	600,7	722,34	896,7	1082,89	1310,20	1608,73	1692,19
Energía	13,27	15,57	13,23	13,18	17,82	20,3	44,12	69,64	79,83	82,73	70,96	106,87	123,3	173,5	214,45	312,44	875,33
Comunicaciones	0,11	0,03	0,04	0,03	0,14	0,29	1,28	1,4	46,68	36,51	8,84	85,48	81,97	137,93	34,47	19,72	82,75
Recursos Hídricos	8,01	12,1	18,4	11,03	14,48	16,76	26,59	30,34	32,92	37,91	44,1	45,05	56,29	108,28	95,1	67,74	47,41
<b>SOCIAL</b>	285,46	295,45	251,23	186,93	221,05	193,99	262,73	284,2	427,33	475,33	471,7	566,15	742,52	1084,30	1447,92	1218,75	1077,37
Salud	60,97	49,37	53,2	37,01	45,03	40,37	61,15	63,03	79,67	91,37	71,61	79,67	93,44	151,3	157,56	234,03	221,88
Educación y Cultura	83,71	107,22	95,93	65,74	54,21	42,49	75,19	77,73	123,93	151,31	176,92	170,43	232,78	326,38	454,72	394,28	332,34
Saneamiento Básico	91,18	74,5	45,36	33,6	67,35	51,24	56,45	60,63	50,26	79,43	78,82	119,89	156,5	201,88	255,44	229,8	185,43
Urbanismo y Vivienda	49,6	64,36	56,74	50,58	54,46	59,89	69,94	82,81	173,47	153,22	144,34	196,16	259,8	404,74	580,19	360,64	337,72
<b>MULTISECTORIAL</b>	33,68	46,55	48,23	36,49	29,05	37,67	37,48	47,86	127,36	85,31	92,91	104,5	186,7	177,69	256,69	268,37	299,23

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

El cuadro anterior, muestra un comportamiento ascendente de la inversión pública total, de aproximadamente 584 millones de dólares para el año 2000 a 5.065 millones de dólares a 2016, con una tasa de crecimiento de aproximadamente el 784%.

Por su parte el sector de infraestructura, demostró un dinamismo en los años 2013 a 2016.

**Gráfico 2: Bolivia -Inversión pública ejecutada en infraestructura e inversión total**  
(En millones de dólares estadounidenses)



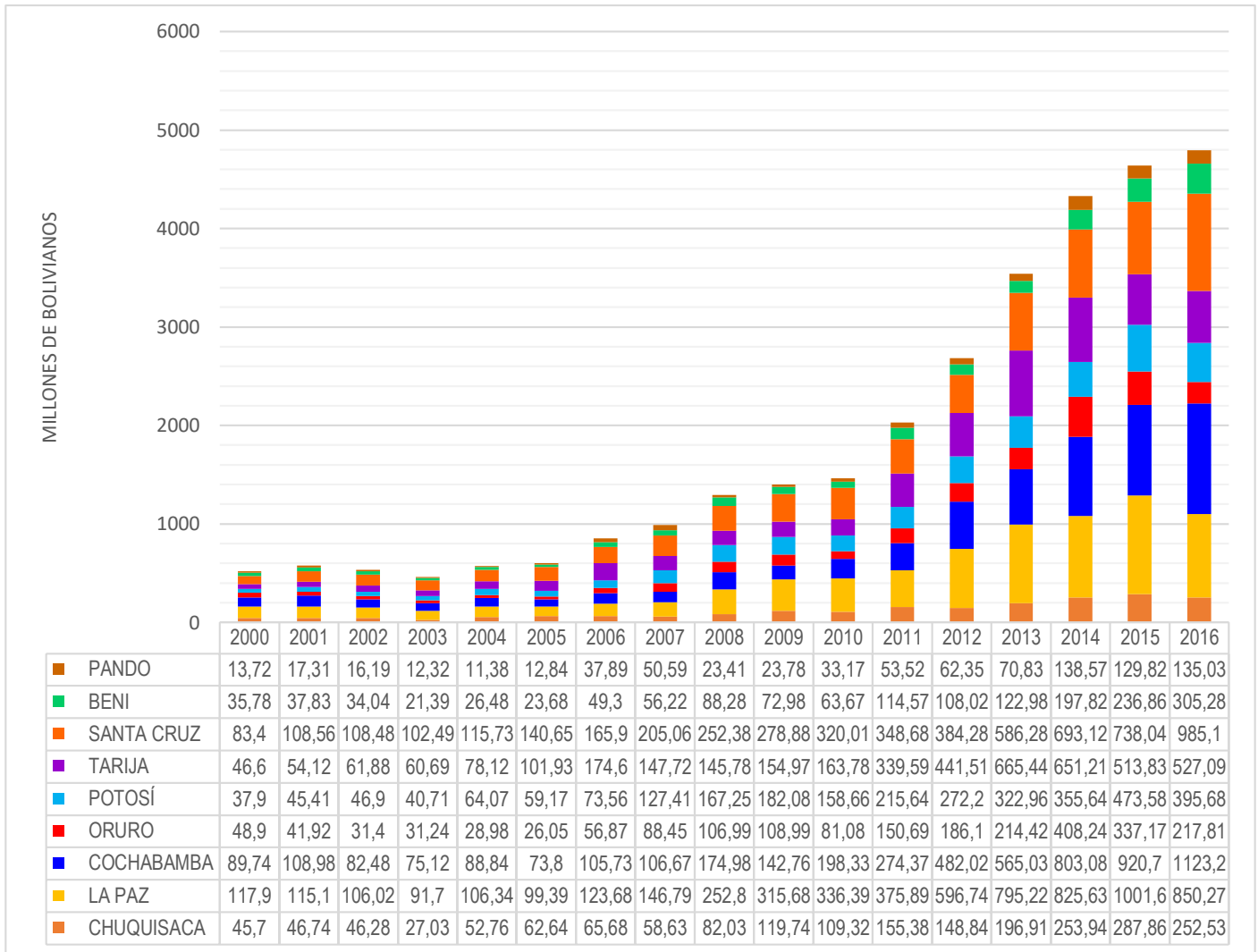
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Respecto a inversión en infraestructura, se tiene un crecimiento aproximado de 1228%. Es decir, que de 203.13 millones de dólares en el año 2000 se ha alcanzado a 2016, aproximadamente 2.698 millones de dólares.

Por otra parte, la inversión en infraestructura ha incrementado su participación del 35% de la inversión total en el año 2000, al 53% en la gestión 2016.

Por su parte, la inversión pública a nivel departamental muestra que los departamentos que tienen de la mayor participación a 2016, son: La Paz con un 17%, Cochabamba con un 22% y Santa Cruz con un 19% del total de la inversión pública ejecutada.

**Gráfico 3: Bolivia Inversión pública ejecutada, según departamento**  
(En millones de dólares estadounidenses)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

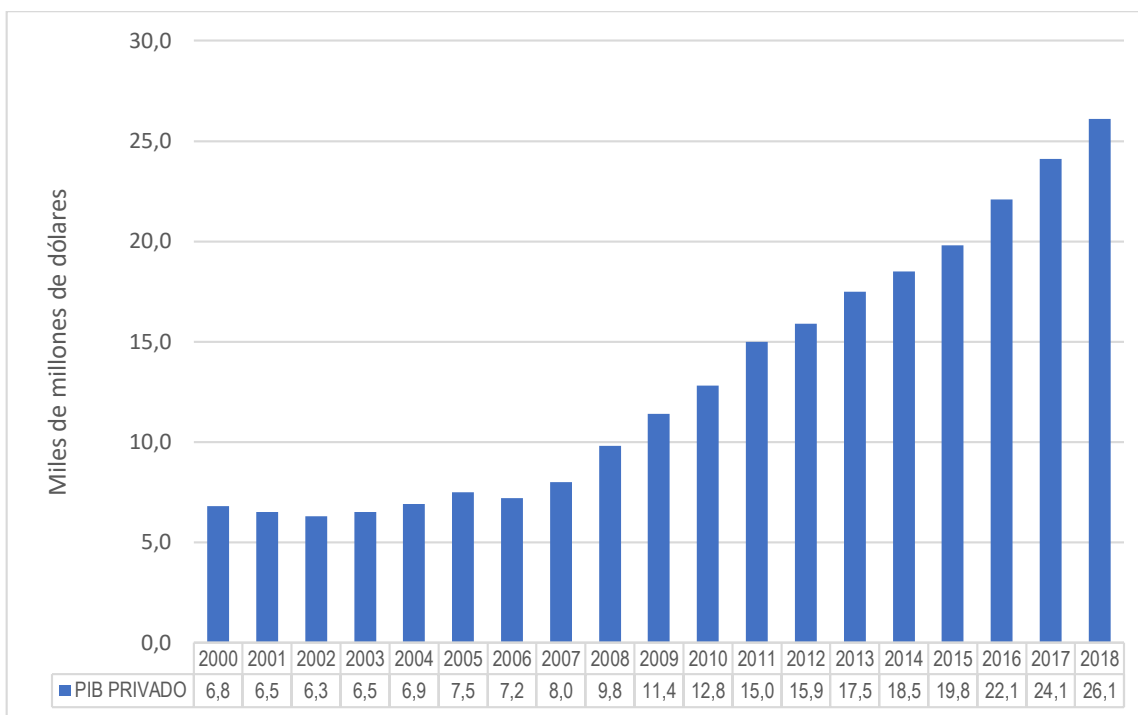
### 3.1.2 La Inversión privada en Bolivia

De acuerdo con datos del Centro Boliviano de Estudios Económicos (CEBEC), el sector privado aumentó su contribución de \$us 8,8 a \$us 28 mil millones entre 2000 y 2018. Lo anterior se presenta en el gráfico a continuación:



#### Gráfico 4: PIB privado por el Método del Gasto 2000-2018

(En miles de millones de dólares)



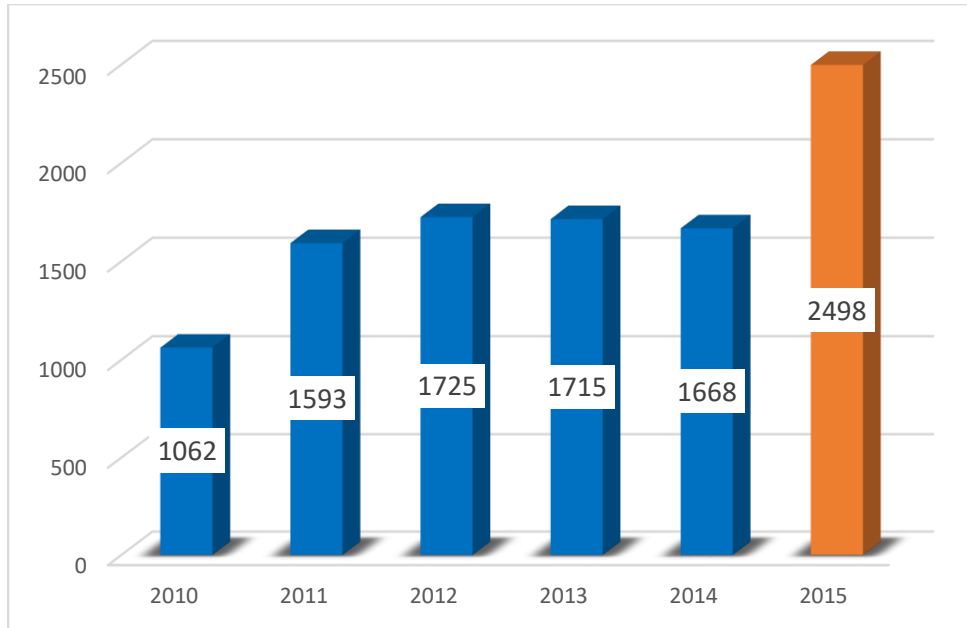
Fuente: Datos del CEBEC elaborados con información del BCB y del INE

Por otra parte, los datos que corresponden a la inversión privada tomados de los boletines informativos de la Confederación de Empresarios Privados de Bolivia, consideran como metodología de cálculo, reducir del crecimiento de la cartera de créditos, aquellos destinados al consumo y a vivienda, los cuales sumados al aporte propio dan como resultado la Inversión Privada Nacional. Lo anterior, sumado a la Inversión Extranjera Directa, da como resultado a la Inversión Privada.

El gráfico a continuación, presenta la información que corresponde a la inversión privada nacional, según la Confederación de Empresarios Privados de Bolivia correspondiente a las gestiones 2010 a 2015.

### Gráfico 5: Inversión Privada Nacional

(En millones de dólares)



Fuente: (CEPB, 2016)

Por otra parte, en el boletín titulado *“Inversión y crecimiento en Bolivia: Desencuentros recurrentes”*, se señala que la propiedad de la vivienda, el transporte y comunicación y la industria, en ese orden son los sectores que mayor esfuerzo de formación de capital habrían realizado.

Asimismo, en su conjunto, estos tres sectores representaban hasta 2012 el 68% del total de la formación bruta de capital privado.

Las estimaciones obtenidas por la CEPB, muestran como el principal destino de la formación bruta de capital privado se habría centrado en la construcción de edificios e infraestructura, seguido de la adquisición de maquinaria. A continuación, se presenta la inversión estimada de capital fijo del sector privado.

### Cuadro 3: Inversión estimada en capital fijo del sector privado nacional

(En millones de dólares)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agropecuaria	31	24	24	25	18	38	25	37	59	59	64	92	59
Minería	20	11	24	17	11	23	15	22	35	35	38	55	35
Industria	187	92	144	104	70	145	95	142	224	224	243	350	225
Construcciones	91	43	39	36	26	53	34	52	82	81	88	127	82
Comercio	18	9	17	11	7	14	9	14	22	22	24	35	22
Propiedad de la vivienda	224	160	109	86	75	155	101	152	240	239	260	375	241
Transporte y comunicaciones	148	77	119	101	71	145	95	143	226	225	244	352	226
Establecimientos Financieros	39	28	31	32	14	28	18	27	43	43	47	68	43
Resto de servicios	66	34	81	48	31	64	42	62	99	98	107	154	99
<b>TOTAL</b>	<b>824</b>	<b>478</b>	<b>588</b>	<b>460</b>	<b>323</b>	<b>665</b>	<b>434</b>	<b>651</b>	<b>1030</b>	<b>1026</b>	<b>1115</b>	<b>1608</b>	<b>1032</b>

Fuente: CEPEB 2013

#### 3.1.3. Formación Bruta de Capital Fijo

Como se ha mencionado en el capítulo dedicado a la revisión teórica de la investigación, la Formación Bruta de Capital Fijo:

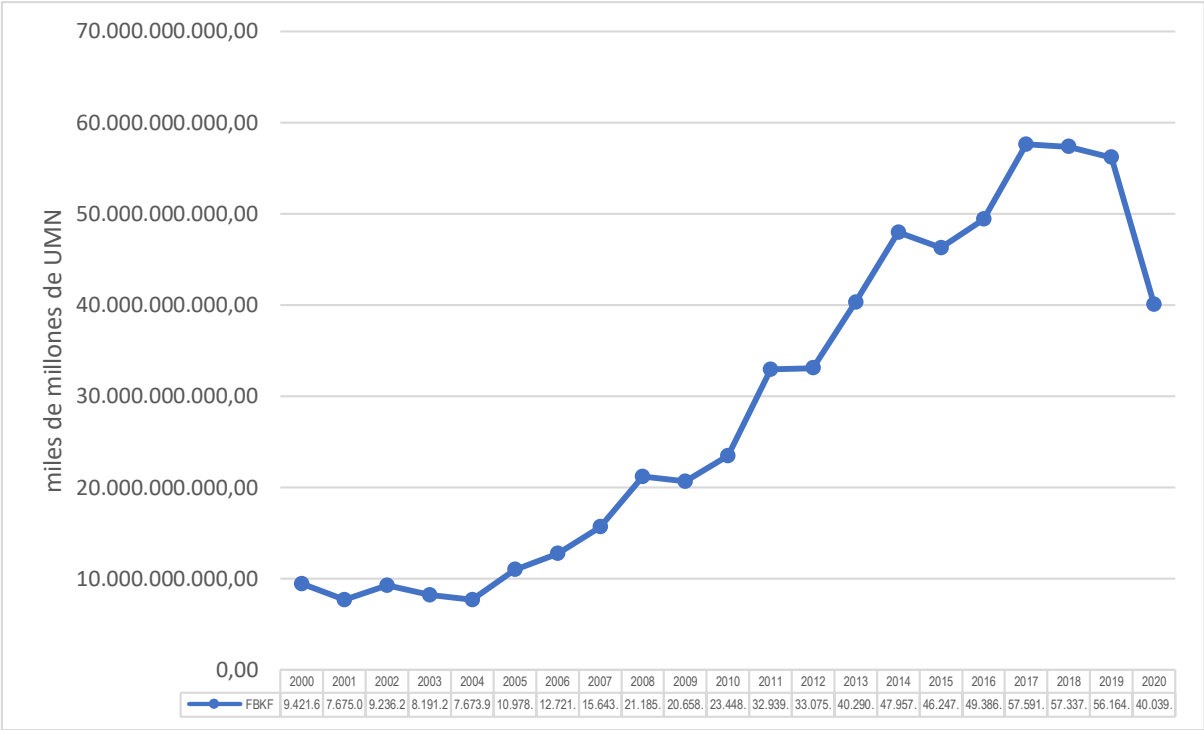
“Representa el valor de los bienes duraderos adquiridos por las unidades de producción con el fin de ser utilizados durante por lo menos un año en el proceso de producción. Se define como el valor total de los activos fijos adquiridos menos los vendidos por las unidades de producción residentes. Comprende los activos fijos tangibles e intangibles que se obtienen como resultado de un proceso de producción en el país o en el exterior. Estos activos tienen la característica de utilizarse repetida o continuamente en procesos de producción. Se consideran en la FBCF los bienes nuevos y los usados, cuando estos provienen del exterior o cambian de propietario” (INE, 2020).

Es importante desde el punto de vista económico y principal medida para dar cuenta del acrecentamiento del stock de los activos fijos y está estrechamente relacionado con la inversión extranjera.

Sin embargo, se ha evidenciado que la inversión extranjera directa depende del ambiente económico social que vive el país. Por lo tanto, tanto los conflictos sociales como políticos en los últimos años, han generado un clima de incertidumbre. A lo anterior se suma el hecho del retroceso de 9 puestos de Bolivia en el ranking de facilidad de hacer negocios, así lo muestra el informe de Doing Business 2018, posesionando a Bolivia en el lugar 156.

**Gráfico 6: Formación Bruta de Capital fijo - Bolivia (UMN a precios actuales)**

(Miles de millones de Unidades de Moneda Nacional)

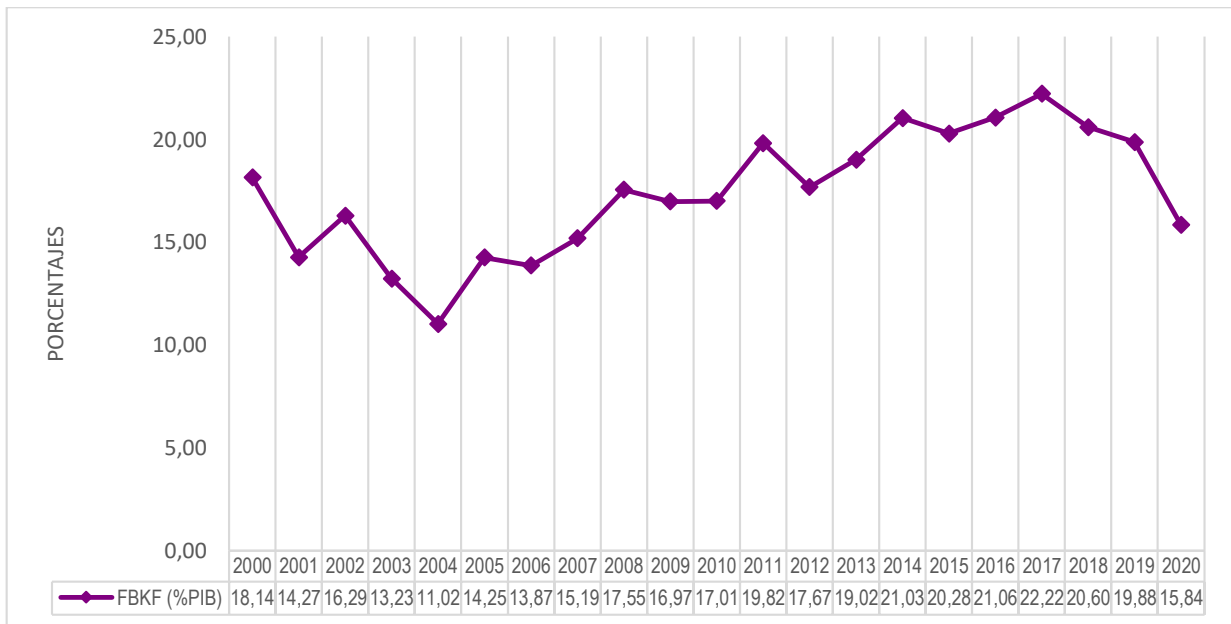


Fuente: Banco Mundial

El grafico anterior, muestra que el valor de los bienes duraderos adquiridos por las diferentes unidades de producción en moneda nacional, ha evolucionado de forma ascendente desde el inicio de la serie de tiempo. El año 2000 el valor de la FBKF alcanzó los 9.421 mil millones de bolivianos, valor que superó los 57.591 mil millones de bolivianos en 2017, 17% mayor a la gestión 2016.

Por otra parte, en promedio, la FBKF, de acuerdo con la fuente de información analizada, experimento entre 2000 y 2020 un crecimiento del 9%.

**Gráfico 7: Formación Bruta de Capital fijo – Bolivia**  
(Porcentaje del PIB)



Fuente: Banco Mundial

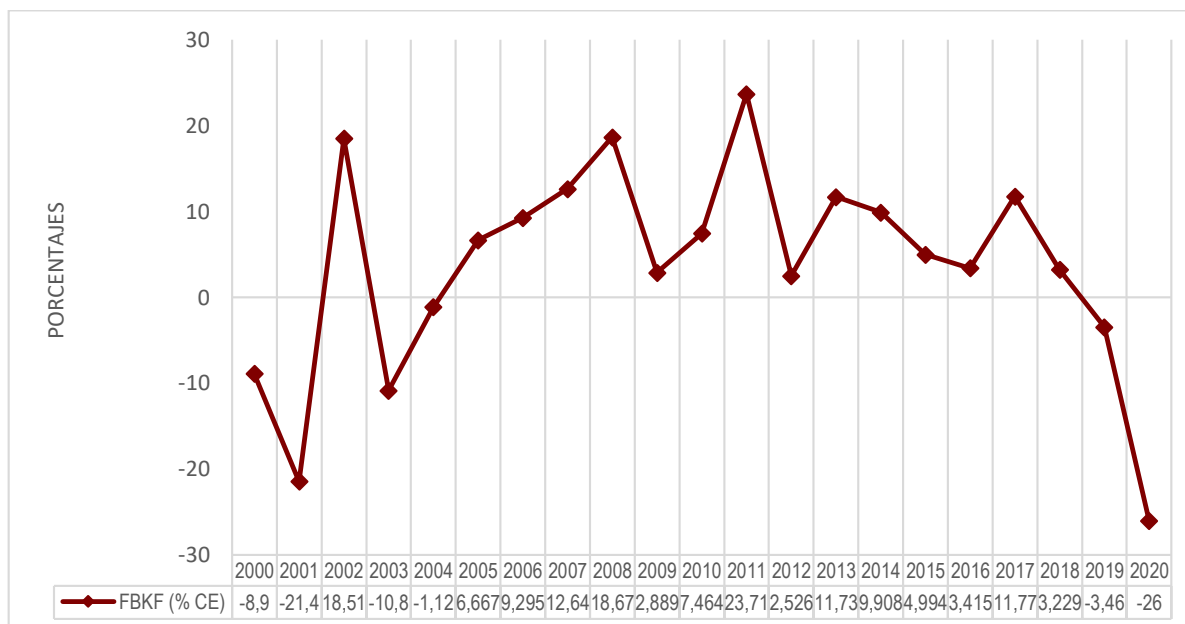
En primer lugar, el Producto Interno Bruto (PIB), se constituye en la magnitud económica de la que parten las demás variables. De ahí la importancia de medir la FBKF como proporción del PIB.

El grafico anterior muestra que, en el año 2000, la FBKF representaba poco más del 18% del PIB, con una tendencia a la baja hasta la gestión 2010. A partir de la gestión 2010 hasta 2019, el crecimiento porcentual de la FBKF alcanzó aproximadamente el 20% del PIB.

En promedio, en el periodo comprendido entre las gestiones 2000 y 2020, la FBKF como porcentaje del PIB, alcanzó un crecimiento promedio del 17%.

## Gráfico 8: Formación Bruta de Capital fijo - Bolivia

(Porcentaje del crecimiento anual)



Fuente: Banco Mundial

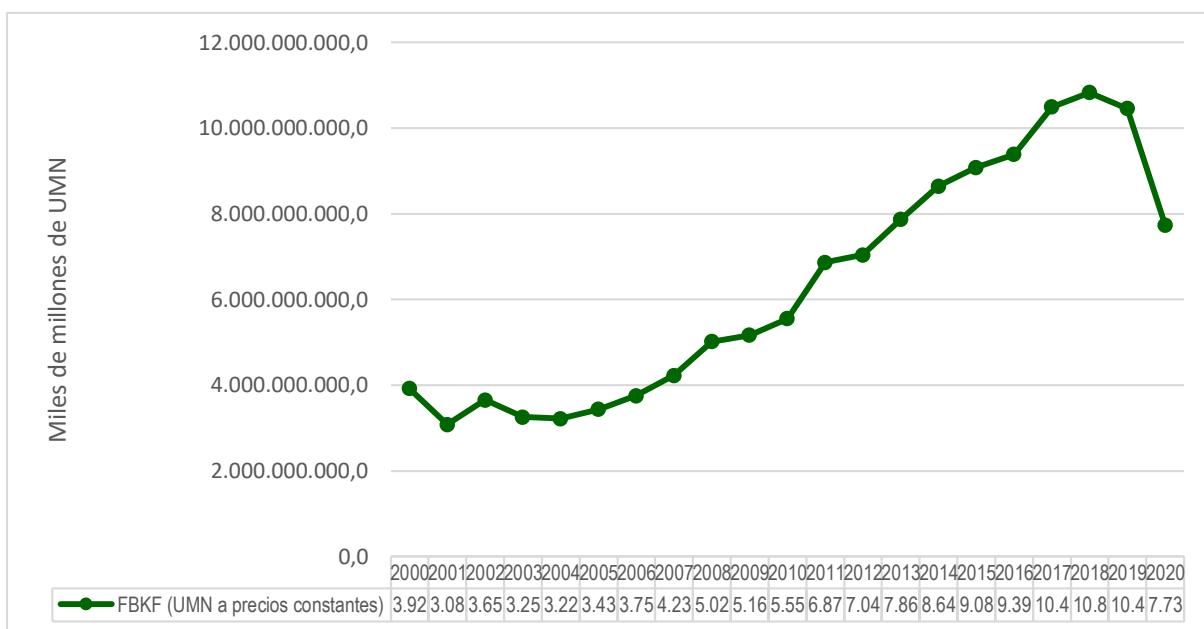
Como porcentaje del crecimiento económico anual, el gráfico anterior muestra que, el valor de los bienes duraderos adquiridos por las diferentes unidades de producción, sigue un comportamiento descendente en las gestiones 2000 y 2001. El año 2002, la situación se revierte y la FBKF presenta una tendencia creciente que alcanza aproximadamente el 19%.

Los siguientes años, esta variable presenta un permanentes fluctuaciones, siendo el pico más alto, el registrado en la gestión 2011 (aproximadamente el 24%).

A 2016 la FBKF, como porcentaje del crecimiento económico registró un 3,4% mientras que en los últimos años se observa una tendencia decreciente influenciada por el contexto.

Finalmente, en promedio, la FBKF como porcentaje del crecimiento económico experimentó un crecimiento promedio de 3,6%.

**Gráfico 9: Formación Bruta de Capital fijo – Bolivia a precios constantes de 2010**  
(En miles de millones de Unidades de Moneda Nacional)



Fuente: Banco Mundial

Es importante analizar el valor monetario de ciertas magnitudes económicas e indicadores, sin tener en cuenta los efectos de la inflación.

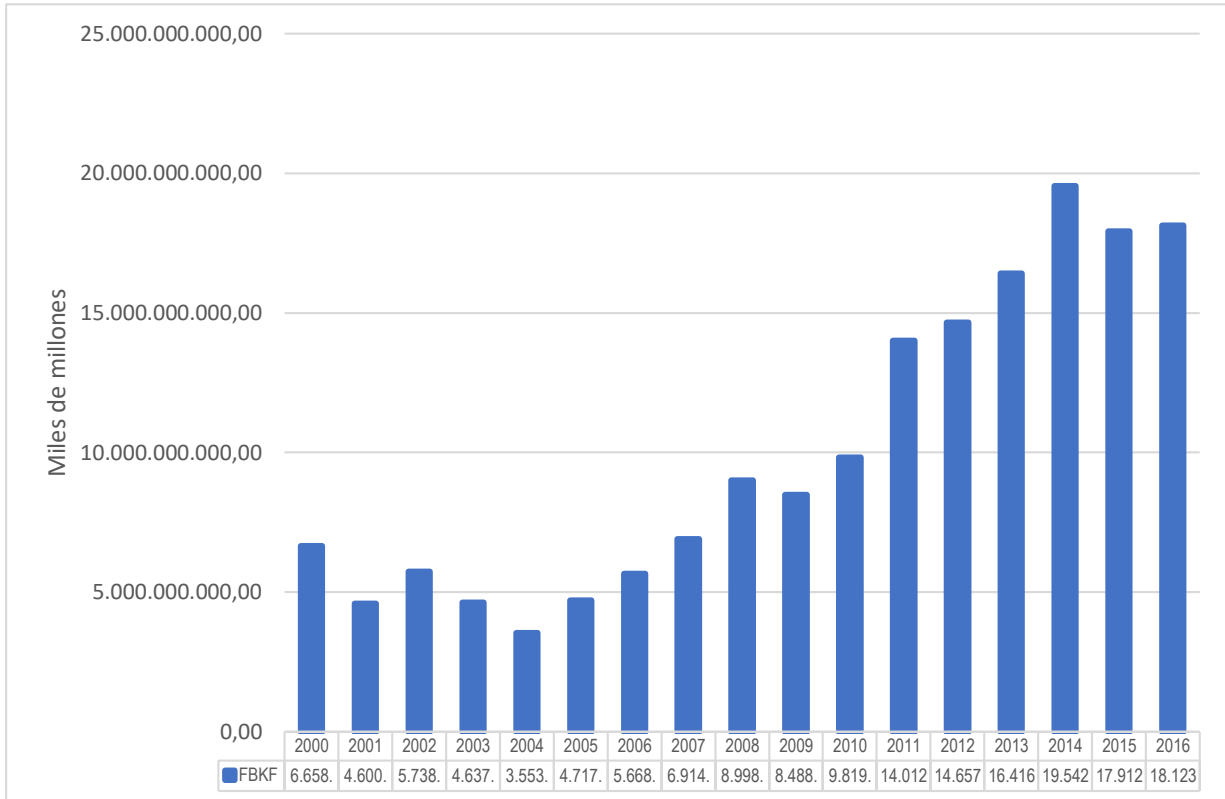
Por lo tanto, el valor de los bienes duraderos adquiridos por las diferentes unidades de producción, en el gráfico anterior se expresa en términos constantes de 2010.

De acuerdo con el Banco Mundial, la tendencia de la FBKF es ascendente a partir de 2003 hasta 2016. El pico más alto se registra en 2018 con 10.496 miles de millones de bolivianos.

Respecto a la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) que corresponde al sector privado, de acuerdo con datos del Banco mundial, a 2016 alcanzó un valor de 18,12% respecto del PIB. No obstante, el pico más alto de los últimos dieciséis años, se registra en la gestión 2014, donde esta variable alcanza el 19,54% respecto del PIB.

Sin embargo, en términos monetarios, esta variable, registró su punto más alto en la gestión 2014 con 19.542 millones de bolivianos.

**Gráfico 10: Formación Bruta de Capital fijo, sector privado – Bolivia**  
(En miles de millones de bolivianos)



Fuente: Banco Mundial

La inversión privada cubre desembolsos brutos del sector privado (incluidos organismos privados sin fines de lucro) además de sus activos fijos nacionales.

De acuerdo con datos del Banco Mundial a 2016 la inversión privada alcanzó aproximadamente 18.123 miles de millones de bolivianos incremento que responde a un crecimiento sostenido de la inversión privada a partir de la gestión 2006 en adelante.



## **3.2. ANTECEDENTES Y CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

### **3.2.1. Estructura del sector de la construcción**

La construcción representa a uno de los sectores económicos con mayor importancia en la actividad económica. Produce una amplia variedad de productos que van desde la construcción y reparación de viviendas particulares, hasta grandes obras civiles como caminos, puentes, túneles, y otros de igual importancia.

En la construcción participan una diversidad de agentes económicos, desde personas que trabajan por cuenta propia y suministran servicios a viviendas particulares, cuya participación está generalmente localizada en ciudades y pequeñas poblaciones urbanas y rurales, hasta las grandes empresas que tienen una operación a escala mundial en varios países (UDAPE, 2015, pág. 1).

Este sector no solo depende de una gran diversidad de agentes económicos, sino también de un conjunto de materiales, técnicas, procesos e incluso otras actividades económicas que se relacionan con este.

En general, los beneficios de la construcción están asociados al impacto que generan las inversiones de capital en activos fijos. Infraestructuras y equipamiento público y son el componente más importante del stock de capital, por la importancia que imprimen en el desarrollo de la actividad económica y social de los países.

Asimismo, en el sector de la construcción, no solo el sector privado contribuye al crecimiento económico de la región, sino también el Estado.

El Estado, como uno de los principales actores de la economía, ha jugado un rol muy importante a lo largo de los últimos años, en la ejecución de importantes proyectos de infraestructura básica que van desde la construcción de pequeñas postas sanitarias a grandes proyectos carreteros, aeropuertos, transporte, electrificación, alcantarillado e industrialización de hidrocarburos.

El Estado también ha participado en la creación de empresas públicas como la Empresa Estratégica Boliviana de Construcción y Conservación Civil, empresa

boliviana con personería jurídica de derecho público, encargada de la ejecución de proyectos de infraestructura civil en territorio nacional.

Entre otras de las empresas creadas por el estado, cabe mencionar a la Empresa de Construcciones del Ejército creada en la gestión 2012 y lamentablemente cerrada en 2015, tras su quiebra y múltiples demandas que enfrentó por sus acreedores y la Empresa Pública Nacional Estratégica “Cementos de Bolivia”. También se implementaron programas de vivienda promovidos por la Agencia Estatal de Vivienda, cuyo objetivo es favorecer a las personas más vulnerables del país.

Dichas empresas fueron creadas a raíz de la necesidad del Estado de tener presencia en diversos mercados, con el fin de incentivarlos y potenciarlos, en beneficio de la población en general.

Tanto las diferentes instancias del nivel central del Estado como las instituciones territoriales autónomas, son las encargadas de velar por el desarrollo de los diferentes proyectos de infraestructura básica, conforme a las competencias asignadas por la Constitución Política del Estado.

Por otra parte, el Ministerio de Obras públicas, Servicios y Vivienda, es la cabeza de sector, y responsable del cumplimiento de las actividades que promuevan el desarrollo del sector, debido a que concentra a los sectores de transporte, telecomunicaciones y vivienda.

Respecto al mecanismo tradicional de financiamiento público en infraestructura, la mayor parte de las veces, proyectos grandes son licitados por empresas extranjeras, este comportamiento ha resultado predominante en los últimos años. Existen otros mecanismos de contratación, tal es el caso de aquellos contratos denominados “de llave en mano”, a través de ellos se han llevado a cabo varios proyectos de infraestructura vial, construcción de aeropuertos y otros (UDAPE, 2015, pág. 7).

### 3.2.2 Desempeño del sector de la construcción

El desempeño del sector de la construcción es medido a través de las licencias de construcción aprobadas, los despachos de cemento y la cartera total de los constructores, además que incluye como variables determinantes, el crédito para financiación de vivienda, el crecimiento del PIB per cápita, el precio relativo de la vivienda y la tasa de interés real.

#### 3.2.2.1. Crecimiento de la Venta de Cemento anual

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los principales indicadores que respalda el desempeño positivo del sector de la construcción es la producción y venta de uno de los principales insumos del sector, el cemento. La producción de este insumo de la producción se incrementó de forma considerable en los últimos trece años.

**Cuadro 4: Ventas de Cemento por departamento**  
(En toneladas métricas)

PERIODO	CHUQUISACA	LA PAZ	COCHABAMBA	ORURO	TARIJA	SANTA CRUZ	TOTAL
2000	268.267	272.738	221.187	80.926	64.675	138.675	1.046.468
2001	240.838	251.157	192.140	74.996	56.779	150.232	966.142
2002	250.546	261.778	198.007	83.142	62.397	135.522	991.393
2003	294.916	270.327	212.302	94.936	73.407	163.317	1.109.206
2004	331.223	305.005	257.637	98.214	84.153	180.416	1.256.648
2005	376.612	323.617	270.498	102.709	78.636	263.683	1.415.754
2006	421.944	351.958	312.081	107.454	148.669	266.427	1.608.532
2007	418.573	379.159	338.632	125.746	137.522	367.121	1.766.752
2008	527.255	475.964	344.315	170.499	149.709	315.360	1.983.101
2009	622.831	536.872	410.536	164.076	189.218	325.109	2.248.641
2010	667.861	653.209	399.230	209.381	199.895	319.957	2.449.533
2011	697.372	694.021	435.735	230.309	225.854	354.878	2.638.169
2012	746.401	699.170	455.506	261.875	238.485	325.626	2.727.063
2013	891.815	744.106	521.196	287.992	273.427	379.541	3.098.077
2014	940.773	737.523	659.285	282.822	285.450	389.416	3.295.268
2015	1.010.111	720.096	693.360	317.551	293.229	382.759	3.417.105
2016	992.696	762.409	759.221	338.149	262.424	518.515	3.633.413
2017	989.456	716.196	597.581	340.925	235.679	721.935	3.601.773
2018	968.174	683.068	520.360	362.800	236.448	951.195	3.722.046
2019	864.886	759.823	573.408	492.189	266.778	999.906	3.956.990
2020	238.834	279.004	228.269	188.507	85.769	371.162	1.391.546

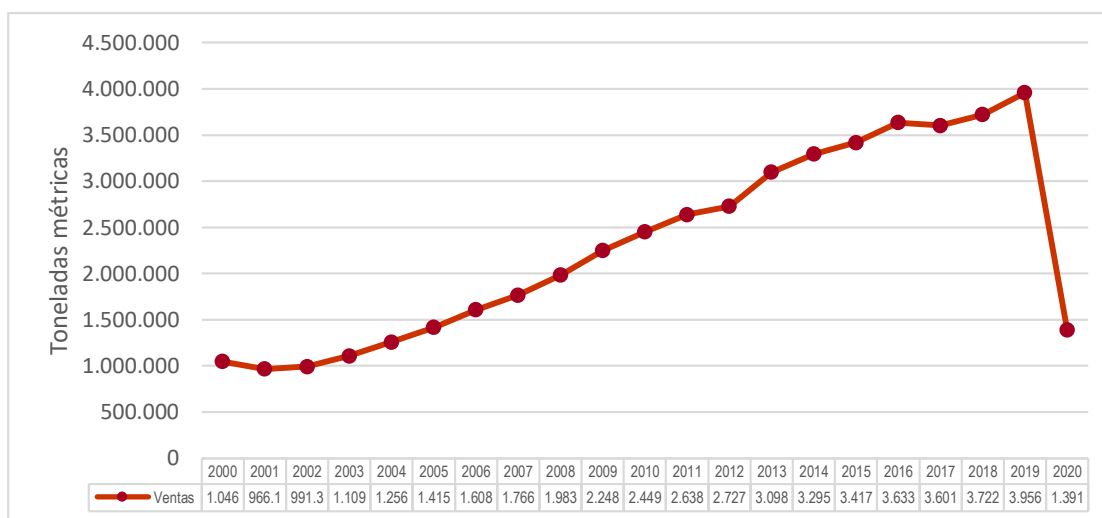
Fuente: Instituto Nacional de Estadística

En relación a las ventas de cemento en el país, éstas sumaron 1,20 millones de toneladas métricas, lo que significa un ascenso considerable respecto al acumulado a abril del año anterior. Por regiones, se registró un mayor dinamismo de las ventas

en Santa Cruz donde crecieron en 26,8 %, seguido de La Paz con un aumento de 20,8 %; también resaltó el ascenso de las ventas en los departamentos de Oruro, Tarija y Cochabamba, donde se elevaron en 19,8 %, 17,1 % y 8 %, respectivamente.

Asimismo, de acuerdo con el cuadro anterior, el año 2000 el departamento de La Paz, lidera en la cantidad de toneladas métricas de cemento vendidas con un volumen de 272.738. Mientras que, en 2016, los departamentos de Chuquisaca, La Paz, Cochabamba y Santa Cruz alcanzaron grandes cantidades de cemento vendidas.

**Gráfico 11: Ventas totales de Cemento**  
(En toneladas métricas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Respecto a las Ventas de cemento por año, en el grafico anterior se muestra una tendencia creciente de las cantidades vendidas, que al cierre de 2019 alcanzó 3.956.990 toneladas métricas, volumen que a 2020 disminuyó a menos de la mitad.

### 3.2.2.2 Permisos de construcción

Los permisos de construcción forman parte de un conjunto de instrumentos de administración territorial, cuyo objeto es tanto controlar el crecimiento y desarrollo de las ciudades, como mantener las normas adoptadas en materia de la estructura de una construcción, las áreas de reserva y la construcción de vías.

A nivel nacional, los permisos de construcción disminuyeron en 21,9 puntos porcentuales con relación a la gestión 2012, de acuerdo con datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística.

Asimismo, las cifras revelan que a 2016 las autorizaciones llegaron a 7.147. Sin embargo, a diferencia de Cochabamba (2.233) y Santa Cruz (2.206), los permisos de construcción, registran una disminución significativa en el departamento de La Paz (882).

Por otra parte, en el año 2016, se registra un crecimiento de 9,1% de permisos de construcción, respecto a la pasada gestión.

**Cuadro 5: Número de permisos de construcción (1) por ciudad capital y conurbación, según año 2004-2016**  
(En número de trámites)

PERIODO	Total	Sucre	Conurbación La Paz <sup>(2)</sup>	Conurbación Cochabamba <sup>(3)</sup>	Oruro	Potosí	Tarija	Conurbación Santa Cruz <sup>(4)</sup>	Trinidad	Cobija
2004	3.779	204	676	1.340	368	300	353	400	97	41
2005	5.373	146	1.286	2.053	406	446	380	515	104	37
2006	4.706	190	1.538	1.133	379	487	230	576	81	92
2007	4.933	120	1.662	1.290	400	383	302	578	75	123
2008	4.754	115	1.303	1.285	497	450	207	663	119	115
2009	4.399	121	963	1.521	410	312	237	531	196	108
2010	4.413	192	898	1.489	367	306	125	743	201	92
2011	4.233	60	819	1.545	438	403	156	505	212	95
2012	4.796	318	1.212	1.290	462	479	137	692	165	41
2013	3.447	193	316	1.262	245	369	157	682	140	83
2014	3.805	314	1.003	891	202	433	196	442	189	135
2015	5.360	416	792	2.081	290	467	160	772	260	122
2016	7.147	466	882	2.233	321	405	136	2.206	289	209

<sup>(1)</sup> Incluye Aprobaciones, Ampliaciones, Remodelaciones, Levantamientos, Relevamientos, Refuncionalizaciones, Sustituciones. Ingresan también Legalizaciones y Regularizaciones.

<sup>(2)</sup> Conurbación La Paz (Nuestra Señora de La Paz, El Alto, Achocalla, Mecapaca)

<sup>(3)</sup> Conurbación Cochabamba (Cercado, Quillacollo, Sacaba, Colcapirhua, Sipe Sipe, Punata, Vinto y Tiquipaya)

<sup>(4)</sup> Conurbación Santa Cruz (Santa Cruz de la Sierra, Montero, La Guardia, Warnes, Porongo, Cotoca y El Torno).

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

### 3.2.2.3. Créditos destinados al financiamiento de la vivienda

En la actualidad al igual que hace muchos años son cada vez más frecuentes las necesidades de financiamiento para la adquisición de una vivienda propia, por esta

razón el acceso a créditos se ha convertido en uno de los instrumentos financieros en los que se centran las políticas de los gobiernos de los diversos países.

La vivienda en consecuencia, no solo se ha constituido en un elemento principal para que las familias alcancen un nivel óptimo de bienestar social, sino también para el desarrollo de instrumentos financieros destinados a facilitar su acceso. Como resultado, adquirir una vivienda, resulta viable, a través de un crédito a largo plazo, ya que hace posible diferir la presión del precio del inmueble en el tiempo.

Por otro lado, si bien la Ley de Servicios Financieros establece que el crédito para la compra de vivienda tiene un interés social del 5,5 y el 6,5 por ciento, un agente económico que cuente con una disposición mensual equivalente a un salario mínimo, no tiene tantas oportunidades de lograr un crédito de esta índole.

Sin embargo, no hay duda de que los cambios promovidos en la normativa vigente, adoptan una conducta de inclusión financiera con un enfoque social. Es decir que, a través de la imposición de obligaciones a las entidades del sector financiero, se ha introducido el tema de función social y constitucionalización de derechos para los distintos actores que conforman la demanda.

El crédito de vivienda, hoy en día ha adoptado diversas formas, de acuerdo con la Ley de servicios financieros. A continuación, se presenta una clasificación de acuerdo con la *Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras*.

#### **a) Crédito de vivienda**

De acuerdo con la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras, se considera crédito de vivienda a:

Todo crédito otorgado a personas naturales destinado exclusivamente para; Adquisición de terreno para la construcción de vivienda, Compra de vivienda individual o en propiedad horizontal, Construcción de vivienda individual o Refacción, remodelación, ampliación,

mejoramiento de vivienda individual o en propiedad horizontal, según corresponda. (pág.7)

- **Crédito hipotecario de vivienda:** De acuerdo con la Ley de Servicios Financieros, el crédito hipotecario de vivienda se limita a una primera o segunda vivienda de propiedad del deudor, ocupada o dada en alquiler por el deudor propietario. Mientras que la garantía debe ser la misma del destino del crédito. No comprende los créditos destinados a financiar viviendas aquellas que persigan fines comerciales u otro tipo de créditos amparados con garantía hipotecaria.
- **Crédito de vivienda sin garantía hipotecaria:** Crédito otorgado a personas naturales destinado exclusivamente para:
  - i. Construcción de vivienda individual
  - ii. Refacción, remodelación, ampliación, mejoramiento de vivienda individual o en propiedad horizontal

El crédito de vivienda sin garantía hipotecaria no podrá exceder el equivalente de Bs65.000 y 48 meses de plazo. (ASF, 2014b, pág. 8)

- **Crédito de vivienda sin garantía hipotecaria debidamente garantizado:** Es el Crédito otorgado a personas naturales para:
  - i. Construcción de vivienda individual
  - ii. Refacción, remodelación, ampliación, mejoramiento de vivienda individual o en propiedad horizontal.

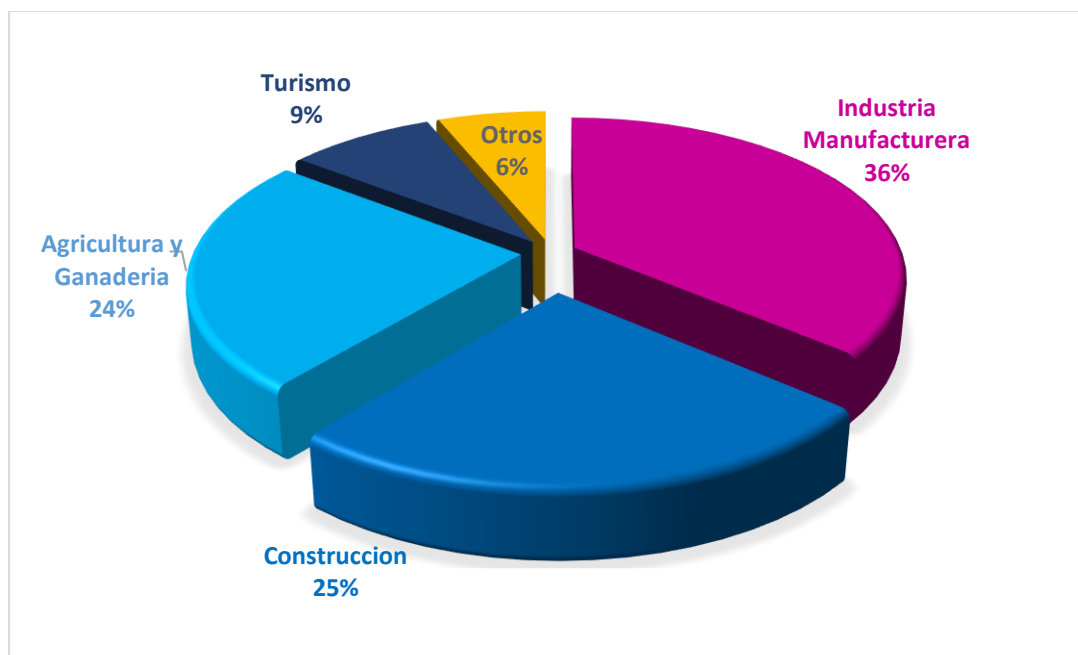
El crédito de vivienda sin garantía hipotecaria no puede exceder el equivalente de Bs. 65.000 y 48 meses de plazo. De acuerdo a la tecnología crediticia utilizada por la EIF el mismo puede ser clasificado como:

- **Crédito de vivienda sin garantía hipotecaria debidamente garantizado otorgado a una persona independiente:** Es todo crédito de vivienda sin garantía hipotecaria debidamente garantizado concedido a una persona natural no asalariada, con garantía personal.

- **Crédito de vivienda sin garantía hipotecaria debidamente garantizado otorgado a una persona dependiente:** Es todo crédito de vivienda sin garantía hipotecaria debidamente garantizado concedido a una persona natural asalariada, con garantía personal.

Una vez que se ha expuestos la importancia que imprime el crédito de vivienda en los últimos años. A continuación, también se muestra la proporción del crédito otorgada a cada sector económico:

**Gráfico 12: Créditos al sector productivo, por actividad económica**  
(En porcentajes)



Fuente: ASFI

En el gráfico anterior se evidencia que después de la actividad industrial y manufacturera (36%), la construcción (25%) es la segunda actividad más importante para el sector financiero, ya que el 25% de la cartera total de créditos, han sido destinados a este sector.

#### 3.2.2.4. Empleo y productividad

El sector de la construcción absorbe una importante proporción de la fuerza de trabajo tanto calificada como no calificada. Mientras que la edad promedio de los



trabajadores del sector es de 35 años, sin embargo, los que están por debajo de los 49 años aproximadamente alcanzan el 80%. Cerca del 84% de ellos han logrado alcanzar un nivel de educación primario secundario, con el fin de mejorar sus condiciones de vida y oportunidades laborales.

El nivel de ingresos de los trabajadores de la construcción, varía según su categoría; los obreros dependientes obtienen en promedio, menor remuneración en promedio. Sin embargo, si bien los salarios de este sector superan el salario mínimo nacional, son aquellos trabajadores del sector independientes quienes perciben mayores ingresos, mientras que aquellos que trabajan en obras públicas perciben menores ingresos.

A continuación, se presenta el porcentaje que corresponde a la Población Ocupada en el Sector de la Construcción a nivel nacional (UDAPE, 2016):

**Cuadro 6: Población ocupada en el Sector de la Construcción a nivel nacional, según año 2000-2016**

<b>Año</b>	<b>Población ocupada estimada a nivel nacional</b>	<b>Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector de la Construcción a nivel nacional</b>
<b>2000</b>	3637	6,60%
<b>2001</b>	3884	4,80%
<b>2002</b>	3825	5,40%
<b>2003</b>	4222	6,60%
<b>2005</b>	4257	6,50%
<b>2006</b>	4550	5,50%
<b>2007</b>	4672	6,80%
<b>2008</b>	4919	6,70%
<b>2009</b>	5011	7,40%
<b>2011</b>	5146	7,41%
<b>2012</b>	4907	7,26%
<b>2013</b>	5221	6,61%
<b>2014</b>	5421	8,33%
<b>2015</b>	5086	9,29%
<b>2016</b>	5526	8,83%

Fuente: Elaborado con datos del Tomo IX Construcción de UDAPE (2016)

Respecto a los salarios en promedio, se dispone de información trimestral que corresponde a cada una de las categorías ocupacionales, por departamento, información que ha sido extraída de la página web del INE.

**Cuadro 7: Sector de la Construcción – Categoría Ocupacional a nivel nacional, a diciembre de 2017**

CATEGORÍA OCUPACIONAL	LA PAZ	SANTA CRUZ	COCHABAMBA
	Diciembre	Diciembre	Diciembre
<b>Albañil</b>	3.641	3.978	3.533
<b>Armador</b>	4.033	3.501	3.628
<b>Ayudante de albañil</b>	2.739	2.660	2.597
<b>Ayudante de carpintero</b>	3.057	2.501	2.323
<b>Ayudante de electricista</b>	3.097	2.481	2.456
<b>Carpintero</b>	4.381	3.982	3.508
<b>Electricista</b>	4.326	3.872	3.706
<b>Encofrador</b>	3.964	3.539	3.412
<b>Peón</b>	2.935	2.263	2.292
<b>Pintor</b>	4.185	3.656	3.184
<b>Plomero</b>	4.183	3.825	3.326
<b>Vidriero</b>	4.182	3.626	3.005
<b>Topógrafo</b>	4.825	4.501	3.950
<b>Alarife</b>	2.803	2.890	2.300
<b>Chofer de trailer, volqueta, camión, etc.</b>	3.290	3.222	-
<b>Capatáz</b>	3.918	4.427	4.023
<b>Ayudante de plomero</b>	3.257	2.498	2.438
<b>Ayudante de pintor</b>	3.017	2.467	2.337
<b>Director de Obra</b>	6.545	8.279	5.545
<b>Supervisor de Obra</b>	8.227	6.230	4.500

Fuente: Elaborado con datos Instituto Nacional de Estadística (INE)

Asimismo, el sector de la construcción se caracteriza por un trabajo que demanda una intensidad de tiempo continua, que permita dar por concluidas las obras y productos en los plazos establecidos. Se requiere de disponibilidad por parte de los trabajadores, especialmente de quienes desempeñan trabajo que requiere del empleo de fuerza física. Con un promedio de 8,5 horas de trabajo por día, sin

diferencias sustanciales entre el área rural y el área urbana, el promedio de días trabajados a la semana es de 5,7 días.

### **3.2.2.5. Relación capital - producto**

Cuando se habla del coeficiente capital – producto, fundamentalmente se hace referencia a un concepto descriptivo. “Es una razón en que el numerador consiste en el acervo de capital o en el incremento en el acervo de capital; la inversión y el denominador consiste en el ingreso nacional o en el crecimiento del producto total, respectivamente” (Grunwald, 1960, pág. 274).

Sin embargo, según este autor no se debe caer en el error de que el coeficiente capital – producto está directamente relacionado con la productividad del capital (o del trabajo).

Para el cálculo de la relación capital – producto, se han tomado datos de las Matrices de Formación Bruta de Capital Fijo por Sector Institucional de Destino en miles de bolivianos, información disponible solo hasta la gestión 2014 en la página web del INE. Dichas matrices engloban a los siguientes sectores económicos:

- 1.1. Productos de la Agricultura, Silvicultura y Pesca
- 1.2. Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo
  - 1.2.1. Máquinas y Tractores Agrícolas
  - 1.2.2. Otra Maquinaria y Equipo
- 1.3. Medios de Transporte
  - 1.3.1. Vehículos Automóviles
  - 1.3.2. Buques y Embarcaciones
  - 1.3.3. Material Ferroviario
  - 1.3.4. Aeronaves
- 1.4. Edificios Residenciales
- 1.5. Edificios y Construcciones No Residenciales
- 1.6. Otras Construcciones
- 1.7. Otros Productos
- 1.8. Activos Fijos Intangibles (Exploración y Otros)
- 1.9. Compra de Bienes de Capital Usados

**Cuadro 8: BOLIVIA: FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO POR SECTOR INSTITUCIONAL DE DESTINO SEGÚN PRODUCTO 2014 (p)**

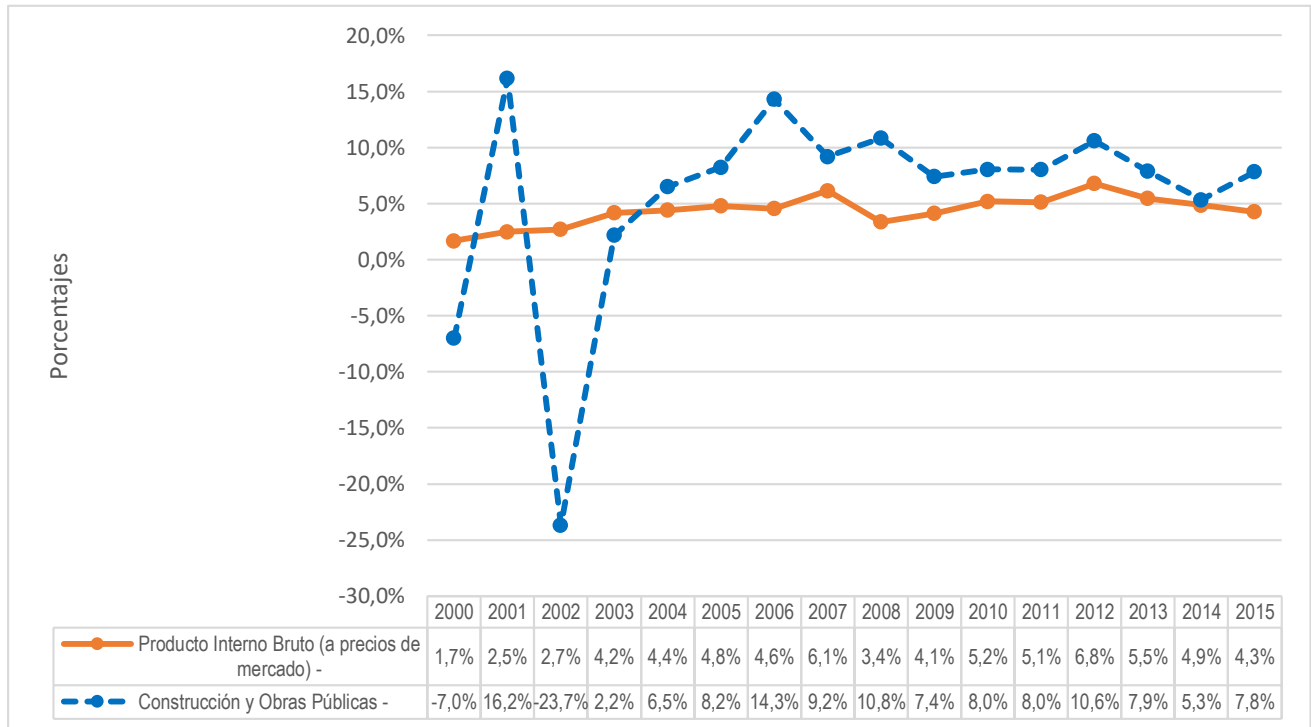
<b>1. FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>1.1. Productos de la Agricultura, Silvicultura y Pesca</b>	139.582	130.851	130.213	145.058	194.912	194.912	280.959	214.468	215.313	229.712	314.066	395.454	371.720	462.775	615.260
<b>1.2. Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo</b>	1.314.408	1.461.109	1.823.383	1.497.499	1.303.587	1.303.587	1.522.024	2.229.513	4.050.509	1.707.474	1.889.361	2.997.123	2.682.548	3.234.155	4.607.908
1.2.1. Máquinas y Tractores Agrícolas	53.786	27.891	45.843	50.967	67.458	67.458	97.009	69.842	72.459	77.152	53.152	134.953	126.839	157.907	187.506
1.2.2. Otra Maquinaria y Equipo	1.260.622	1.433.218	1.777.540	1.446.532	1.236.129	1.236.129	1.425.015	2.159.672	3.978.050	1.630.322	1.836.210	2.862.170	2.555.709	3.076.248	4.420.402
<b>1.3. Medios de Transporte</b>	1.267.155	543.660	923.154	969.724	1.246.724	1.246.724	1.943.442	1.652.368	2.054.814	1.844.667	2.047.481	2.933.421	3.256.894	4.059.600	4.761.566
1.3.1. Vehículos Automóviles	1.088.315	528.404	799.252	908.398	1.204.954	1.204.954	1.913.065	1.635.498	2.043.629	1.838.370	2.040.266	2.929.140	3.252.870	4.054.605	4.755.635
1.3.2. Buques y Embarcaciones	6.528	441	210	233	311	311	450	324	332	356	459	633	595	734	871
1.3.3. Material Ferroviario	0	0	68.742	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3.4. Aeronaves	172.312	14.815	54.950	61.092	41.459	41.459	29.928	16.546	10.854	5.942	6.756	3.648	3.428	4.261	5.059
<b>1.4. Edificios Residenciales</b>	1.385.939	1.059.558	782.684	659.150	825.990	825.990	1.353.419	1.413.273	2.034.725	3.753.455	4.226.993	6.524.375	7.403.299	7.422.684	8.910.484
<b>1.5. Edificios y Construcciones No Residenciales</b>	651.232	521.902	547.210	367.734	305.405	305.405	548.040	1.227.411	1.679.426	828.877	1.095.123	1.878.165	2.387.519	2.783.023	3.131.551
<b>1.6. Otras Construcciones</b>	2.537.167	2.692.887	3.919.639	3.332.556	4.982.118	4.982.118	6.073.992	8.540.461	9.270.057	10.027.711	10.842.282	14.013.356	15.334.703	18.875.754	22.073.203
<b>1.7. Otros Productos</b>	601.087	396.153	244.768	292.398	429.569	429.569	603.910	746.019	841.742	999.676	1.457.771	1.622.551	1.740.524	2.071.462	2.170.457
<b>1.8. Activos Fijos Intangibles (Exploración y Otros)</b>	1.392.129	685.136	499.534	575.411	717.702	717.702	791.143	601.731	671.492	668.141	976.088	1.162.492	1.189.703	1.470.574	1.569.524
<b>1.9. Compra de Bienes de Capital Usados</b>	0	0	0	1	40	40	41.743.143.42	21	49	-45.288.434.84	-88	-81	-75.745.639.87	-94.298.802.27	-112
<b>PIB del Sector Construcción y Obras Públicas</b>	<b>785.000.000</b>	<b>730.000.000</b>	<b>848.000.000</b>	<b>647.000.000</b>	<b>661.000.000</b>	<b>704.000.000</b>	<b>762.000.000</b>	<b>871.000.000</b>	<b>951.000.000</b>	<b>1.054.000.000</b>	<b>1.132.000.000</b>	<b>1.223.000.000</b>	<b>1.321.000.000</b>	<b>1.461.000.000</b>	<b>1.576.000.000</b>
<b>Relación Capital - Producto</b>	<b>11,83</b>	<b>10,26</b>	<b>10,46</b>	<b>12,12</b>	<b>15,14</b>	<b>14,21</b>	<b>17,21</b>	<b>19,09</b>	<b>21,89</b>	<b>19,03</b>	<b>20,18</b>	<b>25,78</b>	<b>26,02</b>	<b>27,64</b>	<b>30,36</b>

Fuente: Elaboración con datos del INE

La construcción es uno de los sectores más importantes y dinámicos de la economía y se interrelaciona con muchos sectores. En este sentido, se constituye en el eje fundamental para el logro de objetivos económicos y sociales, así como el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad

Durante el periodo 2000 al 2004 la tasa de crecimiento anual del sector de la construcción, ha alcanzado un crecimiento promedio negativo del -1.16%. Sin embargo, a partir de la gestión 2005 el sector de la construcción, experimento un crecimiento sostenido que en promedio oscila en una tasa del 7% anual.

**Gráfico 13: Tasa de crecimiento del PIB de construcción vs. Crecimiento del PIB de la economía 2000-2016**  
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística

Respecto del Producto Interno Bruto a precios de 1990, el año 2014, el sector de la construcción ha mostrado una tasa de crecimiento económico que sobrepasó la tasa de crecimiento económico de dicha variable.

En los últimos años, se ha experimentado una desaceleración del crecimiento económico del sector de la construcción debido a diversos factores, tales como, una

baja ejecución presupuestaria en obras de inversión pública, privadas y/o ingresos por inversión extranjera para proyectos inmobiliarios, centros comerciales entre otros.

Por otra parte, el sector de la construcción es medido a través de las licencias de construcción aprobadas, los despachos de cemento y la cartera total de los constructores, además que incluye otras variables como el crédito para el financiamiento de la vivienda, el crecimiento del PIB per capital, precio relativo de la vivienda y la tasa de interés real.

### **3.2.3. Importancia del Sector de la Construcción en la economía nacional**

De acuerdo con información de la Cámara de Construcción (CADECO), en los últimos años, el sector de la construcción mostró un crecimiento sostenido y ha sido un pilar fundamental para el desarrollo y crecimiento del país

Asimismo, durante el periodo 2005 – 2018, la construcción registró tasas de crecimiento por encima del promedio nacional, ya que también fue una de las principales herramientas para la redistribución del ingreso a través de construcciones de bienes de dominio público, nueva infraestructura que beneficia a la población, sobre todo, si se habla de la construcción de carreteras, establecimientos de salud y educación.

No se puede dejar de lado, que la construcción también promueve la generación de empleo tanto mano de obra calificada como no calificada. Asimismo, empresas nacionales de producción de materiales de construcción y empresas de importación de estos materiales, acompañada por el sector financiero con la colocación de créditos, como capital de trabajo para la ejecución de obras y garantías, compra de material y equipos, y finalmente, para las viviendas, son algunos de los sectores que dependen de la construcción para desempeñar su actividad económica.

Sin embargo, como se ha señalado líneas arriba, el desempeño del sector también depende de la inversión extranjera directa, y la calificación de riesgo país, ya que

los agentes económicos de la construcción no son inmunes a los acontecimientos económicos y políticos que el país pueda enfrentar.

Si bien en 2009, el país solo invertía 617 millones de dólares en infraestructura como parte de la Inversión Pública. Para el año 2016, el volumen de inversiones triplicó, alcanzado los 1.822 millones de dólares.

Lo anterior es evidencia de que este sector se ha convertido en altamente dependiente de la Inversión pública, lo que a su vez depende del presupuesto asignado a construcciones tanto a nivel nacional como departamental.

#### **3.2.4. Perspectivas del sector**

Como se ha señalado anteriormente, el sector de la construcción es uno de los sectores más dinámicos de la economía, porque sus actividades involucran a otras industrias relacionadas. Es así que, su importancia no se limita a sus efectos directos, ya que además incentiva la actividad y el empleo de otros sectores productivos que interactúan como proveedores de bienes intermedios a la construcción.

Pese a la crisis económica que está atravesando el país, las perspectivas globales a largo plazo para el sector de la construcción son positivas. En efecto, la crisis debería impulsar el crecimiento de la inversión en infraestructuras en los próximos años.

“Casi dos terceras partes de la inversión en infraestructuras prevista para la próxima década se centrará en los países emergentes. No obstante, también en los países más desarrollados será necesario invertir para mejorar la competitividad, afrontar la demanda creciente y sostener el desarrollo económico”, señala al respecto, Parada, J. en su artículo titulado “*Perspectivas y retos del sector de construcción*”

Pese a dichas perspectivas positivas, es posible que el impacto de la crisis sobre las finanzas en el corto plazo, impidan el crecimiento de la inversión. Aunque

incrementar la inversión en infraestructuras es una medida de política contracíclica recomendable en situaciones de crisis económica.

Por otra parte, el impacto de la deuda pública sobre el PIB, el aumento de la tasa de paro y la presión para el pago de bonos son factores que sin duda van a tener repercusiones en el gasto público, en consecuencia, será necesario en primera instancia impulsar a determinados sectores empresariales y productivos.

Finalmente, el trabajo conjunto entre sector público y sector privado, es la clave para canalizar la inversión en infraestructuras. Por otra parte, de la licitación de contratos tanto por empresas nacionales como públicas, dependerá la reactivación del empleo, aspecto que también beneficia a la comunidad en su conjunto.



## **CAPITULO IV: MARCO PRÁCTICO**

Para la medición del stock de capital en el periodo 2000-2016, se ha apelado a los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística, fuente principal de información del presente trabajo de investigación.

Asimismo, se ha tomado como sector objeto de estudio para la estimación al sector de la construcción y el supuesto de vida útil para tomado en cuenta para la depreciación de los activos es de 40 años.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, a actividad económica de la construcción, incluye:

- Todo el valor de los proyectos nuevos de construcción sean estos edificios residenciales, no residenciales y obras de ingeniería civil se registran en la FBCF, debido a que estos son una adición de activos fijos tangibles nuevos para la economía. Además de los gastos importantes para mantenimiento de las obras de ingeniería civil, considerando que estos permitirán ampliar o mantener la vida útil de los bienes construidos.
- En el caso de la Construcción privada, la fuente básica para determinar si es FBCF, es la tabla de incorporación de obras, permisos de construcción y la Encuesta Trimestral a la Construcción Privada. Para la Construcción Publica la información utilizada son los registros administrativos del VIPFE y de ENDE.

A continuación, se presentan los resultados producto de la medición del stock de capital.

### **4.1 Medición del stock de capital para el sector de la construcción**

Para medir el stock de capital de la economía, la ecuación básica del Método de Inventario Permanente, para el cálculo del stock de capital para el año  $t$  es:

*Ecuación 10:*

$$SK_t = SK_{t-1} + FBKF_t - CKF_t$$

Donde:

$SK_t$ : Stock de capital para el año t.

$FBKF_t$ : Inversión bruta o formación bruta de capital fijo.

$CKF_t$ : Depreciación económica o consumo de capital fijo para el año t.

El Método de Inventario Permanente, ha sido utilizado por gran parte de los países que publican estimaciones oficiales del stock de capital y consiste en una suma ponderada de las inversiones pasadas.

Considerando que, para Bolivia, existen pocos estudios que realizan el cálculo del stock de capital fijo para toda la economía, se tiene la investigación de Pinto & Candia (1985) publicada por UDAPE, en la cual se calcula el stock de capital para las gestiones 1970-1985 tomando en cuenta las cifras calculadas por el Ministerio de Planeamiento y Coordinación, en las Cuentas Nacionales para el periodo 1950 - 1969.

Dicha investigación plantea que el stock de capital fijo a precios de 1980 para el año 1986, que corresponde al sector de la construcción alcanzó 12.749,65 millones de bolivianos.

Posteriormente, otros esfuerzos para la medición del stock de capital físico, se presenta en el trabajo titulado, "*Estimación del Stock de Capital para la economía boliviana, periodo; 1990-2005*" de Ampuero, C. (2005), En dicho trabajo, el stock de capital para el sector de la construcción a precios de 1990, alcanzó 83.232.701 miles de bolivianos.

Tomando como punto de partida, las investigaciones anteriores, se ha considerado necesario estimar el consumo de capital fijo en función a los supuestos establecidos de vida útil y la información de la formación bruta de capital fijo.

Además, para obtener el consumo de capital fijo a precios corrientes, es necesario utilizar índices de precios, los índices de precios o deflatores implícitos de la formación bruta de capital fijo, son índices más proxys disponibles a los niveles de precios.

Para el cálculo de la depreciación, se ha decidido seguir las recomendaciones de diversos estudios basados en el SCN y la OCDE, que establecen que el método de depreciación lineal es el que más se ajusta a la realidad en el caso de construcciones.

Por lo mencionado líneas arriba, el consumo de capital fijo fue calculado a precios corrientes y a precios constantes siguiendo el método de depreciación lineal que se presenta a continuación:

- Consumo de capital fijo a precios constantes:

*Ecuación 11:*

$$CKF_t = \frac{FBKF_t}{T}$$

Donde:

$CKF_t$ : Consumo de capital fijo del año t

$FBKF_t$ : Formación bruta de capital fijo del año t

$T$ : Vida útil

- Consumo de capital fijo a precios corrientes

*Ecuación 12:*

$$CKF_t = \left(\frac{FBKF_t}{T}\right) * IP$$

Donde:

$CKF_t$ : Consumo de capital fijo del año t

$FBKF_t$ : Formación bruta de capital fijo del año t

$T$ : Vida útil

$IP$ : Índice de precios (deflactor de la formación bruta de capital fijo)

## 4.2 Análisis en interpretación de los datos obtenidos

En el cuadro a continuación, se presentan los resultados de la estimación del stock de capital neto a precios constantes para el sector de la construcción. Su tendencia es positiva a lo largo del periodo 2000-2016.

En el año 2000, el stock de capital registra un valor que asciende a 87.561.321, a 2016 el valor presenta un incremento de 91.727.746, lo que hace un total de 179.289.087 a precios constantes.

**Cuadro 9: Bolivia - Stock de capital fijo a precios de 2016**  
(En miles de bolivianos)

SECTOR:		Construcción							
Vida útil estimada		40 AÑOS							
AÑO	SK_t-1	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
FBKF_t	83.232.701,00	4.439.610,82	5.640.470,48	4.937.238,97	4.190.626,59	5.530.367,93	6.004.230,40	6.552.557,13	6.572.930,85
CKF_t		110.990,27	141.011,76	123.430,97	104.765,66	138.259,20	150.105,76	163.813,93	164.323,27
SKF_t		87.561.321,55	93.060.780,27	97.874.588,26	101.960.449,18	107.352.557,92	113.206.682,56	119.595.425,75	126.004.033,33
AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FBKF_t	6.285.529,18	6.160.761,15	5.987.789,15	5.996.662,73	6.160.517,49	6.262.851,22	5.987.098,37	5.843.190,02	5.966.917,87
CKF_t	157.138,23	154.019,03	149.694,73	149.916,57	154.012,94	156.571,28	149.677,46	146.079,75	149.172,95
SKF_t	132.132.424,28	138.139.166,40	143.977.260,82	149.824.006,99	155.830.511,54	161.936.791,47	167.774.212,39	173.471.322,66	179.289.067,58

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística

En el cuadro a continuación, se presentan los resultados de la estimación del stock de capital a precios corrientes para el sector de la construcción. Su tendencia es positiva a lo largo del periodo 2000-2016.

En el año 2000, el valor del stock de capital asciende a 2.754.377 miles de bolivianos. Sin embargo, a 2016 registra 51.914.208 miles de bolivianos

**Cuadro 10: Bolivia - Stock de capital fijo a precios corrientes**  
(En miles de bolivianos)

<b>SECTOR:</b>	<b>Construcción</b>
<b>Vida útil estimada</b>	<b>40 AÑOS</b>

<b>AÑO</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>FBKF_t</b>	2.825.002,62	4.041.827,16	2.633.954,24	2.714.918,15	3.081.323,91	3.743.626,51	5.060.344,22	6.186.310,52
<b>CKF_t</b>	70.625,07	101.045,68	65.848,86	67.872,95	77.033,10	93.590,66	126.508,61	154.657,76
<b>SKF_t</b>	2.754.377,55	6.765.784,10	6.609.932,55	5.280.999,44	5.719.208,96	6.731.359,75	8.677.462,13	11.091.996,98

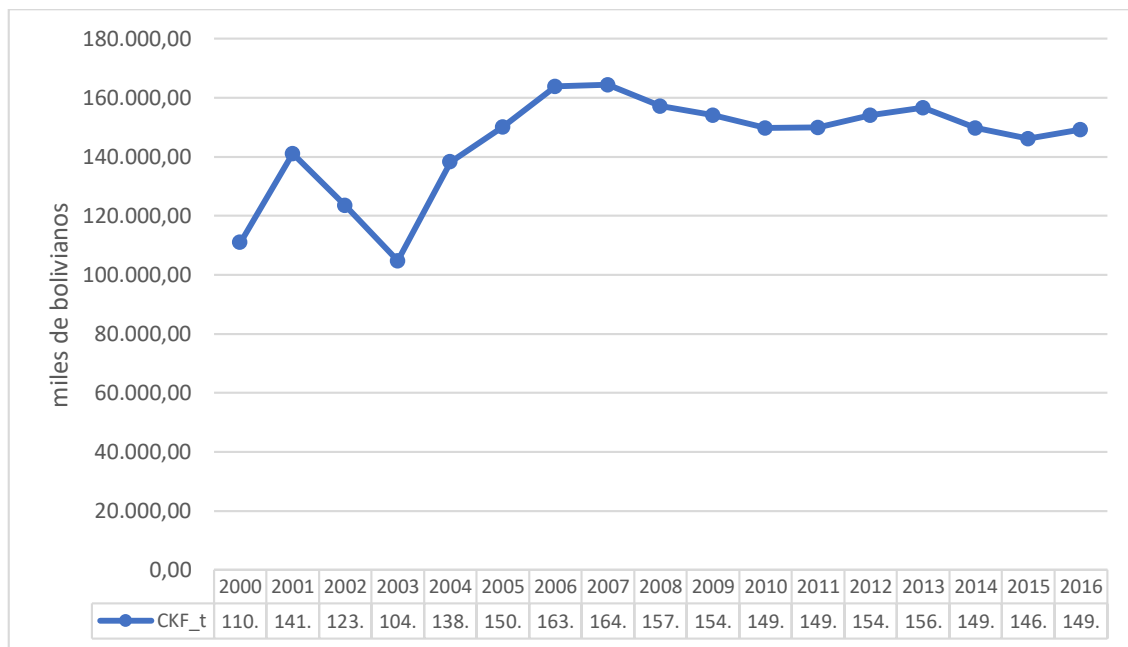
<b>AÑO</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>FBKF_t</b>	7.646.889,75	8.980.934,61	10.486.701,41	12.352.698,95	15.222.793,88	18.532.206,12	20.871.238,93	24.201.830,63	28.422.951,51
<b>CKF_t</b>	191.172,24	224.523,37	262.167,54	308.817,47	380.569,85	463.305,15	521.780,97	605.045,77	710.573,79
<b>SKF_t</b>	13.642.028,03	16.403.301,00	19.205.468,49	22.530.582,89	27.194.922,98	33.291.694,84	38.881.664,08	44.468.023,79	51.914.208,35

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística

### 4.2.1 Consumo de capital fijo

El consumo de capital fijo es uno de los elementos más importantes en la estimación del stock de capital fijo. Establece una distinción entre el registro del excedente de explotación bruto y neto. El consumo de capital fijo. Por otra parte, las estimaciones del consumo de capital fijo se obtienen como un subproducto del Método de Inventario Permanente, es por esta razón que en este punto se realiza un análisis y una evaluación de su estimación

**Gráfico 14: Consumo de capital fijo 2000-2016**



Como se observa en el grafico anterior, el consumo de capital fijo sigue un comportamiento casi constante, debido a que para el cálculo se ha utilizado el método de depreciación lineal, debido a que este método, como se ha mencionado anteriormente, es el que más se aproxima a la realidad del sector.

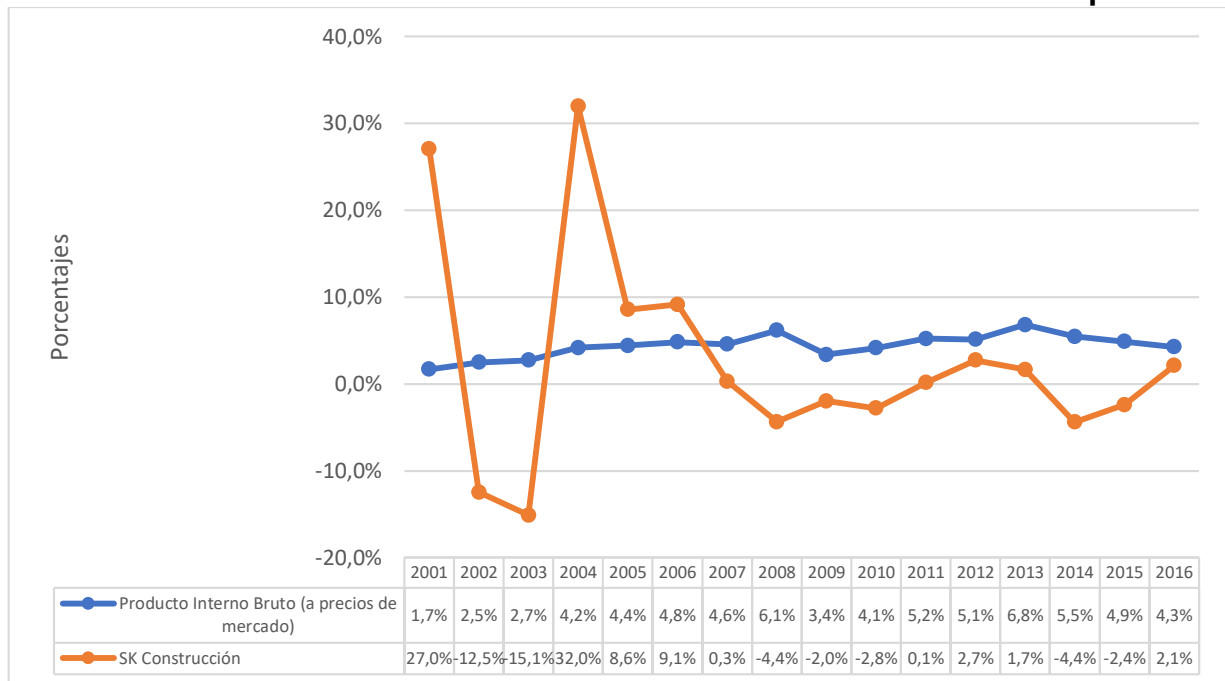
#### 4.2.2 Crecimiento del Stock de capital fijo en el sector de la construcción respecto del crecimiento del PIB

A partir del año 2004, la producción de la mayor parte de las actividades económicas creció con relación a 2001. Sin embargo, el crecimiento del sector de la construcción se contrapuso al crecimiento en el periodo 1999-2001.

En 2004 el crecimiento del stock de capital fijo, tuvo uno de los incrementos más importantes del periodo 2000-2016.

A partir de 2007, se observa un decrecimiento del stock de capital de 0.3% y continua con una tendencia a la baja hasta la gestión 2011. De 2012 en adelante, se registran leves incrementos hasta finalizar en 2016 con una tasa de crecimiento del 2.1%.

**Gráfico 15: Crecimiento económico vs. Crecimiento del stock de capital**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Finalmente, la importancia del stock de capital es grande a nivel de estudio económico, y más concretamente en el ámbito macroeconómico, debido a que la formación bruta de capital fijo es considerada como uno de los componentes



principales de la inversión. Por ello, es parte a tener en cuenta para la estimación del PIB de un territorio.

Por otra parte, la formación bruta de capital fijo, es una herramienta muy útil a la hora de estudiar o analizar la situación económica en un momento determinado para un país, a través de la observación del nivel de inversión en bienes nuevos o la reinversión y cesión de bienes anteriores, así como su consumo.

#### **4.2.3. Comparación con estimaciones de otros autores**

##### **4.2.3.1. El estudio de Cupé, Escobár, Mariscal, & Rojas (1995) sobre la “Estimación del acervo de Capital Físico 1988-1992”**

El estudio sobre la “Estimación del acervo de Capital Físico 1988-1992” de Cupé, Escobár, Mariscal, & Rojas (1995), presenta cálculos del acervo de capital físico por sectores de la economía boliviana para el período 1988 - 1992. Cálculos efectuados teniendo en cuenta los diferentes tipos de bienes.

El estudio presentado por estos autores, parte de la estimación del acervo de capital físico de G. Huarachi (1992) a inicios del año 1989, obtenido reduciendo al stock de 1988 con una tasa de depreciación para el tipo de bien y aumentando el valor de la revalorización de ese año mediante un número índice adecuado promedio, tanto para la depreciación como para el tipo de bien aumentando el valor de la revalorización de ese año mediante un número índice adecuado promedio, tanto para la depreciación como para el stock de 1988. (pág. 1).

Respecto a la metodología, de dividió el cálculo del stock de capital físico en los sectores: agropecuario, minería, hidrocarburos, industria manufacturera, electricidad, gas y agua, construcciones, comercio, transporte, establecimientos financieros, propiedad de la vivienda y el resto de servicios.

Para el sector de la construcción el cálculo comprende actividades ligadas al sector privado, ya que las obras públicas se ejecutan a través de contratos con el sector público (pág.14).

## Capital Físico inicial

Para el stock de capital inicial o “capital físico inicial”, es el stock de capital físico estimado por Huarachi (1992) sigue el siguiente método.

Ecuación 13:

$$FBKF = \tau K + \delta K$$

Ecuación 14:

$$FBKF = (\tau + \delta)K$$

Donde,

*FBKF* = Formación Bruta de Capital Fijo

$\tau$  = Tasa de depreciación n del tipo de bien

$\delta$  = Tasa de crecimiento del stock de capital del sector

*K* = Stock de Capital

### Cuadro 11: Actividad Construcciones

(En Millones de Bolivianos)

	1988	1989	1990	1991	1992
Maquinaria y Equipo	1,661.5	1,478.0	1,510.2	1,766.0	2,329.80
Edif.y Construcciones	123.6	133.1	154.6	167.2	197.90
Otros Activos	519.7	525.2	555.6	559.3	543.80
Total Capital Físico	2,304.8	2,136.2	2,220.4	2,492.6	3,071.60
PIB de la Actividad	440.3	504.5	619.6	703.4	958.80
Relación Capital Producto	5.23	4.23	3.58	3.54	3.20

Fuente: Extraído de Cupé, Escobár, Mariscal, & Rojas (1995), “Estimación del acervo de Capital Físico 1988-1992”

En el cuadro anterior, se muestra un incremento del stock de capital físico de 2.304,8 millones de bolivianos en 1988 a 3071.60 millones de bolivianos en 1992. Mientras que la relación capital – producto disminuyó de 5,23 a 3,20.

Finalmente, se concluye que entre los años 1980 y 1987, se atravesó por un periodo de crisis económica, situación que, en 1987 mejora, pues en este último año se presentan tasas positivas de crecimiento. Por otra parte, se desataca que la tasa de crecimiento del producto del producto es mayor que la del capital, es el caso de la Industria manufacturera y Construcciones.

Asimismo, a partir de finales del año 1989, se elevaron los depósitos y las tasas de inversión en otros segmentos de la economía tales como la construcción, que crecieron de manera muy importante.

#### **4.2.3.2. El estudio de Huarachi (1992) sobre la “Estimación del acervo de capital físico en la economía boliviana”**

Según Huarachi (1992), la medición del acervo de capital físico de una economía, se constituye una de las variables relevantes para el análisis macroeconómico, pues permite conocer la capacidad productiva de la economía, la intensidad de uso del factor capital y el patrimonio en capital fijo de un país.

Para tal efecto, a partir de registros estadísticos y contables de los agentes económicos productivos, estima el acervo de capital físico de la economía para el periodo 1989, basándose en un método indirecto de cálculo.

El trabajo consiste en la búsqueda por sector de la relación media capital – producto para posteriormente calcular el stock de capital por extrapolación, aplicando la relación al valor agregado de cada sector. Mientras que, para la valoración del capital físico, se utilizó el criterio de aproximación del valor del capital al precio de adquisición (pág. 1).

Las fuentes de información a las que recurre para el cálculo del stock de capital, son cifras de cuentas nacionales del INE; los estados financieros de las principales

empresas públicas, formularios económicos de la encuesta de 1988 del INE; hojas de trabajo acerca de la información económica sobre el sector público de la oficina de Cuentas Nacionales del INE; los resultados de la encuesta realizada a la industria privada en 1987 por el Sistema de Información Industrial Privado (SIIP), los registros de stock de ganado del Ministerio de Agricultura y de Asuntos Campesinos en el documento Estadísticas Agropecuarias 1980-1990 y las cifras de importaciones de bienes del INE y del Banco Central de Bolivia (pág. 2).

Para el cálculo del acervo de capital en el sector construcciones, se tomó información de los formularios económicos recabados por el INE correspondientes a la gestión 1988.

“La consolidación de estos valores, permitió conocer la relación media capital/producto del sector, la misma que alcanzó a 2.6 unidades. Teniendo presente esta relación, al acervo de capital total del sector construcciones fue estimado por extrapolación, aplicando la relación media al producto generado en 1989”.

### **Cuadro 12: Actividad Construcciones**

(En Millones de Bolivianos)

CONCEPTO	TOTAL
Edificios y Construcciones	123.6
Maquinaria y equipo	1,661.5
Otros activos	519.7
<b>TOTAL</b>	<b>2,304.8</b>
Relación Capital/Producto	2.6

Fuente: Huarachi, Ayala, Escobar, & Valverde (1992), *“Estimación del Acervo de Capital Físico”*

El estudio concluye que para el año 1989, las estimaciones indican que los sectores más intensivos en el uso del factor capital, en comparación al promedio de la economía, constituyen: “Propiedad de Vivienda; Electricidad, Gas y Agua;

Transportes y Comunicaciones; Minería; Hidrocarburos; Construcción y las ramas de actividad de metálicos básicos, productos de minerales no metálicos y textiles, cueros y prendas de vestir de la Industria Manufacturera” (pág. 13).

Al final se señala que los datos presentados en la información base, sobreestiman la tasa de depreciación económica.

#### **4.2.3.3. El estudio de Pinto & Candia (1986) sobre el “Stock de capital en Bolivia: un enfoque metodológico”**

El estudio Pinto & Candia (1986), enfatiza la importancia de una sistemática recolección de información en términos cuantitativos, función que señalan debería ser cumplida por la contabilidad nacional, sistema que tiene como propósito ordenar y agregar la información estadística económica en un conjunto de indicadores sintéticos (pág. 1).

Aclaran que la estimación de la inversión en las Cuentas Nacionales no representa el conjunto de bienes de capital invertido por cada sector o por todos ellos en forma global, sino más bien, al conjunto de bienes de capital que se producen en los diferentes sectores en su totalidad. Por lo tanto, la cuantificación realizada en las Cuentas Nacionales, puede ocasionar distorsiones, al no considerar los bienes de capital importados, debido a que no se está hablando de una economía cerrada.

Para el cálculo del stock de capital, la especificación del modelo inicia con la definición de las variables que se utilizan en las siguientes ecuaciones propuestas:

*INt : Inversión Neta en el año t*

*IBt : Inversión Bruta en el año t*

*Ko: Stock de capital inicial*

*Kt: Stock de capital en el año t*

*d: Tasa de depreciación*

Las ecuaciones en diferentes finitas propuestas son:

Ecuación 15:

$$IN_t = K_t - K_{t-1}$$

Ecuación 16:

$$IB_t = IN_t - dK_{t-1}$$

Donde el stock de capital del año t será:

Ecuación 17:

$$K_t = (1 - d)K_{t-1} + IB_t$$

### Cuadro 13: Stock de capital por sectores

(En Millones de Bolivianos de 1990)

SECTOR	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Agropecuario	20140.62	19981.38	19975.72	20213.76	21743.55	23672.56	24782.22	26077.42	27189.09	28050.05	28615.45	26922.23	24418.88	22115.12	19982.11	18127.15
Minería	14282.83	15573.52	16089.56	17942.63	21350.36	21632.31	21678.22	21820.77	21794.27	21520.34	20977.01	18667.57	16596.42	14745.53	13068.20	11596.06
Ext. Petrolera	18315.48	25668.25	31952.90	31158.85	31459.78	33756.76	35096.30	36092.14	35396.73	34445.23	33197.17	29960.93	26998.09	24305.60	21838.52	19686.55
Ind. Manufacturera	9960.50	10213.29	11002.83	16030.89	17555.67	22329.87	26230.14	29762.72	32458.63	34575.39	36016.00	34668.99	32909.16	30932.17	28726.24	26848.87
Elect., Gas y Agua	6902.84	7378.84	7828.70	8375.12	8849.61	9219.10	9860.35	10941.58	12409.34	13555.47	14330.18	12912.67	11659.22	10524.26	9457.66	8527.37
Transporte	29752.41	30381.27	32197.39	32521.96	34438.85	36255.04	37589.70	40842.92	44681.73	47425.34	48929.21	44103.14	39435.29	35283.09	31619.92	28420.53
Construcción	7378.41	7263.08	7635.72	7996.68	9055.77	11717.01	13647.52	15185.05	16908.61	18123.94	18778.66	19887.64	20425.35	20466.32	20085.73	19838.80
Otros	18318.21	19858.82	21429.59	24990.32	28494.03	31067.23	35742.22	39389.05	43980.80	47841.75	50811.58	50796.41	48826.77	47017.74	45540.63	44417.37
TOTAL	125051.30	136318.45	148112.41	159230.21	172947.62	189649.88	204626.67	220111.65	234819.20	245537.51	251655.26	237919.58	221269.18	205389.83	190319.01	177462.70

Fuente: Pinto & Candia (1986), "Stock de capital en Bolivia: un enfoque metodológico"

El anterior cuadro presenta un comportamiento creciente del stock de capital en el sector de la construcción de 1970 a 1985 en casi tres veces su valor.

Finalmente, los autores comentan que los datos obtenidos son inconsistentes respecto a los datos de las Cuentas Nacionales, tales como por ejemplo el PIB. Esto se debe fundamentalmente a que los datos estimados provienen del uso de una metodología diferente de la que utiliza para la cuantificación de las variables en las Cuentas Nacionales. Esto, sin embargo, ocasiona el grave problema de la carencia de indicadores, tales como las relaciones inversión producto, capital - producto, etc.

### **4.2.3. Verificación de la hipótesis**

Al inicio del trabajo de investigación, se ha partido de la hipótesis de que “el stock de capital en el sector de la construcción experimentó un aumento en el periodo 2001-2017, debido a la dinámica de la inversión”.

Lo anterior es verificable cuando observamos los resultados que corresponden al stock de capital principalmente de las gestiones 2013, 2014 y 2015. Esta situación responde a un inusual crecimiento en Bolivia como resultado de un periodo de estabilidad económica para el país: liquidez monetaria que viene de las exportaciones que se han visto favorecidas por precios favorables de las materias primas, remesas de los emigrantes bolivianos en el exterior y liquidez del sistema financiero y bancario con bajas tasas de interés.

El crecimiento del sector de la construcción también impactó en otras variables como el empleo con la subida del precio de la mano de obra y la expansión del mercado del cemento.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

La medición del stock de capital físico de la economía, representa el valor de los insumos de capital utilizados en el proceso de producción del PIB, su análisis y evolución resultan de gran importancia a la hora de realizar estudios respecto al crecimiento económico. Siendo este uno de los factores esenciales en la producción, su acumulación explica gran parte del crecimiento económico a largo plazo. Como variable macroeconómica, permite conocer la capacidad productiva de la economía, intensidad de uso del capital y como tal el patrimonio en capital fijo con el que cuenta nuestro país.

La crisis económica reciente, ha puesto en evidencia de invertir en el sector de la construcción como política contra cíclica de desarrollo económico.

Como sector económico, es evidente que el sector de la construcción, contribuye a dinamizar otros sectores de la economía y sobre todo el empleo tanto de mano de obra directa como de mano de obra indirecta.

La inversión extranjera directa es uno de los motores del sector de la construcción, por tanto, se deben dejar de lado los conflictos políticos y tratar de mostrar una imagen que atraiga la inversión de capitales extranjeros, esto a su vez contribuye a la generación de empleo y a la competitividad.

Si bien existe cierta uniformidad en la metodología de cálculo del stock de capital físico, el acceso a datos pormenorizados es una dificultad que frena el desarrollo de las investigaciones. El método de Inventario Permanente, que, bajo la figura de metodología indirecta de cálculo del stock de capital, es el método adoptado para la estimación del stock de capital fijo en el presente trabajo. Al mismo tiempo, es importante señalar que se ha recurrido a esta debido a la falta de información disponible, aspecto que podría ayudar a mejorar la investigación.



Siendo el objetivo principal de la investigación, estimar el stock de capital del sector de la construcción para el periodo 2001-2017, se ha realizado una revisión de la literatura existente y la evidencia empírica sobre estimación del stock de capital en Bolivia.

Se han identificado como variables relevantes para la investigación al precio de la mano de obra en el sector de la construcción, volumen de venta de cemento, la cantidad emitida de permisos de construcción, créditos destinados a la construcción de vivienda, entre otras variables determinantes para el análisis del sector de la construcción.

Respecto a la hipótesis planteada en un inicio, el stock de capital fijo a 2016 ha experimentado un incremento sostenido a lo largo del periodo (2000-2016) y asciende a 179.289.067,58 miles de bolivianos.

Respecto a la comparación de la estimación del stock de capital, se han analizado aquellos relevantes a la investigación.

Finalmente, las dificultades que se presentaron, respecto del acceso de información estadística para cada sector económico, han dificultado la posibilidad de la aplicación de otro método de estimación del stock de capital fijo.

## **5.2 Recomendaciones**

La presente investigación, no se considera definitiva, siendo que dependiendo de la información a la cual se tenga acceso, es posible realizar estimaciones mediante otros métodos, como los métodos directos. Estos recurren a encuestas, censos, lectura de balances y otros que proporcionen información exacta.

El cálculo a través de una metodología alternativa, como se ha mencionado líneas arriba, podría contribuir no solo a verificar el volumen del stock de capital fijo estimado para el sector de la construcción, sino también a examinar de forma comparativa el crecimiento económico a largo plazo de la economía boliviana.

Resultaría útil, a través de las instituciones responsables de la elaboración de información estadística y del Instituto de Investigaciones, promover la elaboración de matrices de series de tiempo largas, ajustadas a los años base que correspondan.

## REFERENCIAS

- ASFI. (2014b). *Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras*. Obtenido de <http://servdmzw.asfi.gob.bo/circular/Anexos/T05/C01/T05C01A01.pdf>
- Bajo, O., & Monés, M. (2000). *Curso de Macroeconomía*. Barcelona: Antoni Bosch Editor, S.A.
- Bajo, R. O., & Díaz, R. C. (2011). *Teoría y política macroeconómica*. Barcelona: Antoni Bosch, Editor, S.A.
- Bernal, A. C. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Pearson.
- CEPAL. (octubre de 2004). *Recursos naturales e infraestructura*. Obtenido de Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual: [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/6441/S048642\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/6441/S048642_es.pdf)
- CEPAL. (2008). *Sistema de Cuentas Nacionales 2008*. Obtenido de [https://www.cepal.org/sites/default/files/document/files/sna2008\\_web.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/document/files/sna2008_web.pdf)
- CEPB. (febrero de 2016). *La relevancia de la Inversión privada Nacional*. Obtenido de Boletín Informativo: [https://www.cepb.org.bo/wp-content/uploads/2016/12/Boletin\\_Febrero2016.pdf](https://www.cepb.org.bo/wp-content/uploads/2016/12/Boletin_Febrero2016.pdf)
- Córdova, M. A. (2005). *Estimacion del Stock de Capital para la economía ecuatoriana en dolarización*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito, Ecuador. Obtenido de Facultad : <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=20015>
- Coremberg, A. (enero - marzo de 2004). *La contribución del Stock de Capital a la productividad de la economía argentina durante la década del noventa: Un enfoque hedónico de valuación del capital*. Obtenido de Instituto de Desarrollo Económico y Social: [https://www.jstor.org/stable/3456019?read-now=1&seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/3456019?read-now=1&seq=1#metadata_info_tab_contents)
- Coronado, P., & Aguayo, E. (2002). *Inversión Pública e Inversión Privada en Bolivia*. Obtenido de Estudios económicos de Desarrollo Internacional: <https://www.redalyc.org/pdf/165/16520204.pdf>
- Cupé, C. E., Escobár, L. J., Mariscal, A. M., & Rojas, F. F. (1995). *Estimación del acervo de capital físico en Bolivia: 1988-1992*. Obtenido de Revista de

Análisis

Económico:

[http://www.udape.gob.bo/portales\\_html/analiseconomico/analisis/vol13/art07.pdf](http://www.udape.gob.bo/portales_html/analiseconomico/analisis/vol13/art07.pdf).

El Diario. (09 de abril de 2019). *Economía: Crecimiento del sector de la construcción en debate*. Obtenido de [https://www.eldiario.net/noticias/2019/2019\\_04/nt190409/economia.php?n=18&-crecimiento-del-sector-de-la-construccion-en-debate](https://www.eldiario.net/noticias/2019/2019_04/nt190409/economia.php?n=18&-crecimiento-del-sector-de-la-construccion-en-debate)

Esquivel, M. M., & Loaiza, M. K. (2018). *Inversión en infraestructura y crecimiento económico, relevancia de factores institucionales*. Obtenido de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-34032018000100040](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34032018000100040)

Furtado, C. (2006). *Teoría y política del desarrollo económico*. Madrid: Siglo Veintiuno editores.

G., M., & Villegas, C. (1993). *Industria Boliviana entre los resabios del pasado y a lógica del mercado*. Obtenido de BIBLIOTECA VIRTUAL DE CIENCIAS SOCIALES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, DE LA RED DE CENTROS MIEMBROS DEL CLACSO: <http://168.96.200.17/ar/libros/bolivia/cedla/montano.rtf>

Goldberg, S., & Ianchilovici. (julio - septiembre de 1988). *El Stock de capital en Argentina*. Obtenido de Desarrollo Económico v. 28: [https://www.jstor.org/stable/3466904?read-now=1&seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/3466904?read-now=1&seq=1#page_scan_tab_contents)

Gómez, A. (2000). *Un modelo econométrico para la medición de la productividad en la industria manufacturera del Cauca período 1990-2000*. Obtenido de [www.unicauca.edu.co/porik\\_an/imagenes\\_3noanteriores/No.../porikan\\_7.pdf](http://www.unicauca.edu.co/porik_an/imagenes_3noanteriores/No.../porikan_7.pdf)

Gomez, S. (2012). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Red Tercer Milenio .

Grunwald, J. (abril - junio de 1960). *Inversión, relación capital - producto y crecimiento económico*. Obtenido de [https://www.jstor.org/stable/23394801?read-now=1&refreqid=excelsior%3A66d4bde18773ccf04c6543ef410071b4&seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/23394801?read-now=1&refreqid=excelsior%3A66d4bde18773ccf04c6543ef410071b4&seq=1#page_scan_tab_contents)

- Hernández, M. (1988). *La intervención del Sector Público en la economía y su actividad empresarial*. Salamanca: Europa Artes Gráficas S.A.
- Hernández, S., R., F. C., & Baptista, B. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Huarachi, G., Ayala, V., Escobar, J., & Valverde, F. (1992). Estimación del Acervo de Capital Físico. En UDAPE, *Análisis Económico*. La Paz.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2003). *Historia del Sistema de Cuentas Nacionales de México 1938-2000*. México D.F.: INEGI.
- Jimenez, F. (2011). *Crecimiento económico: Enfoques y modelos*. Lima: Fondo Editorial.
- Kejsefman, I. (2014). *Prebisch y la problemática del desarrollo de América latina (1914 -1949): de la inserción internacional agroexportadora a la política industrialista*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4964/496450644003.pdf>
- Krugman, P., & Wells, R. (2007). *Introducción a la Economía; Macroeconomía*. Barcelona: Reverté.
- Larraín, F., & Sachs, J. (2013). *Macroeconomía en la Economía Global*. Chile: Pearson.
- López, C. A., & Carpintero, L. S. (2001). *Efectos económicos de las infraestructuras Financiación de las estructuras, Influencia del stock de infraestructuras en el desarrollo económico*. Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid: [https://old.aecr.org/web/congresos/2001/Ponencias/Pon\\_ALopezCorral.pdf](https://old.aecr.org/web/congresos/2001/Ponencias/Pon_ALopezCorral.pdf)
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. (2018). *Inversión Pública sobrepasará los 7 mil millones de dólares el 2018*. Obtenido de Eco Noticias Periódico Mensual: [https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documentos/2018/mefp/Periodico\\_2\\_-\\_2018.pdf](https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documentos/2018/mefp/Periodico_2_-_2018.pdf)
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. (2003). *Sistema nacional de Inversión Pública*. Obtenido de Normas Básicas.
- OCDE. (2009). *Manual OCDE*. Obtenido de Medición del Capital: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/OECD-Capital-s.pdf>

- Pérez, T. J. (octubre de 2003). *Stock de capital de la economía chilena y su distribución sectorial*. Obtenido de GERencia de Información e Investigación Estadística, Banco Central de Chile : <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/964804.pdf>
- Pinto, A., & Candia, G. (Diciembre de 1986a). El Stock de Capital en Bolivia: Un enfoque Metodológico. En UDAPE, *Análisis Económico*. La Paz. Obtenido de UDAPE.
- Pinto, G., & Candia, G. (1986b). Inversión y Stock de Capital en Bolivia. En UDAPE, *Análisis Económico*. La Paz.
- Siegel, B. (1963). *Agregados económicos y política pública*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Stiglitz, J. E. (2000). *La economía del sector público*. Barcelona: Antoni Bosch, editor, S.A.
- Tafunell, X. &. (octubre de 2012). *El stock de capital productivo de América Latina. 1875 – 2008*. Obtenido de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/267035320\\_El\\_stock\\_de\\_capital\\_productivo\\_de\\_America\\_Latina\\_1875\\_-\\_2008](https://www.researchgate.net/publication/267035320_El_stock_de_capital_productivo_de_America_Latina_1875_-_2008)
- UDAPE. (septiembre de 2015). *Diagnósticos Sectoriales. Construcción*. Obtenido de [http://www.udape.gob.bo/portales\\_html/diagnosticos/diagnostico2015/TOMO%20X%20-%20SECTOR%20CONSTRUCCION.pdf](http://www.udape.gob.bo/portales_html/diagnosticos/diagnostico2015/TOMO%20X%20-%20SECTOR%20CONSTRUCCION.pdf)
- Vasquez, B. A. (2007). *Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/289/28901109.pdf>
- Yance, A. (1987). *La teoría del Capital y la crítica a la Teoría Neoclásica del Valor y de la Productividad Marginal*. Obtenido de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/1372>: <https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/1372>

# **ANEXOS**

## Anexo 1: Vida útil estimada de los activos

**Cuadro 14: Porcentajes y años de vida útil de los activos fijos**

Bienes	Años de Vida Útil	Coficiente %
Edificaciones	40 años	2,5%
Muebles y enseres de oficina	10 años	10,0%
Maquinaria en general	8 años	12,5%
Equipos e instalaciones	8 años	12,5%
Barcos y lanchas en general	10 años	10,0%
Vehículos automotores	5 años	20,0%
Aviones	5 años	20,0%
Maquinaria para la construcción	5 años	20,0%
Maquinaria agrícola	4 años	25,0%
Animales de trabajo	4 años	25,0%
Herramientas en general	4 años	25,0%
Reproductores y hembras de pedigree o puros por cruce	8 años	12,5%
Equipos de computación	4 años	25,0%
Canales de regado y pozos	20 años	5,0%
Estanques, bañaderos y abrevaderos	10 años	10,0%
Alambrados, tranqueras y vallas	10 años	10,0%
Viviendas, para el personal	20 años	5,0%
Muebles y enseres en las viviendas para el personal	10 años	10,0%
Silos, almacenes y galpones	20 años	5,0%
Tinglados y cobertizos de madera	5 años	20,0%
Tinglados y cobertizos de metal	10 años	10,0%
Instalaciones de electrificación y telefonía rurales	10 años	10,0%
Caminos interiores	10 años	10,0%
Caña de azúcar	5 años	20,0%
Vides (viñedos)	8 años	12,5%
Frutales	10 años	10,0%
<b>Otras plantaciones (según experiencia contribuyente)</b>		
Pozos petroleros	5 años	20,0%
Líneas de Recolección de la industria petrolera	5 años	20,0%
Equipos de campo de la industria petrolera	8 años	12,5%
Plantas de Procesamiento de la industria petrolera	8 años	12,5%
Ductos de la industria petrolera	10 años	10,0%

Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales (Ley 843, 2004-2005, art. 22)



## Anexo 2: Cálculos para la determinación del valor del STOCK DE CAPITAL

**Cuadro 15: Formación bruta de capital fijo a precios de 1990**

FBKF CONSTRUCCIÓN			
AÑO	PUBLICO	PRIVADO	TOTAL
1988	664.898	332.621	997.519
1989	663.012	386.206	1.049.218
1990	658.161	422.105	1.080.266
1991	696.207	445.983	1.142.190
1992	782.118	492.932	1.275.050
1993	805.661	543.427	1.349.088
1994	824.883	549.021	1.373.904
1995	889.658	579.350	1.469.008
1996	912.069	692.385	1.604.454
1997	903.300	793.195	1.696.495
1998	908.486	1.589.141	2.497.627
1999	864.229	1.147.731	2.011.960
2000	950.840	943.371	1.894.211
2001	1.076.793	670.134	1.746.927
2002	1.038.929	1.050.628	2.089.557
2003	982.818	704.005	1.686.823
2004	1.182.340	530.212	1.712.552
2005	1.253.117	571.341	1.824.459
2006	1.403.000	607.998	2.010.998
2007	1.685.526	652.532	2.338.059
2008	1.919.271	665.852	2.585.123
2009	2.112.586	761.553	2.874.139
2010	2.315.055	799.716	3.114.771
2011	2.521.427	844.346	3.365.773
2012	2.817.288	835.684	3.652.971
2013	3.134.968	920.235	4.055.202
2014	3.486.458	987.882	4.474.339
2015	3.722.709	1.025.606	4.748.314
2016	3.925.495	1.187.666	5.113.161

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

**Cuadro 16: Índices de la Formación bruta de capital fijo**

<b>INDICES DE LA FBKF_CONS</b>	
<b>AÑO</b>	<b>BASE 1990</b>
1988	0,92340127
1989	0,97125893
1990	1
1991	1,05732292
1992	1,18031115
1993	1,24884797
1994	1,27182009
1995	1,35985766
1996	1,48523975
1997	1,57044191
1998	2,31204814
1999	1,86246721
2000	1,7534672
2001	1,6171268
2002	1,93429859
2003	1,56148839
2004	1,58530568
2005	1,68889762
2006	1,86157657
2007	2,16433597
2008	2,39304301
2009	2,66058452
2010	2,88333706
2011	3,11568897
2012	3,38154814
2013	3,75389248
2014	4,14188663
2015	4,39550483
2016	4,73324249

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística

**Cuadro 17: Formación bruta de capital fijo A precios corrientes y a precios de 1990**

<b>AÑO</b>	<b>A precios corrientes</b>	<b>A precios de 1990</b>
1988	921.110	997.519
1989	1.019.062	1.049.218
1990	1.080.266	1.080.266
1991	1.207.664	1.142.190
1992	1.504.956	1.275.050
1993	1.684.806	1.349.088
1994	1.747.359	1.373.904
1995	1.997.642	1.469.008
1996	2.382.999	1.604.454
1997	2.664.247	1.696.495
1998	5.774.634	2.497.627
1999	3.747.210	2.011.960
2000	3.321.437	1.894.211
2001	2.825.003	1.746.927
2002	4.041.827	2.089.557
2003	2.633.954	1.686.823
2004	2.714.918	1.712.552
2005	3.081.324	1.824.459
2006	3.743.627	2.010.998
2007	5.060.344	2.338.059
2008	6.186.311	2.585.123
2009	7.646.890	2.874.139
2010	8.980.935	3.114.771
2011	10.486.701	3.365.773
2012	12.352.699	3.652.971
2013	15.222.794	4.055.202
2014	18.532.206	4.474.339
2015	20.871.239	4.748.314
2016	24.201.831	5.113.161
2017	28.422.952	5.541.152

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

**Cuadro 18: Formación bruta de capital fijo a precios de 2016**

AÑO	BASE 1990	EMPALME	FBKF nueva
1988	0,92340127	0 -	
1989	0,97125893	0,19508852	5.537.312
1990	1	0,205199487	5.566.242
1991	1,05732292	0,21127166	6.035.121
1992	1,18031115	0,223382368	6.039.367
1993	1,24884797	0,249366295	5.509.582
1994	1,27182009	0,263846184	5.567.668
1995	1,35985766	0,268699542	5.971.182
1996	1,48523975	0,287299386	5.904.973
1997	1,57044191	0,313789067	7.959.573
1998	2,31204814	0,33178987	6.063.959
1999	1,86246721	0,48847025	3.877.843
2000	1,7534672	0,393486539	4.439.611
2001	1,6171268	0,370457927	5.640.470
2002	1,93429859	0,341653063	4.937.239
2003	1,56148839	0,408662474	4.190.627
2004	1,58530568	0,329898244	5.530.368
2005	1,68889762	0,334930164	6.004.230
2006	1,86157657	0,356816203	6.552.557
2007	2,16433597	0,393298372	6.572.931
2008	2,39304301	0,457262853	6.285.529
2009	2,66058452	0,50558217	6.160.761
2010	2,88333706	0,56210611	5.987.789
2011	3,11568897	0,609167407	5.996.663
2012	3,38154814	0,658256782	6.160.517
2013	3,75389248	0,71442529	6.262.851
2014	4,14188663	0,793091097	5.987.098
2015	4,39550483	0,875063264	5.843.190
2016	4,73324249	0,928645602	5.966.918

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

**Cuadro 19: Producto Interno Bruto, según actividad económica 2000-2016**  
(En millones de bolivianos)

SECTORES ECONÓMICOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990	Mill. Bs. de 1990
<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios de mercado)</b>	22.356	22.733	23.298	23.929	24.928	26.030	27.279	28.524	30.278	31.294	32.586	34.281	36.037	38.487	40.588	42.560	44.374
Derechos s/Importaciones, IVAnd, IT y otros Imp. Indirectos	1.824	1.873	2.032	2.090	2.299	2.496	2.645	2.810	3.004	2.946	3.200	3.600	4.009	4.437	4.838	5.215	5.433
<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios básicos)</b>	20.532	20.860	21.266	21.839	22.629	23.534	24.634	25.714	27.274	28.349	29.385	30.681	32.028	34.050	35.750	37.344	38.941
AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	3.178	3.288	3.303	3.591	3.599	3.779	3.940	3.920	4.022	4.170	4.121	4.247	4.424	4.631	4.808	5.054	5.212
EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS	2.146	2.113	2.165	2.273	2.487	2.812	2.963	3.171	3.899	3.820	3.975	4.182	4.387	4.780	5.060	4.990	4.965
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	3.699	3.798	3.807	3.952	4.173	4.298	4.646	4.929	5.110	5.355	5.494	5.696	5.966	6.329	6.584	6.886	7.312
ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	460	463	473	487	502	516	536	560	580	615	660	708	750	788	839	891	938
COMERCIO	1.891	1.902	1.943	1.991	2.069	2.133	2.215	2.338	2.450	2.570	2.672	2.768	2.872	2.985	3.101	3.236	3.379
CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS	785	730	848	647	661	704	762	871	951	1.054	1.132	1.223	1.321	1.461	1.576	1.660	1.790
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	2.385	2.457	2.563	2.662	2.770	2.851	2.963	3.066	3.190	3.368	3.637	3.858	3.962	4.227	4.439	4.674	4.938
ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS, BIENES INMUEBLES Y SERVICIOS A LAS EMPRESAS	2.246	2.269	2.217	2.197	2.203	2.170	2.207	2.301	2.371	2.459	2.584	2.648	2.736	2.848	2.999	3.149	3.307
SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES, PERSONALES Y DOMÉSTICO	1.012	1.041	1.069	1.088	1.122	1.142	1.170	1.206	1.238	1.283	1.327	1.362	1.410	1.455	1.514	1.572	1.640
RESTAURANTES Y HOTELES	706	723	735	736	753	757	774	792	806	825	851	877	906	936	973	1.014	1.057
SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	2.024	2.075	2.141	2.214	2.290	2.373	2.459	2.559	2.657	2.829	2.932	3.112	3.295	3.609	3.859	4.220	4.403

Fuente: Instituto Nacional de Estadística