



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

**IMPACTO DE LA ACUMULACIÓN DE CAPITAL PÚBLICO ECUATORIANO
SOBRE LA GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO EN EL SECTOR
MANUFACTURERO EN EL PERÍODO 2000-2009**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de Economista**

**Profesor Guía
Ec. Roberto Mosquera**

**Autora
Jeniffer Nathaly Rubio Abril**

**Año
2013**

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Ec. Roberto Mosquera

M.S. Economía

170926211-5

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Jeniffer Nathaly Rubio Abril

172238139-7

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres Javier y Consuelo por su sacrificio, apoyo y amor por mí. A mi ñaño por darme el impulso de superarme cada día. A Diego por su apoyo y comprensión incondicional. Agradezco de manera especial a mi director de tesis Roberto, quien hizo posible la realización de mi trabajo a través de su guía, paciencia, conocimientos, amistad brindada y a la oportunidad de trabajar con él adquiriendo nuevos conocimientos.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo el amor a mis padres que supieron orientarme y enseñarme el camino para ser una mejor persona. Por todo su amor y dedicación día a día. A mi ñaño que confía en mí. A diego por brindarme su apoyo siempre. Y a todos los que han estado a mi lado en este nuevo paso que he dado.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto del stock de capital público sobre el nivel de producción. El stock de capital público medido por la inversión pública en infraestructura. Adicionalmente, esta investigación estudia el impacto del stock de capital público sobre el producto marginal de los factores de producción privados en el sector manufacturero del Ecuador, en el periodo 2000-09. El enfoque utilizado consiste en la estimación de una función de producción trans-logarítmica con datos de panel. Por medio de esta función, se encontraron los efectos individuales de los factores sobre la producción del sector manufacturero y las interacciones entre estos. Se incluyeron los factores de producción tradicionales (capital privado y trabajo) y además se incorporó el stock de capital público, el mismo que fue estimado a través del método de inventario permanente.

Los resultados encontrados muestran que el incremento del stock de capital público ha tenido un efecto positivo en la producción del sector manufacturero, sin embargo, disminuye la productividad marginal del capital privado, por lo que el stock de capital público no genera incentivos al sector privado para que incremente su inversión en capital.

Entre otros resultados, se observó que al incrementar capital privado se reduce la productividad de los trabajadores, mientras que incrementar el stock de capital público, aumenta la productividad de los trabajadores. Al finalizar el trabajo se recomienda políticas que se debe tomar para beneficiar al sector manufacturero. Para concluir, también se genera recomendaciones sobre la utilización de la política fiscal expansiva según el efecto que ha tenido sobre el sector manufacturero del Ecuador.

ABSTRACT

The objective of this paper is to analyze the impact of public capital stock on the level of production. Public capital stock is measured by public investments in infrastructure. Further, the paper studies the impact of public capital on the marginal product of private factors of production in the manufacturing sector of Ecuador, in the period 2000-09. The approach involves estimating a panel data model of the production function trans-logarithmic. Accordingly, the individual factors effects on the production of the manufacturing sector and the interactions between them were found through this function. The traditional factors of production (private capital and labor) were included and the public capital stock was incorporated through the perpetual inventory method estimation.

The results show that the increase of public capital stock had a positive effect on manufacturing output. However, it decreases the marginal productivity of private capital, meaning that the public capital stock does not create incentives for the private sector to increase capital investment.

Moreover, it was observed that increasing private capital, the productivity of labor decreases, while increasing the stock of public capital, the productivity of labor increases. Additionally, policy recommendations are given in order to aid the manufacturing sector. To conclude, comments on the effect of expansionary fiscal policy on the manufacturing sector of Ecuador are included.

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Definición del problema.....	3
1.3. Delimitación del problema.....	4
1.4. Hipótesis.....	4
1.5. Objetivos.....	4
1.5.1. Objetivos general.....	4
1.5.2. Objetivos específicos.....	4
1.6. Metodología.....	5
2. Marco teórico.....	7
2.1. Efectos de una Expansión del Gasto Público.....	7
2.1.1. Modelo IS-LM.....	7
2.1.2. Crowding out- efecto desplazamiento.....	12
2.1.3. Efecto inclusión/ <i>crowding in</i>	16
2.2. Funciones de producción.....	18
2.2.1. Cobb- Douglas.....	20
2.2.2. Función de producción translogarítmica.....	22
2.3. Modelo econométrico de datos de panel.....	24
2.4. Revisión a la literatura.....	28
2.5. Método del inventario permanente.....	40
3. Marco empírico.....	40
3.1. Cálculo de la inversión en el Ecuador.....	40
3.1.1. Inversión pública.....	42
3.1.2. Inversión privada.....	43
3.1.3. Estimación del Stock de capital Público bruto.....	44

3.1.4. Stock de capital privado.....	54
3.2. Recopilación de datos a utilizar.....	56
3.3. Estructuración del modelo a utilizar.....	59
3.4. Estimación del modelo.....	63
3.4.1. Tratamiento de datos.....	63
3.4.2. Estimación del modelo.....	64
4. Conclusiones y recomendaciones.....	72
4.1. Conclusiones.....	72
4.2. Recomendaciones.....	74
Referencias.....	76
Anexos.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sector Manufacturero del Ecuador.....	1
Tabla 2. Función de producción Cobb-Douglas.....	22
Tabla 3. Cálculo de FBKF privada y pública.....	41
Tabla 4. Stock de capital valor inicial.....	46
Tabla 5. Valor inicial del stock de capital de maquinaria y equipos.....	46
Tabla 6. Años de vida útil activos del sector público.....	47
Tabla 7. Patrón de mortalidad de construcciones civiles en el año 1965.....	49
Tabla 8. FBKF total a retirar para el periodo 2000-2009 de la serie 1 del stock de capital público.....	50
Tabla 9. División del FBKF total a retirar de maquinaria y equipos.....	51
Tabla 10. FBKF total a retirar para el periodo 2000-2009 de la Serie 2 de Stock de capital público.....	51
Tabla 11. Stock de capital bruto público para el periodo 2000-2009.....	52
Tabla 12. Estimación de función de producción translogarítmica con stock de capital 1.....	66
Tabla 13. Productos marginales/Elasticidades de los factores de Producción.....	67
Tabla 14. Interacciones entre los factores.....	68
Tabla 15. Estimación de función de producción Translogarítmica con stock de capital 2.....	70
Tabla 16. Efectos cuadráticos.....	71
Tabla 17. Efectos cruzados.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del Sector Manufacturero en el Ecuador	
Periodo 2000-09.....	2
Figura 2. Modelo IS-LM.....	8
Figura 3. Efecto de la política fiscal expansiva provoca efecto	
Crowding out.....	14
Figura 4. Curva de retiro S-3.....	38
Figura 5. FBKF total para el año 2007.....	41
Figura 6. FBKF pública del 2000-09.....	42
Figura 7. FBKF privada del periodo 2000-09.....	44
Figura 8. Stock de capital público serie 1.....	53
Figura 9. Stock de capital público serie 2.....	54
Figura 10. Stock de capital privado en valor nominal,	
en millones de dólares.....	55
Figura 11. Stock de capital privado en valores reales, en millones de	
dólares del 2007.....	56

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

En los últimos 10 años los sectores productivos del Ecuador han crecido, incluyendo al sector manufacturero. En el periodo del 2000 al 2009 este último aporta alrededor del 12% promedio anual al Producto Interno Bruto (PIB). El valor agregado del Sector manufacturero/PIB ha tenido un crecimiento anual promedio de 4% en el periodo del 2000 - 2009. Es así, que en el año 2000 el valor agregado bruto de la industria manufacturera/PIB fue de US\$ 4, 581 millones de dólares del 2007 y creció 43% para el año 2009, presentando una cifra de US\$ 6,534 millones. La industria manufacturera demuestra una gran recuperación respecto al año en el que la economía ecuatoriana se dolarizó, ya que el valor agregado bruto del sector manufacturero/PIB para el 2001 creció en 5% respecto al año anterior. El máximo crecimiento del sector manufacturero fue del 9% en el año 2008 respecto al 2007, presentando un valor agregado/PIB de US\$ 6,635 millones de dólares del 2007. La rama que más aporta a la industria manufacturera en todo el periodo es la elaboración de productos alimenticios. La figura 1 representa crecimiento del sector manufacturero durante el periodo del 2000-2009.

Tabla 1.
Sector Manufacturero del Ecuador

Ano	Valor agregado bruto de la Manufactura/PIB(Millones de dólares del 2007)	Tasa de crecimiento	Participación en el PIB
2000	4,581	-	12.1%
2001	4,818	5%	12.3%
2002	4,938	2%	12.1%
2003	5,100	3%	12.2%
2004	5,231	3%	11.5%
2005	5,565	6%	11.6%
2006	5,835	5%	11.7%
2007	6,077	4%	11.9%
2008	6,635	9%	12.2%
2009	6,534	-2%	12%

Tomado de Estadísticas del Banco Central del Ecuador, 2013.



Por otra parte, las políticas de inversión tomadas por un gobierno son una importante herramienta de política económica. Un incremento de la inversión pública especializada en infraestructura debería actuar como detonante de la inversión privada, incrementando la competitividad, productividad y crecimiento económico. De esta manera, existen dos mecanismos por los cuales la inversión pública puede beneficiar a la inversión privada y generar un efecto complementario. En primer lugar, un incremento del stock de capital público genera la reducción de costos marginales de producción lo que se deriva a un mayor producto marginal de los factores de producción (capital y trabajo). El incremento de la productividad del capital eleva la tasa de retorno esperado del capital, causando un incremento en la demanda de capital privado. En segundo lugar, la inversión privada se beneficia de la inversión pública destinada a infraestructura porque reduce los costos para las empresas a la hora de invertir, por ejemplo: La construcción de carreteras reduce los gastos cuando las industrias requieren transportar productos.

Esta dinámica es de gran importancia para la economía ecuatoriana porque al estar dolarizada la política fiscal es el único mecanismo de política económica activa con la que cuenta el Estado. Entonces, en el periodo del 2000-09 la inversión total de Ecuador en millones de dólares del 2007 se ha incrementado de US\$ 3, 264 millones en el año 2000 a US\$ 12, 197 millones para el 2009. (BCE, 2013) Dentro de esta se encuentra la inversión pública, tomando en cuenta el gasto en capital del sector público no financiero como un indicador de inversión pública, se incrementó de US\$ 1,425 millones de dólares del 2007 en el año 2000 a US\$ 6,058 millones de dólares del 2007 en el 2009 (BCE, 2013). No obstante, cabe preguntarse sobre la calidad de la inversión pública. Esta inquietud toma fuerza en la actualidad debido a los grandes proyectos de inversión del gobierno actual y a los fuertes montos de endeudamiento requeridos, por lo que es necesaria una guía para conocer si ha sido beneficiosa la política fiscal expansiva enfocada en infraestructura. Dentro de esta línea, una medida de calidad de la inversión pública es el impacto que el capital público tenga sobre la productividad e inversión privada, ya que si el stock de capital público contribuye a la productividad de las industrias del sector manufacturero es un indicador de buena calidad del gasto. Es decir, es relevante analizar si el crecimiento del sector manufacturero se debe en parte a impactos positivos del stock de capital público.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

En la presente investigación se busca cuantificar si el stock de capital público y su acumulación son beneficiosos para incrementar la producción del sector privado en el Ecuador. Por lo tanto, se estimará si en Ecuador el stock de capital público incrementó la producción y la productividad de los factores en el sector manufacturero durante el periodo del 2000 - 2009. Las preguntas que se responderán con la presente investigación son las siguientes:

- ¿El stock de capital público generó un incremento de la producción del sector manufacturero en el Ecuador durante el periodo 2000 - 2009?
- ¿Qué efecto tiene el stock de capital público sobre la acumulación de capital privado?
- ¿La acumulación de capital público es beneficiosa para el sector privado manufacturero en el Ecuador?

1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

La investigación se realizará con información del sector manufacturero de Ecuador en el periodo 2000 - 2009. Se utilizará la información recolectada en las encuestas de manufactura y minería realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. No se incluirá la encuesta de manufactura y minería del año 2010 porque esta base de datos no es equivalente con las encuestas anteriores.

1.4. HIPÓTESIS.

El capital público aumenta la capacidad productiva del sector manufacturero de la economía ecuatoriana e incrementa la productividad marginal del capital privado de dicho sector, lo que impulsa la inversión privada en el sector industrial.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo general.

Determinar el efecto que tiene el stock de capital público productivo sobre la producción de las industrias del sector manufacturero en la economía ecuatoriana durante el periodo 2000 - 2009.

1.5.2 Objetivos específicos.

- Calcular series de los factores de producción (capital y trabajo) y el valor agregado a nivel de las industrias que conforman el sector manufacturero.
- Estimar el nivel de stock de capital público para el periodo 2000 - 2009.
- Estimar econométricamente el efecto del stock de capital público sobre la producción industrial en Ecuador y entender tanto su productividad marginal como las interacciones que éste tiene con el resto de factores de la producción capital privado y trabajo.
- Generar recomendaciones del uso de la política fiscal según los resultados obtenidos.

1.6. METODOLOGÍA.

Este trabajo es un estudio empírico que busca la relación que tiene el stock de capital público con la producción de las industrias manufactureras. Se estimará tanto su efecto individual como las interacciones existentes entre los tres factores de producción a analizar: capital privado, capital público y trabajo. De esta manera, se probará si el sector manufacturero se beneficia del stock de capital público productivo.

Se utilizó el método científico, en el cual se plantea una hipótesis para ser probada. Para el desarrollo de esta investigación empírica se utilizó información de las encuestas de Manufactura y Minas realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador. También se tomó estadísticas del BCE para el cálculo del stock de capital público.

Al no disponer de una serie del stock de capital público, este fue generado por medio del método de inventario permanente.

La bibliografía que se utilizó son documentos de otras investigaciones, libros de economía, investigaciones, boletines del BCE, manuales del OCDE, entre otros.

La investigación constará de los siguientes pasos:

- Realizar un análisis descriptivo de la inversión privada y pública en el Ecuador y también del stock de capital público y privado.
- Obtener una serie que refleje el nivel del stock de capital público utilizando el método de inventario permanente.
- Estimar econométricamente una función de producción trans - logarítmica para definir los efectos del capital público sobre la producción de las industrias manufactureras.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. EFECTOS DE UNA EXPANSIÓN DEL GASTO PÚBLICO.

2.1.1. Modelo IS-LM.

El modelo IS-LM muestra la interacción entre el mercado de bienes (IS) con el mercado de dinero (LM), para determinar los niveles de equilibrio del nivel de la renta y de la tasa de interés. Estos dos mercados se ven influenciados uno del otro, ya que el nivel de la renta afecta la demanda de dinero que a su vez establece el precio del dinero y el tipo de interés. Mientras que el tipo de interés influye en la demanda de inversión y en el consumo de los hogares, lo que afecta la renta y producción real. (Montilla, 2007). Con este modelo se puede evaluar los efectos de distintas políticas macroeconómicas.

En el modelo IS-LM de una economía abierta se incorpora la diferenciación de bienes a través del comercio internacional y también se asume que existe una perfecta movilidad de capitales. El modelo IS- LM viene determinado de los siguientes componentes: la curva IS describe el mercado de bienes. Indica que la renta agregada es la suma del consumo, inversión, compras del Estado y exportaciones netas. Mientras que la LM describe el mercado de dinero y establece que la oferta de saldos monetarios reales es igual a la demanda. (Mankiw, 1997, pp.372-373).

La figura 2 muestra la representación gráfica del modelo IS-LM.

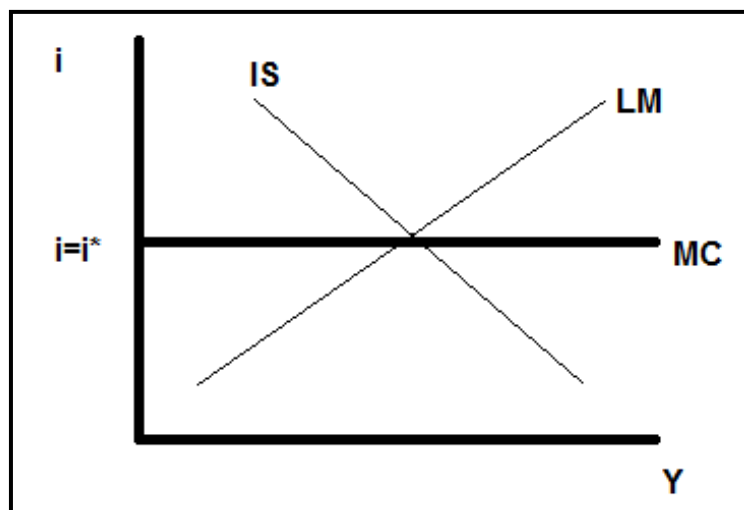


Figura 2.
Modelo IS-LM

Adicionalmente, en una economía abierta es necesario definir el sistema cambiario vigente. Dado que la economía ecuatoriana está dolarizada se considerará un esquema de tipo de cambio fijo, por ser el más similar a las condiciones de la economía ecuatoriana. En un sistema de tipo de cambio fijo el banco central tiene que estar dispuesto a comprar o vender todas las divisas necesarias para mantener el equilibrio en el sistema y mantener el valor en el que ha fijado. Con este esquema cambiario los principales supuestos del modelo IS – LM son los siguientes. (De Gregorio, 2007, pp. 539-578)

- El tipo de cambio (E) es fijado por la autoridad monetaria.
- Existe libre movilidad de capitales (MC), es decir, tasa de interés interna (i) se iguala con la tasa de interés externa (i^*).
- Nivel precios local constantes (P).
- Nivel de precios exteriores es constante (P^*)

Como Sach y Larrain (2002, pp. 291-294) mencionó, el objetivo de este modelo es determinar los niveles de equilibrio para el ingreso y la tasa de interés y cómo estos cambian ante la presencia de shocks exógenos y medidas de política. Esto implica analizar el impacto de cambios en el nivel de gastos del gobierno (G), el nivel de impuestos (T), el ingreso disponible futuro ($Q-T$)^F, la

tasa de interés, el producto externo (Q^*) y el precio relativo de los productos extranjeros (R).

Para el análisis, se asume que los niveles de G , (T) , $(Q-T)^F$, (Q^*) , P y P^* están dados y variaciones en estas variables desplazan a la curva IS. Mientras la curva LM se mueve de manera endógena bajo un esquema de tipo de cambio fijo. También asumiendo perfecta movilidad de capitales, la tasa de interés interna será en equilibrio igual a la tasa de interés internacional. Se pueden evaluar diferentes tipos de shocks y políticas con este modelo:

En primer lugar, las variaciones en la oferta monetaria se dan por parte de la autoridad para defender el tipo de cambio por medio de operaciones de mercado abierto. Existen dos posibles escenarios, cuando se va a depreciar el tipo de cambio de la moneda nacional, es decir, si su oferta excede a la demanda en el mercado de divisas. El Banco Central debe comprar moneda nacional con parte de sus reservas internacionales para disminuir el exceso de la oferta de monedas nacionales en el mercado de divisas, esto disminuye la oferta monetaria desplazando la LM hacia la izquierda. Si sucede lo contrario, se aprecia la moneda nacional porque su demanda supera a la oferta en el mercado de divisas. En ese caso el banco central debe incrementar la oferta monetaria comprando divisas extranjeras con moneda nacional para aumentar la oferta en el mercado de divisas, eso provoca desplazamientos de la LM hacia la derecha. En los dos casos se tendrá como resultado que el tipo de cambio no se afecta. (Mankiw, 1997, pp.381-384) Estos escenarios no aplican para una economía dolarizada.

En segundo lugar, se puede aplicar la política fiscal. Esta busca controlar el crecimiento económico, brindar estabilidad de precios, promover el pleno empleo, mejorar la distribución del ingreso y bienestar social. Puede determinar el nivel de actividad productiva y el grado de vulnerabilidad de la economía ante los ciclos económicos. Existen dos posturas de la política fiscal. La primera, es la política fiscal restrictiva que se produce cuando se quiere frenar la demanda agregada, bajando el gasto público o incrementando impuestos.

De esta manera, se logra un superávit o se disminuye el déficit fiscal. Esta política se utiliza generalmente para reducir el ritmo del crecimiento económico y para estabilizar los precios cuando la inflación tiene un comportamiento acelerado. La segunda postura, es la política fiscal expansiva que se produce cuando se requiere incrementar la demanda agregada, aumentando el gasto público o bajando los impuestos. De esta manera se produce un déficit o disminuye un superávit. (De Gregorio, 2007, pp.131-140) Los efectos de la política fiscal se pueden evaluar teóricamente con el modelo IS LM mencionado anteriormente.

Por ejemplo, la política fiscal expansiva en una economía abierta con tipo de cambio fijo provoca un incremento endógeno de la oferta monetaria. Esta política ocurre cuando el gobierno aumenta el gasto público generando un incremento en el ingreso, por ende en el consumo. A su vez eso provoca un exceso de demanda de dinero, gráficamente se demuestra con el desplazamiento la curva IS hacia la derecha. El exceso de demanda de dinero debe ser eliminado ajustando la oferta monetaria por incrementos en las tasa de interés. Ese incremento de tasas, por un lado atrae la inversión extranjera, produciendo un incremento en la oferta de divisas extranjeras, pero provocando una apreciación de la moneda nacional. Si la economía maneja un sistema cambiario con tipo de cambio fijo la autoridad debe defender la moneda nacional no permitiendo que esta se aprecie. De esta forma el banco central tendrá que vender moneda nacional a cambio de moneda extranjera. Esto provoca que la curva LM se ajuste endógenamente al nuevo punto de equilibrio dado por la IS Y MC. (Sachs y Larrain, 2002, pp. 295- 296).

Dado el nivel de precios, el incremento del gasto público ($\uparrow G$) desplaza la demanda agregada hacia la derecha, el $\uparrow G$ provoca inmediatamente el incremento de la renta y cuando aumenta la renta los individuos tienen más ingreso disponible por ende aumenta el consumo de los hogares. Esta situación genera expectativas positivas para las empresas, por lo que aumentan su inversión. Bajo un supuesto Keynesiano, los efectos finalmente

serán empleo y mayor producción pero existirá un incremento en los precios, es decir, mayor inflación.

Dentro de este proceso existe un efecto multiplicador del gasto público que mide el aumento del PIB de equilibrio, provocado por el aumento del gasto público. Este gasto inicial por parte del gobierno pone en marcha una cadena de gastos secundarios porque un incremento del gasto público (G) tiene un efecto directo aumentando la demanda agregada del país (PIB), porque G es un componente del PIB. Sin embargo la consecuencia no se acaba ahí. El incremento del PIB provoca un aumento en la renta disponible del país, que a su vez induce un aumento del consumo. Esto conlleva un nuevo incremento del PIB, que de nuevo provoca un aumento del consumo, y así indefinidamente. Por ejemplo, en las empresas que producen los bienes y servicios que compra el Estado ingresarán más flujos monetarios que a su vez darán a los hogares por medio de salarios, dividendos, etc. Eso incrementa la renta de los hogares por lo que gastara parte en bienes de consumo, lo que genera más renta. Una parte de esa renta se vuelve a gastar y el proceso continúa. (Krugman, Wells y Olney, 2007, pp. 427-434)

Tucker (2002, pp.328-331) expresó que, este es un proceso que hace que el incremento final de la producción en equilibrio sea mayor al incremento inicial del gasto público. El tamaño del multiplicador depende del tamaño de la propensión marginal a consumir (PMC). Mientras más PMC mayor será el multiplicador.

$$\text{Multiplicador} = \left(\frac{1}{(1-PMC)} \right) \quad \text{Ecuación 1}$$

Cuando el incremento del gasto se financia con impuestos. El consumo estaría destinado una parte a consumir, ahorrar y pagar impuestos. Este último se representa con t.

$$\text{Multiplicador} = \left(\frac{1}{(1-\text{PMC}) \times (1-t)} \right) \quad \text{Ecuación 2}$$

La producción aumenta porque el incremento del gasto público eleva directamente la demanda total, pero la subida de los impuestos neutraliza la demanda de consumo, por lo que los dos efectos elevan la demanda agregada y provocan un aumento de la producción. El multiplicador del gasto en este caso es igual a la unidad. (Mochón, 2006, pp.198-199).

2.1.2. *Crowding out* - efecto desplazamiento.

Se define el efecto *crowding out* como la reducción de la actividad económica privada, producto de un incremento en la actividad económica pública en una economía. Concretamente, este efecto se produce cuando el gobierno decide financiar el incremento de sus gastos con deuda pública, es decir, demandando más dinero. Esto provoca una reducción de la oferta de fondos prestables en el mercado de crédito para los inversionistas privados, incrementando la tasa de interés domésticas, lo que a su vez desincentiva y reduce la inversión privada, porque se encarecen los créditos al sector privado, y el costo de oportunidad de invertir es más alto. Cabe recordar los determinantes para realizar una inversión, una opción es utilizar el trabajo realizado por La Universidad Internacional de Rio Cuatro (2002):

- **Ingresos o nivel de renta de la economía:** Mientras mayor sea el ingreso, mayor será la tendencia a la inversión.
- **Costos:** El inversionista si realiza un préstamo analizará la tasa de interés o en el caso de que disponga del recurso considerará el costo de oportunidad de renunciar al cobro de intereses. Mientras menor tasa de interés existe mayor demanda de inversión por parte de las empresas. Los inversionistas se van a ver atraídos a invertir si el producto marginal del capital privado es mayor a esta tasa de interés.

- **Expectativas:** Se basan en la confianza de los empresarios. Un mejor y estable panorama económico atraerá más inversionistas.

Dados los factores que determinan la inversión y enfocados para el efecto *crowding out*, se puede ver la gran sensibilidad que presenta el sector privado a las tasas de interés, ya que si ocurre un *crowding out* o efecto desplazamiento¹ se aumentan las tasas de interés y el sector privado no está incentivado en invertir en capital. Solo las industrias más productivas podrán soportarlo en cierta manera y seguir compitiendo con el sector público para obtener recursos. (Roa y Calderón, 2006).

Pueden existir tres niveles del efecto desplazamiento o *crowding out*, tomados de Fonseca (2009):

- **Efecto desplazamiento total:** Ocurre cuando el cambio del gasto público puede desplazar exactamente la misma cantidad del gasto privado.
- **Efecto desplazamiento parcial:** Ocurre cuando cambio del gasto público desplaza en un monto menor que proporcional al gasto privado.
- **Efecto desplazamiento:** Ocurre cuando el gasto del gobierno desplaza en un monto mayor que el cambio del gasto público al gasto privado.

Para un mejor entendimiento del efecto *crowding out*:

¹ El *crowding out* de interés para esta investigación es la competencia entre la inversión privada y la inversión pública, por lo que no se considera el nivel de precios.

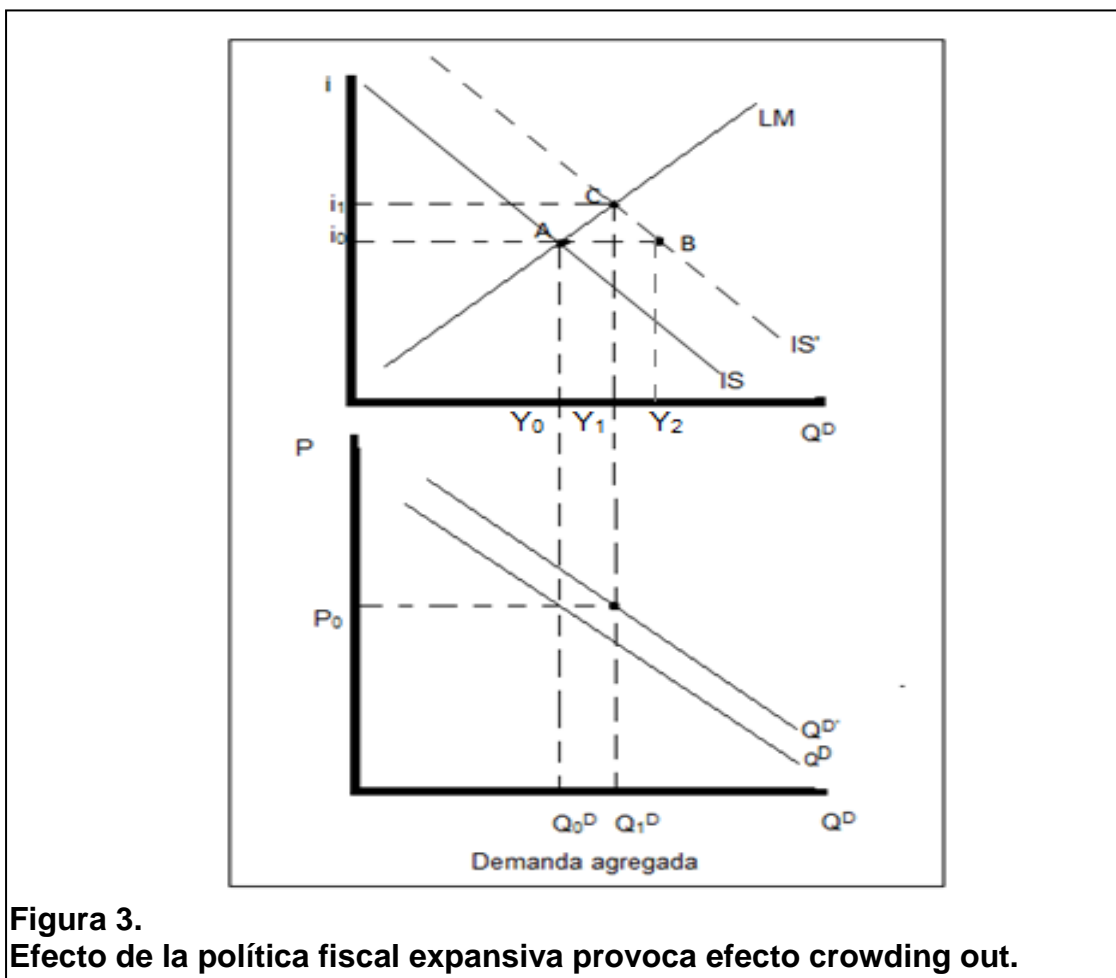


Figura 3.
Efecto de la política fiscal expansiva provoca efecto crowding out.

Por medio del gráfico, se observa cuando el gobierno decide incrementar la demanda agregada utilizando una política fiscal expansiva. Partiendo del punto de equilibrio A, en el que existe un nivel de interés (i_0) y un nivel de renta (Y_0). El gobierno decide realizar una expansión del gasto público por lo que desplaza la IS hacia la derecha provocando mayor producción. Por el desplazamiento de la IS, se pasa a un nuevo punto de equilibrio B en el gráfico. En este punto existe equilibrio en el mercado de bienes, pero no en el mercado de dinero debido a que ha existido un incremento en la producción/renta (Y_2) que genera un exceso en la demanda de dinero. (Corcóles, 1999, pp.119-120) En consecuencia las familias tratarán de convertir sus tenencias de bonos en saldos monetarios reales, porque desearán más dinero para poder realizar mayor número de transacciones. Pero a medida que las familias intenten incrementar sus saldos monetarios, el precio de los bonos bajará porque existe

un incremento de oferta de bonos y, por lo tanto, la tasa de interés aumenta para restaurar el equilibrio en el mercado de dinero reduciendo la demanda de dinero existente. (Barro, 1986, pp.479-495)

Esto conlleva a que la oferta monetaria (LM) permanezca constante. Sin embargo, en busca de un equilibrio en el mercado de dinero se incrementa la tasa de interés doméstica (i_1).

Incrementar la tasa de interés doméstica provoca una reducción de la inversión y consumo, por lo tanto, el sector privado se ve desplazado por el sector público, ya que han incrementado las tasas de interés hasta quitar el exceso de demanda de dinero, provocando un efecto desplazamiento o crowding out. Por ejemplo, en el caso de que el sector privado quiera invertir y necesita un crédito este resultará más costoso, por lo que será un desincentivo y preferirá no hacerlo.

Como consecuencia de la baja inversión privada, existe nuevamente un desplazamiento de la IS, reduciéndola hasta el nuevo punto de equilibrio C. Con esto, vendrá una disminución de la renta/producción (Y_1), pero no de forma proporcional a la que inicialmente se tenía, al igual que en las tasa de interés (i_1). Por lo tanto, se puede concluir que mientras mayor sea la intensidad de la expansión del gasto público, más renta/producción y tasas de interés se obtienen. En el caso de un efecto desplazamiento parcial, el incremento en el gasto público incrementa la demanda agregada en una forma global a pesar que disminuye el gasto privado. (Corcóles, 1999, pp.134-136) Sin embargo, el efecto final del incremento del gasto público depende de la curva de la oferta agregada ya sea con una oferta agregada vertical en el que cualquier incremento en la demanda agregada genera incremento en los precios pero no en la producción o renta. En este el gasto total será el mismo ya que el gasto público compensa exactamente el gasto privado. Mientras que con una oferta agregada ascendente genera variaciones tanto en los precios como en el producto.

Uno de los principales problemas aparece cuando los gobiernos generan política fiscal expansiva persistentemente, provocando efectos de crowding out continuos, ya que puede lograr desplazar completamente al sector privado. Otro problema suele suceder cuando la fuente de financiación del gobierno es mediante deuda porque puede ocasionar una acumulación de la misma, lo que provoca una incapacidad de pago futuro.

2.1.3. Efecto inclusión/*crowding in*/ efecto sinérgicos

Este efecto se produce cuando incrementos de la inversión pública producen incentivos para que la inversión privada también aumente. El análisis del efecto complementariedad o *crowding in* nació principalmente por el estudio realizado por Aschauer (1989, pp.178-198), quien plantea que los cambios en la productividad del sector privado en Estados Unidos pueden ser explicados por la acumulación de capital del sector público, porque la inversión pública puede inducir a un aumento en la tasa de retorno del capital privado y por ende estimular la inversión privada. El autor incorporó el stock de capital público medido por equipos e infraestructura no militar como un factor adicional dentro de la función de producción Cobb- Douglas del sector privado de EEUU, de esta manera encontró el impacto que tiene el stock de capital público sobre el sector privado en el periodo de 1949-1985.

Aschauer (1989, 197-198), concluyó que la reducción del gasto público en generar más infraestructura no militar y equipos explican el descenso del crecimiento de la productividad en el sector privado de EEUU a principios de 1970, porque el papel del gasto público productivo en el largo plazo es fundamental en los movimientos de la productividad privada. De esta manera, expresó que las decisiones de inversión pública sobre incrementar carreteras, calles, sistemas de agua, alcantarillas, etc., son fundamentales para el crecimiento económico e incremento de productividad del sector privado.

Otro estudio que refleja el efecto crowding in fue realizado por Izquierdo y Vasallo (2010, p.18), quienes realizaron un documento buscando conceptos y experiencias en América y España sobre la infraestructura pública y la participación privada. Los autores encontraron que hay numerosos estudios realizados a nivel mundial que han puesto en evidencia la estrecha correlación entre la inversión pública y la productividad privada. Uno de ellos es un caso en España publicado en el Plan Director de Infraestructuras de España, en el que se encontró que un aumento de la inversión en infraestructura del 100% provocaría incrementos en la producción del sector privado en 20%.

Otro beneficio que genera la inversión pública según Palley (2007, pp. 40-41) es que “la inversión pública en infraestructura genera puestos de trabajo mientras se llevan a cabo las obras y posteriormente los bienes de capital públicos creados elevan la productividad de las actividades privadas, contribuyendo así a la generación de empleo por parte del sector privado.”

Por tanto, se produce complementariedad entre la inversión pública y privada si es que la inversión pública va dirigida a proyectos de inversión que el sector privado no esté en disponibilidad o no tenga incentivos para hacerlos, como la construcción de carreteras por parte del gobierno. De esta forma, beneficiará al sector privado porque muy difícilmente construiría una carretera con su capital. También, la construcción de carreteras puede integrar económicamente al país entre sus regiones, lo que se traduce en un incremento de demanda interna donde existirán más consumidores y por ende, un incentivo para una mayor participación privada. Los bienes y servicios que provea el sector público al sector privado van a ser beneficiosos también porque disminuirán los costos marginales de las industrias. “La inversión en infraestructura facilita la operación del sector privado al disminuir sus costos de operación e incentivar la entrada de nuevas empresas.” (Toche, Cerda, Edwards y Valenzuela, 2009, p.287)

Cabe recalcar que según Toche, Cerda, Edwards y Valenzuela (2009, p.287), los efectos positivos del gasto e inversión pública no sólo se dan a través de

efectos positivos de productividad y/o disminución de costos en las empresas existentes, sino, también aumentan la disposición del sector privado a realizar mayor inversión, elevando su capital en proyectos con rentabilidad. Esta situación ocurre a través de las economías de escala, debido a que los flujos de inversión pública pueden provocar cambios en la productividad de los factores y reflejar rendimientos crecientes al interior de la función de producción, por la utilización de bienes intermedios con costos más bajos y de mejor calidad.

Por ejemplo, el gobierno puede distribuir y asignar agua reduciendo costos a las empresas privadas, pero se asegura que exista una mayor escala de producción de dicha empresa beneficiada. Por esta misma razón se generan mecanismos para la fijación del precio lo que asegura una eficiente asignación de recursos. (Auschauer, 1989, pp. 178-198). Otro ejemplo, ocurre cuando el gobierno realiza inversión pública en instituciones que ayudan al establecimiento del orden público y permiten la realización de ambientes de negocios adecuados en instituciones como Fuerzas Armadas, bomberos, tribunales de justicia, etc., lo que genera una externalidad positiva para el sector privado. (Toche, Cerda, Edwards y Valenzuela, 2009, p.287). Todos estos ejemplos toman a la acumulación de capital público como un insumo dentro de la producción del sector privado.

2.2. FUNCIONES DE PRODUCCIÓN.

Se define a la función de producción como la relación que existe entre la cantidad de producción que una empresa genera y la cantidad de factores productivos que utiliza. (Krugman y Vells, 2006). En el corto plazo por lo menos alguno de los insumos de producción se mantiene fijo. Mientras que en largo plazo todos los insumos de producción son variables.

Es importante señalar los factores productivos que se usan para generar bienes y servicios. Los dos factores más importantes son: el capital (K) y el trabajo (L). El capital es la herramienta usada por los trabajadores en un

período de tiempo, mientras que el trabajo es el tiempo laborado para la generación de esos bienes en ese período. La función de producción refleja la tecnología existente para convertir el capital y el trabajo en producción. (Mankiw, 2005). Dados estos factores, la función de producción (Y) se la puede representar de la siguiente manera:

$$Y = f(K, L) \quad \text{Ecuación 3}$$

Para el análisis de las variaciones de un solo factor de producción se utiliza el producto marginal, explicado como el producto adicional que se puede obtener empleando una unidad más de ese factor productivo, manteniendo constantes los demás factores de producción. (Nicholson, 2005). Y se lo expresa matemáticamente así:

$$\text{Producto marginal del capital: } Pmg_K = \frac{dY}{dK} = f'_K \quad \text{Ecuación 4}$$

$$\text{Producto marginal del trabajo: } Pmg_L = \frac{dY}{dL} = f'_L \quad \text{Ecuación 5}$$

La ley de los rendimientos decrecientes afirma que al combinarse más unidades adicionales de un insumo variable con un insumo fijo, en algún punto la producción adicional o producto marginal empieza a disminuir, generando incrementos en la producción cada vez menores. (Keat y Young, 2004, pp.275-276)

2.2.1. Cobb- Douglas.

A través de la función de producción Cobb Douglas se puede encontrar el máximo número de unidades que se pueden producir de un bien o servicio con la combinación de los factores capital y trabajo, dado el estado de la tecnología. (Cobb C. y P. Douglas, 1928)

Por lo tanto, la función de producción relaciona un producto (Y) con los cambios de tecnología (A), trabajo (L) y capital (K). El factor total de productividad (A), puede interpretarse como una medida de la eficiencia técnica de la empresa puesto que para cualquier combinación de factores, el producto aumenta con A. Se representa como la ecuación 6.

$$y = AL^{\alpha_1}K^{\alpha_2} \quad \text{Ecuación 6}$$

α_1 y α_2 : representan las elasticidades producto del trabajo y el capital privado, respectivamente. Estos valores son constantes determinadas por la tecnología disponible. Se denominan rendimientos a escala son cambios en la producción provocados por variaciones en la cantidad empleada de todos los factores.

- $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$, rendimientos de escala constantes ocurren cuando la producción cambia en la misma proporción que cambiaron los insumos.
- $\alpha_1 + \alpha_2 < 1$, rendimientos de escala son descendentes, cuando la producción cambia en una proporción menor que los cambios en los insumos.
- $\alpha_1 + \alpha_2 > 1$, rendimientos de escala son crecientes cuando la producción cambia en una proporción mayor que los cambios en los insumos.

La función de producción Cobb-Douglas tiene las siguientes características, tomadas de Pinilla, Sampedro y Sánchez (2003):

- Los parámetros de la formulación original no son lineales pero se los convierte al incorporar logaritmos.

$$\ln Y = \ln A + \alpha_1 \ln L + \alpha_2 \ln K \quad \text{Ecuación 7}$$

- Los parámetros son las elasticidades de producción. La elasticidad del trabajo(L) en la ecuación 6 es:

$$e_L = \frac{dy}{dL} \frac{L}{y} = \alpha_1 A L^{\alpha_1-1} K^{\alpha_2} \frac{L}{y} = \alpha_1 \quad \text{Ecuación 8}$$

- Se suele suponer que el signo de los coeficientes es positivo y menor que 1. Eso indica que la productividad marginal es positiva y decreciente porque la producción es inelástica frente a cambios en los factores.
- Debido al supuesto anterior las productividades marginales (PMa) van siempre por debajo de la función de producto medio (PMe), y el cociente entre la PMa y la PMe de cada factor es constante. Para el caso del factor L se tiene:

$$PMaL = \alpha_1 \frac{y}{L} = \alpha_1 PMeX_1 \rightarrow \frac{PMaL}{PMeL} = \alpha_1 \quad \text{Ecuación 9}$$

- La elasticidad de sustitución de Allen: Se utiliza para comparar pares de bienes. Esta describe no sólo si los bienes son sustitutos o complementarios, sino más bien que tan fuerte es esa sustitución o complementariedad (grado) entre ambos bienes. (Reocities, s.f.)
En el caso de la función de producción Cobb Douglas, la elasticidad de Allen es siempre igual a 1, haciendo una función de producción muy rígida.

- Rendimientos constantes a escala, lo que significa que si el K y L se incrementan en la misma proporción, la producción aumentará en la misma proporción.
- La función Cobb-Douglas es homogénea y el grado de homogeneidad coincide con la suma de los exponentes de los factores de producción. Por tanto, los rendimientos a escala son constantes a lo largo de toda la función e iguales a la suma de los exponentes de los factores.

Tabla 2. Función de producción Cobb-Douglas

Función	Ecuación	Producto marginal de X_j	Elasticidad de escala	Elasticidad de sustitución
Cobb-Douglas	$y = Ax_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2}$	$\alpha_j \frac{y}{x_j}$	$\alpha_1 + \alpha_2$	1

Tomado de Pinilla, Sampedro y Sánchez (2003)

2.2.2. Función de producción translogarítmica.

Según Pinilla, Sampedro y Sánchez (2003), esta función fue creada para obtener una función de producción más flexible² debido a que en otras funciones de producción existentes como Cobb-Douglas hay muchas restricciones. La diferencia con la función de producción Cobb-Douglas es que no asume supuestos tan rígidos, como: perfecta o "suave" sustitución entre los factores de la producción o de la competencia perfecta en los factores de producción.

La función de producción translogarítmica tiene factores lineales y cuadráticos al mismo tiempo y permite el uso de más de dos factores.

² Las formas funcionales flexibles son aquellas especificaciones que incluyen un número de parámetros igual al número de elementos necesario para caracterizar la tecnología que se pretende modelizar (Diewert, 1971), de forma que no restringen a priori las características de la tecnología.

La función de producción flexible translogarítmica es una de las más utilizadas. Se la observa de la siguiente manera:

$$\ln y = \beta_0 + \sum_{j=1}^J \beta_j \ln x_j + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \beta_{jk} \ln x_k \ln x_j \quad \text{Ecuación 10}$$

Como $\ln x_k \ln x_j = \ln x_j \ln x_k$, necesariamente se cumple que $\beta_{kj} = \beta_{jk}$ y se la puede escribir también de la siguiente manera:

$$\ln y = \beta_0 + \sum_{j=1}^J \beta_j \ln x_j + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^J \beta_{jj} (\ln x_j)^2 + \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \beta_{jk} \ln x_j \ln x_k \quad \text{Ecuación 11}$$

Las características económicas del proceso productivo (elasticidades de producción, productividades marginales, elasticidad de escala y elasticidades de sustitución) no se pueden deducir directamente de los coeficientes de la función, sino que hay que obtenerlas algebraicamente. Fueron tomados de Pinilla, Sampedro y Sánchez (2003).

- **Elasticidad de producción para el factor j:** utilizando la ecuación 10 derivar respecto a $\ln x_j$.

$$\ln y = \beta_0 + \sum_j \beta_j \ln x_j + \frac{1}{2} \sum_j \beta_{jj} (\ln x_j)^2 + \sum_j \sum_k \beta_{jk} \ln x_j \ln x_k$$

$$e_j = \beta_j + \beta_{jj} \ln x_j + \sum_{k \neq j} \beta_{jk} \ln x_k \quad \text{Ecuación 12}$$

- **Producto marginal:**

$$\frac{dy}{dx_j} = \left[\beta_j + \beta_{jj} \ln x_j + \sum_j \beta_{jk} \ln x_k \right] \frac{y}{x_j} \quad \text{Ecuación 13}$$

Las elasticidades y productos marginales indican que ambas dependen de los parámetros de la función de producción (comunes para todas las empresas o industrias) y de las cantidades de insumos usados.

La función de producción translogarítmica permite tener elasticidades y producto marginal para cada empresa o industria de la muestra. En la elasticidad de sustitución de Allen de la función de producción translogarítmica intervienen los productos marginales y las cantidades de insumos, por lo que permite variabilidad y es una medida específica de cada empresa. Esto permite que la elasticidad de sustitución cambie al variar el producto o las proporciones de los factores productivos utilizados, mientras que esto no sucede en la función de producción Cobb Douglas. (Pinilla, Sampedro y Sánchez ,2003).

2.3. MODELO ECONÓMICO DE DATOS DE PANEL.

De acuerdo a Wooldridge (2010, pp. 444-480), los datos de panel son una estructura de datos que se define por tener una muestra de los mismos agentes económicos (individuos, empresas, bancos, ciudades, países, etc.) para varios períodos de tiempo. De esta manera, combina dimensiones de datos (dimensión temporal y estructura). La especificación de la ecuación 14 representa la variable independiente (Y_{it}) para cada agente y en cada periodo del tiempo. Las variables dependientes (X_{it}) son para cada agente y cada periodo de tiempo. También constará de un error que se divide en un factor no observable propio de cada agente y constante en el tiempo y en un error

estocástico (u_{it}). Al factor no observable (c_i) se debe probar que no afecte a las variables explicativas al momento de estimar y de hacerlo, se debe solucionar el problema. Se identifica si existe problema por medio del test de Hausman que posteriormente se explicará con más detalle. Por lo tanto, se necesita una base de datos que describa estos aspectos por cada agente y para el periodo del tiempo que se va a analizar.

$$Y_{it} = X_{it}\beta + c_i + u_{it} \quad \text{Ecuación 14}$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{it} + \dots + c_i + u_{it}$$

Características del modelo de datos de panel:

- Siempre que se utiliza el modelo de datos de panel se asume que el error ($c_i + u_i$) está conformado por dos aspectos. Tiene un factor de características no observables propias de cada agente (c_i) y por un error estocástico (u_{it}).
- El factor no observable (c_i) está compuesto por efectos individuales específicos. Es decir, efectos que afectan de forma desigual a los agentes del estudio y no varían en el tiempo.
- Los errores estocásticos (u_{it}) de los datos de panel deben cumplir con la característica de exogeneidad estricta, es decir, que el error del individuo (i) en el periodo (t) no esté correlacionado en ningún periodo del tiempo. Como se observa a continuación:

$$E(u_{it} | x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{it}, c_i) = 0 \quad \text{Ecuación 15}$$

Las opciones de estimación del modelo de datos de panel son:

- Si no existe endogeneidad entre los individuos y tiempo. Es decir, no hay correlación entre las variables dependientes (X_{it}) y el factor no observable (c_i). Se puede estimar por efectos aleatorios.
- Si existe endogeneidad, es decir, hay correlación entre las variables dependientes (X_{it}) y el factor no observable (c_i), se debe eliminar el problema como se detalla a continuación, por medio del modelo de efectos fijos, caso contrario pueden existir problemas de sesgo sobre el estimador.

Modelo de datos de panel con efectos fijos:

Se debe eliminar el problema. Para esto se debe obtener los promedios de cada variable para cada i de cada variable en el tiempo. Utilizando la ecuación 14:

$$Y_{it} = X_{it}\beta + (c_i + u_{it})$$

Promedios: $\bar{Y}_i = \bar{X}_i\beta + (c_i + \bar{u}_i)$ Ecuación 16

Diferencia: $Y_{it} - \bar{Y}_i = (X_{it} - \bar{X}_i)\beta + (c_i - c_i) + (u_{it} - \bar{u}_i)$ Ecuación 17

$$Y_{it} - \bar{Y}_i = (X_{it} - \bar{X}_i)\beta + (u_{it} - \bar{u}_i)$$

$$\ddot{Y}_{it} = \ddot{X}_{it} \beta + \ddot{u}_{it}$$

Ecuación 18

El estimador de efectos fijos:

Es consistente.

Se debe calcular la varianza de la siguiente manera:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N(T-1) - K} \sum_{i=1}^N \sum_{T=1}^T \mu_{it}$$
Ecuación 19

Test de Hausman:

Permite encontrar el modelo correcto de estimación, sea por efectos fijos o por efectos aleatorios. Es un test chi cuadrado que determina si las diferencias son sistemáticas y significativas entre dos estimaciones. El test de Hausman consiste en comparar un modelo de regresión en el que se corrige el problema de correlación con otro modelo donde no se corrige. En otras palabras, busca la diferencia entre un modelo de efectos fijos con uno de efectos aleatorios. Si es que la diferencia no es muy significativa, entonces no existe problema de correlación y los estimadores serían consistentes, por lo que se puede estimar por efectos fijos o aleatorios. Pero si la diferencia es significativa se debe solucionar el problema de correlación, utilizando el modelo de efectos fijos. De esta manera, los estimadores se volverán consistentes. (Granados, 2005)

La prueba de hipótesis viene dada por:

$$H_0 = c_i | X_{it} = 0$$

$$H_1 = c_i | X_{it} \neq 0$$

Ecuación 20

Donde la hipótesis nula (H_0) indica que no hay una diferencia sustancial. Mientras que si se rechaza H_0 , indica que si hay una diferencia, por lo que se deben utilizar efectos fijos.

- Efectos aleatorios (β_{RE}): la estimación es eficiente si $E(c_i | X_{it}) = 0$. Por tanto, es una condición suficiente la eficiencia para que haya consistencia.
- Efectos fijos (β_{FE}): La estimación es consistente siempre que sea $E(c_i | X_{it}) = 0$ o $E(c_i | X_{it}) \neq 0$. Pero que la estimación sea consistente no quiere decir que necesariamente exista eficiencia en la estimación. Esto afecta principalmente al modelo de datos de panel con efectos aleatorios porque si es que se escogió ese modelo y si existe endogeneidad, la estimación resultante es inconsistente e ineficiente. Sucede lo contrario con los efectos fijos porque si se asume endogeneidad se elimina el factor no observable (c_i) y ya no influye en el modelo.

2.4. REVISIÓN A LA LITERATURA.

El estudio de Albert Musisi (2007) para Uganda tiene como objetivo observar el impacto de la infraestructura pública en el crecimiento de la productividad de 962 empresas en Uganda. Musisi (2007), plantea que la inversión en infraestructura pública podría ayudar al crecimiento de los sectores productivos de un país como la agricultura, servicios, industria, entre otros. El impacto del capital de infraestructura pública, productividad y crecimiento puede ser argumentado a través de dos canales diferentes. Según Musisi (2007) el impacto de la infraestructura pública puede ser directo o indirecto a través de su impacto en la productividad marginal de los insumos privados.

En primero lugar, la infraestructura pública puede ser vista como un factor de producción directo dentro de la función de producción privada. Esto afecta a la producción del sector privado porque las unidades de producción privadas adquieren bienes y servicios intermedios, como por ejemplo el servicio de transporte y electricidad. Un incremento en el stock de carreteras o electricidad bajaría el costo de producción de dichos servicios y reduce el precio a pagar en transporte y electricidad por el sector privado. Además, una reducción en los costos de factores intermedios para la producción, resultaría en un incremento del rendimiento de la producción, fomentaría mayores niveles de productividad, ingresos y empleo. Adicionalmente, pueden darse externalidades que mejoran la eficiencia de la infraestructura pública, lo que conduce a un incremento en la productividad privada, a través de su efecto en el nivel de producción. Por ejemplo, en el caso de las carreteras, un incremento en el stock de capital de infraestructura pública da como resultado una reducción del costo de transporte, lo que podría facilitar y promover la especialización y el comercio. Esto genera economías de escala, que a su vez produce beneficios a la productividad. (Musisi, 2007)

Un segundo canal, de acuerdo a Musisi (2007), es que la infraestructura pública también influencia el proceso de la difusión del crecimiento de tecnología, ya que esta es complementaria y juega un rol muy importante en el

aumento de la productividad de los otros factores productivos. Por ejemplo, en el caso de un incremento en la generación de electricidad y capacidad de distribución, el resultado sería un continuo abastecimiento y un voltaje estable, lo cual no solo permitiría el uso de maquinaria más sofisticada, sino también minimizaría la necesidad de una unidad de producción individual para proveer su propia capacidad de generación. La infraestructura pública podría incentivar a la inversión privada o extranjera que generaría a su vez una reducción de costos de los factores y del transporte.

La metodología utilizada por el autor es realizar un análisis de sección cruzada para un período por cada empresa. Utiliza la función de producción de Cobb-Douglas de la tecnología porque produce una relación más específica entre las factores/producción y la otra especificación utilizada es la función de producción translogarítmica, incluyendo el gasto en infraestructura en ambas. Utiliza la función de producción translogarítmica porque es una función flexible que permite análisis de efectos directos e indirectos y la posible sustitución o complementariedad entre los diferentes insumos de producción. Utiliza el número de empleados como medida de la mano de obra, el total de activos fijos como indicador del capital privado y lo característico de esta investigación es que incluye la infraestructura pública como un inventario de calidad y cantidad de las existencias públicas de infraestructura, mediante la medición de existencias físicas disponibles a nivel de distrito, es decir, las carreteras, teléfono y electricidad para el estudio. Musisi se enfoca en la estimación del efecto de valor agregado de la producción con la infraestructura pública a nivel regional y nacional y obtiene la derivación de elasticidades de producción y la escala con respecto a la infraestructura física. (Musisi, 2007)

Musisi (2007) expresa que, los resultados de esta relación fueron más importantes para el sector privado de servicios, ya que pueden aprovechar más de los beneficios que le ofrece la infraestructura pública. Cuando realiza la función translogarítmica encuentra como resultado una elasticidad positiva, grande en magnitud y significativa entre la infraestructura pública y la

producción del sector privado. Adicionalmente, gracias a la función de producción translogarítmica se encontró la complementariedad entre la infraestructura pública y capital privado y también la sustitución entre la infraestructura pública y el trabajo privado.

Los resultados obtenidos por Musisi (2007), coinciden con los modelos del crecimiento endógeno los cuales presentan rendimientos crecientes y existe complementariedad entre la inversión en infraestructura pública y capital privado. Esto es consistente con la presencia de externalidades positivas de producción. Sin embargo, Musisi expresa que los modelos de crecimiento endógeno tienen una limitación que es que consideran un factor de acumulación y el crecimiento de la productividad total de los factores. Además, se ignora la posibilidad de que en el proceso de producción existía un uso ineficiente de los factores de producción. Por lo tanto, el autor recomienda, según los resultados, que se debería tomar políticas de aumento de inversiones eficientes en infraestructura de calidad sobretodo en los países menos desarrollados donde la infraestructura pública es muy baja, para de esta manera estimular a las empresas privadas a que generen crecimiento económico. Esta investigación se tomó de referencia para el presente trabajo.

Sin embargo, existen otros estudios que probaron el efecto inclusión o *crowding in*:

En el estudio de Lanzas y Martínez (2003), se estiman funciones de producción regionales para la industria para tal efecto utilizaron los datos del sector manufacturero de las regiones españolas en el periodo 1980-1995. Suponiendo una tecnología de producción Cobb-Douglas definieron seis especificaciones que fueron estimadas. En la función de producción introdujeron al stock de capital público como un factor de producción adicional. Utilizó la misma metodología del autor Musisi. Estimaron un modelo de datos de panel, el mismo que puede ser estimado por efectos fijos o aleatorios, dependiendo de las correlaciones entre los efectos individuales inobservables y variables

explicativas, utilizando el test de Hausman, que determinará cuál de los dos modelos es el correcto. Para este trabajo se utilizó el modelo de datos de panel de efectos aleatorios en la mayoría de las especificaciones. Adicionalmente, el concepto de capital público utilizado es: “el de stock de capital de servicios no destinados a la venta en sentido amplio productivo, que excluye sanidad y educación”. (Lanzas y Martínez, 2003)

Por otra parte, Lanzas y Martínez (2003) concluyeron que existe un efecto positivo entre el capital público productivo y la productividad industrial de España. Este resultado se debilitó un poco al introducir una tendencia, debido a que las series de capital público empleadas presentan una trayectoria monótonamente creciente que incorpora de forma implícita el progreso técnico que se pretende medir, a través de la tendencia. Encontró también que las elasticidades estimadas para el factor trabajo superan a las del capital privado. Se observa la poca importancia relativa que la acumulación de capital privado por empleado ha tenido para el crecimiento de la productividad del trabajo, es decir, para el crecimiento de la productividad industrial a lo largo del período considerado. (Lanzas y Martínez, 2003)

Otro estudio que presenta pruebas del efecto crowding in fue realizado por Avilés y Gómez (1997, pp. 561-562), utilizó una metodología diferente a las ya expresadas por las otras investigaciones. El autor expresó que existen dos grandes grupos en los cuales se distribuyen la manera en que realizan estudios sobre el crowding in:

- 1) Las investigaciones que utilizan la función de producción Cobb Douglas y translogarítmica, con las cuales hay grandes limitaciones como: la imposición a-priori de las relaciones explícitas de sustitucionalidad o insustitucionalidad entre los inputs y el posible sesgo por la presencia de simultaneidad o causación inversa y la imposibilidad de determinar si el nivel de capital público alcanza el nivel de eficiencia. (Avilés y Gómez, 1997, pp.561-562)

2) El otro grupo aplica la función de la dualidad que permite analizar el efecto del capital público sobre el sector privado a través de la estimación de una función de costes introduciendo el capital público como un factor fijo productivo impagado. De esta manera, se puede obtener la productividad del capital público, el precio sombra de la infraestructura pública, el nivel óptimo y el impacto sobre la productividad. Por lo tanto, la estimación de funciones de coste no impone restricciones de ninguna clase sobre la tecnología que las genera, así, resulta ser inmune a los problemas de causación inversa, siendo la metodología más robusta y adecuada para este análisis según los autores. (Avilés y Gómez, 1997, pp.561-562)

El objetivo del estudio de Avilés y Gómez (1997, pp. 561-570) es conocer el impacto de la infraestructura pública sobre la actividad productiva estimando un modelo con datos de panel pero aplicando una función de costes a diferencia de los otros estudios, en los cuales toman al capital público y privado como factores fijos, ya que no son elegidos óptimamente por las empresas en el corto plazo; y al ser fijos afectan a los costes de la empresa. Por este motivo, se quiere encontrar el precio sombra de la infraestructura pública y del capital privado, al cual lo definen como ahorro en los costos variables a consecuencia de una variación en el stock de capital público y privado.

La metodología escogida por los autores fue la función logarítmica de coste variable de las empresas, ya que es flexible a cualquier tipo de tecnología y no tiene restricciones sobre los rendimientos a escala. Las variables de estudio utilizadas fueron el valor de la producción, remuneración media por asalariado (que multiplicada por el número de asalariados constituye el coste variable), stock neto de capital público y stock neto de capital privado. El stock de capital público elegido fue solo el productivo, es decir, tomo en cuenta las carreteras, infraestructuras hidráulicas, estructuras urbanas, puertos, ferrocarriles y autopistas. De esta manera, realizaron la estimación de la función de costes, la estimación de efectos fijos por cada región y la productividad de los factores fijos en términos de elasticidad de sus precios sombra y acerca de la

elasticidad escala. Musisi (2007), expresa que el enfoque de función de costes es uno de los más requeridos pero este necesita de muchos datos más detallados y no ayuda a los problemas relativos a la estacionalidad de las series de tiempo y a la causalidad, por este motivo, el utilizó en su trabajo la función de producción Cobb - Douglas.

Las conclusiones de Avilés y Gómez (1997, pp. 566-570) dicen que la infraestructura pública medida como carretera, hidroeléctrica, etc., genera beneficios y expande la inversión pública sobre la productividad de la economía. La elasticidad que obtuvo en las regiones entre la infraestructura sobre la productividad es alta. Los resultados al ver la productividad en infraestructura de cada región fueron positivos en la mayoría de regiones, pero hubo 4 regiones en las que este efecto no fue positivo. Por consecuencia, se observa que el impacto de la inversión en infraestructura ligada a la actividad productiva de forma más directa, no siempre genera un efecto beneficioso sobre la producción de todas las regiones.

Al escoger el método de la función de costos le permite encontrar también el precio sombra del capital público que en algunas regiones fue mayor, por lo que en estas se concede un valor más alto a la infraestructura pública, mientras que el precio sombra en el capital privado fue negativo en la mayoría de las regiones. Esto implica que el capital privado aumenta los costos variables de una empresa y existe una relación complementaria entre el capital privado y el empleo de la región. Como conclusión encuentra que incrementos en infraestructura pública implica reducción de costos variables de las empresas e incrementos en capital privado aumentan los costos variables. Por lo tanto, al utilizar la función de costes para ver el impacto de la infraestructura pública y el capital privado, se encontró que la infraestructura actúa como factor sustitutivo del trabajo y como factor complementario en la producción. Encontró rendimientos crecientes a escala en la producción, de forma que aumentos simultáneos en los niveles de empleo, infraestructura pública y capital privado conseguirían aumentar más que proporcionalmente la producción y la renta a la

economía estudiada. El autor recomendó según los resultados que en períodos de descapitalización privada y desempleo, invertir en infraestructura debe ser uno de los objetivos más importantes, ya que es la única manera de evitar la reducción drástica de producción. (Avilés y Gómez, 1997, pp. 566-570)

2.5. MÉTODO DEL INVENTARIO PERMANENTE.

Para determinar el stock de capital fijo se recurre al *método del inventario permanente* (MIP), que es un método muy práctico operativamente hablando, ya que la otra forma de obtener el stock de capital es a través del método directo, el mismo que requiere de mucha información como encuestas, censos, balances, el costo y tiempo requerido sería muy alto.

Según Butera y Kasacoff (2004), el MIP consiste en tomar la evaluación del stock de capital de los diferentes activos que lo conforman, actualizándolo con las inversiones brutas en cada activo y dando de baja las depreciaciones de los mismos. Lo que se traduce en sumar las inversiones en activos al stock inicial, y quitar del mismo los activos que han cumplido con su tiempo de vida. Este método solo toma en cuenta los activos tangibles. Para aplicar el MIP es necesario determinar el tiempo de vida útil de los activos estimados en la formación de capital y el tipo de depreciación a ser aplicado.

Sintetizando, la información necesaria para la estimación del stock de capital es la siguiente:

- El valor inicial del stock en el primer año de la serie.
- Serie anual de formación de capital a partir del año inicial para el que se dispone del correspondiente stock.
- La variación de precios de los activos fijos.
- Vida útil promedio de los diferentes activos.
- Función de mortalidad de los activos, es decir, el patrón de retiro alrededor de su vida útil promedio.

En resumen el gráfico del MIP se encuentra en el anexo 1.

Aplicación del método del inventario permanente MIP.

Según el MIP existen dos medidas de *stock* de capital: *stock* de capital bruto y neto. (Butera y Kasacoff , 2004).

- **Stock de capital bruto.**

El *stock* de capital bruto es el volumen de capital utilizado en el proceso productivo en un período de tiempo. El stock de capital bruto (KB_{it}) en un año determinado se calcula acumulando los flujos pasados de inversión (IB_{it}) y restando el valor acumulado de la inversión que ha sido retirada (R_{it}), utilizando la función de mortalidad o retiro. La ecuación para el cálculo del stock de capital bruto es la siguiente:

$$KB_t^i = KB_{t-1}^i + IB_t^i - R_t^i \quad \text{Ecuación 21}$$

La obtención de los retiros producidos (R_{it}) se realiza mediante la siguiente expresión donde: Tasa de retiro del bien i después de $j-1$ periodos de haberse realizado la inversión (r_j^i).

$$R_t^i = \sum_{j=0}^{M_i} r_j^i IB_{t-j}^i \quad \text{Ecuación 22}$$

De las dos ecuaciones anteriores nace la siguiente expresión, en la que el *stock* de capital bruto depende únicamente de las inversiones realizadas en periodos anteriores:

$$KB_t^i = \sum_{j=0}^{M_i} (1 - r_j^i) IB_{t-j}^i \quad \text{Ecuación 23}$$

Esta expresión muestra al stock de capital bruto expresado en términos de las inversiones realizadas en el pasado y del patrón de retiros de forma implícita.

EL stock bruto de capital se utilizó para la presente investigación.

- **Stock de capital neto.**

Intenta reflejar el efecto de la composición por años o generaciones del equipo productivo. “El stock de capital bruto puede considerarse equivalente al stock de capital neto que correspondería a equipos supuestamente nuevos.” (Pérez, 2003, p. 13). El stock de capital neto corrige el capital bruto por la depreciación, es decir, la reducción en valor originada por el uso.

Sea stock neto de capital en t del activo i (KN_t^i), proporción de los activos fijos adquiridos en t-j que no han sido amortizados en t (grado de depreciación) (d_j^i), parámetro de supervivencia. Proporción del activo adquirido en t-j todavía en uso en t. (g_j^i). Con la siguiente ecuación se calcula el stock de neto de capital.

$$KN_t^i = \sum_{j=0}^{M_t} IB_{t-j}^i \times g_j^i \times d_j^i \quad \text{Ecuación 24}$$

El método más utilizado de depreciación es el lineal.

- **Vida útil.**

Vida útil es el periodo de tiempo durante el cual se espera que el bien de capital permanezca incorporado en el *stock* y no necesariamente aquel periodo de tiempo que se considera contablemente por razones financieras o fiscales. Para la presente investigación se utilizó la vida útil de trabajo de Córdova (2005, pp. 32-33), por lo que en capítulos siguientes se indicará la vida útil de los bienes de capital de la economía ecuatoriana.

- **Mortalidad.**

Es importante definir la función de mortalidad o patrón de retiro, que estima la forma y momento del tiempo en que un bien es separado “físicamente” de un proceso productivo, ya sea por obsolescencia o el costo de reparación es muy alto. (Pérez, 2003, p. 12) Las funciones de mortalidad más utilizadas en la estimación del stock de capital son las siguientes: lineales (muerte súbita, estrictamente lineal, lineal retardada) y acampanadas (cuasi logísticas, gamma, Winfrey y Weibull). El Manual OCDE 2009 recomienda el uso de las funciones acampanadas, ya que se considera que las lineales son irreales aunque sean de fácil aplicación.

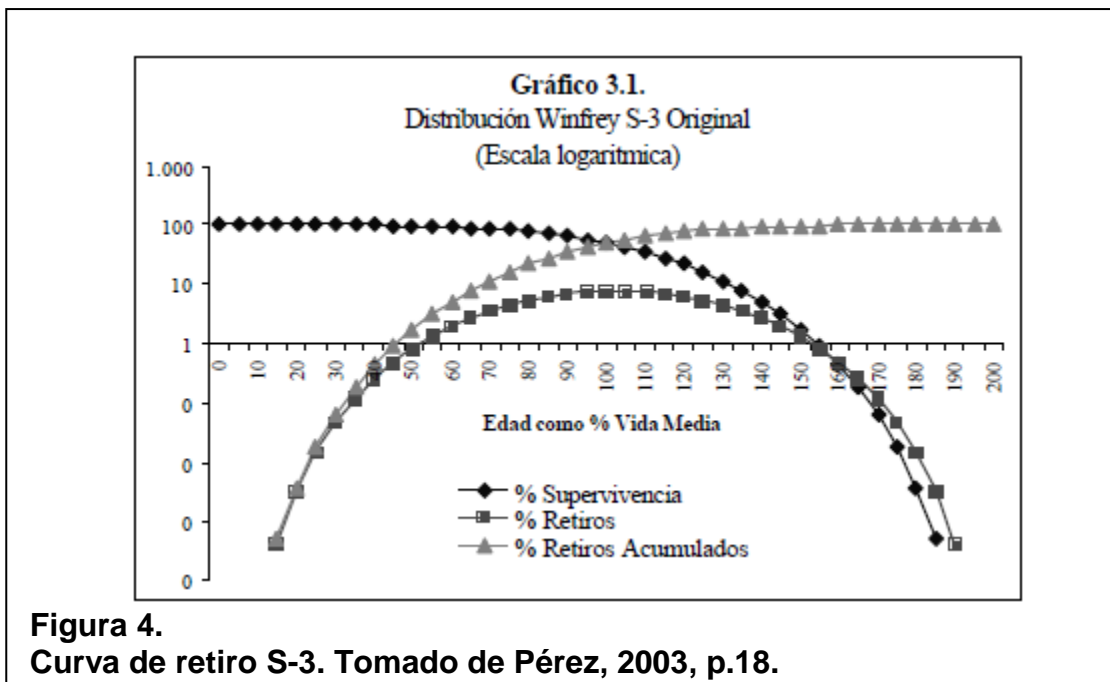
Córdova (2005, pp.39-41), utilizó una función de mortalidad acampanada donde los retiros empiezan un momento posterior a la instalación del activo, crecen hasta llegar a una cima y después decrecen hasta unos años posteriores al promedio de su vida útil. Para esto utilizó el método de Robley Winfrey, quien a partir de un análisis estadístico de los retiros de los bienes de capital en la industria de los Estados Unidos, llega a establecer ecuaciones generales de dieciocho curvas de frecuencia tipo para la determinación de los retiros. Éstas se agrupan en tres tipos: con la moda a la derecha (cinco curvas), con la moda a la izquierda (seis curvas), y simétricas (siete curvas). En su trabajo utilizó la curva simétrica. Donde: Y_x es la ordenada de la curva de frecuencia a la edad x (tomando como origen la edad media), Y_0 la ordenada de la curva de frecuencia en su moda, x la edad y $a; m$ los parámetros.

$$y_x = y_0 \left[1 - \frac{x^2}{a^2} \right]^m \quad \text{Ecuación 25}$$

Según Pérez (2003, pp.18), para distintos valores de y_0 , a , m se obtienen las siete curvas simétricas postuladas por Winfrey. En aplicaciones posteriores en Estados Unidos, en el resto de la OCDE y en otros países, la curva de retiros más utilizada ha sido la S-3, cuya expresión aplicando la ecuación 25 es la siguiente:

$$y_x = 15,6104879 \left[1 - \frac{x^2}{100} \right]^{6,90151918} \quad \text{Ecuación 26}$$

La curva S-3 indica el porcentaje de supervivencia para cada edad (expresado como % de la edad media), el porcentaje de retiro entre cada edad y la anterior, así como el porcentaje de retiros acumulados. (Pérez, 2003, pp.18).



Se deduce del gráfico que, los retiros antes del 45% de la edad media o después del 155% de la edad media son insignificantes. Tomando de referencia esto Córdova (2005, pp.39-41) utilizó un patrón de retiros, calculando la formación bruta de capital fijo a ser retirada en el intervalo del 45% al 155% de la vida útil promedio del activo.

- **Depreciación.**

Los tipos de depreciación que se utilizan para el cálculo del stock de capital neto son: estrictamente lineal, que es la pérdida del valor en el tiempo a una tasa constante tomando en cuenta la vida útil; depreciación geométrica, en la cual, cada periodo de tiempo el objeto es depreciado por un porcentaje fijo de su valor en el periodo previo; y depreciación suma de dígitos, que es un método de depreciación acelerada, que busca determinar una mayor cuota de depreciación en los primeros años de vida útil del activo. Cabe destacar que el período de vida de los activos debe establecerse de acuerdo a la producción que realice un país. Además, el MIP no contempla la inversión en mantenimiento de activos, lo que podría extender el tiempo de vida. (Córdova, 2005, p.28).

Utilizando lo que incida el manual OCDE (2009), se aplica la depreciación lineal. Y aplicando los parámetros que se indicaron anteriormente, el cálculo queda expresado de la siguiente manera.

$$d^i = \frac{1}{M_i}$$

Ecuación 27

CAPÍTULO 3

3. MARCO EMPÍRICO

3.1. CÁLCULO DE LA INVERSIÓN EN EL ECUADOR.

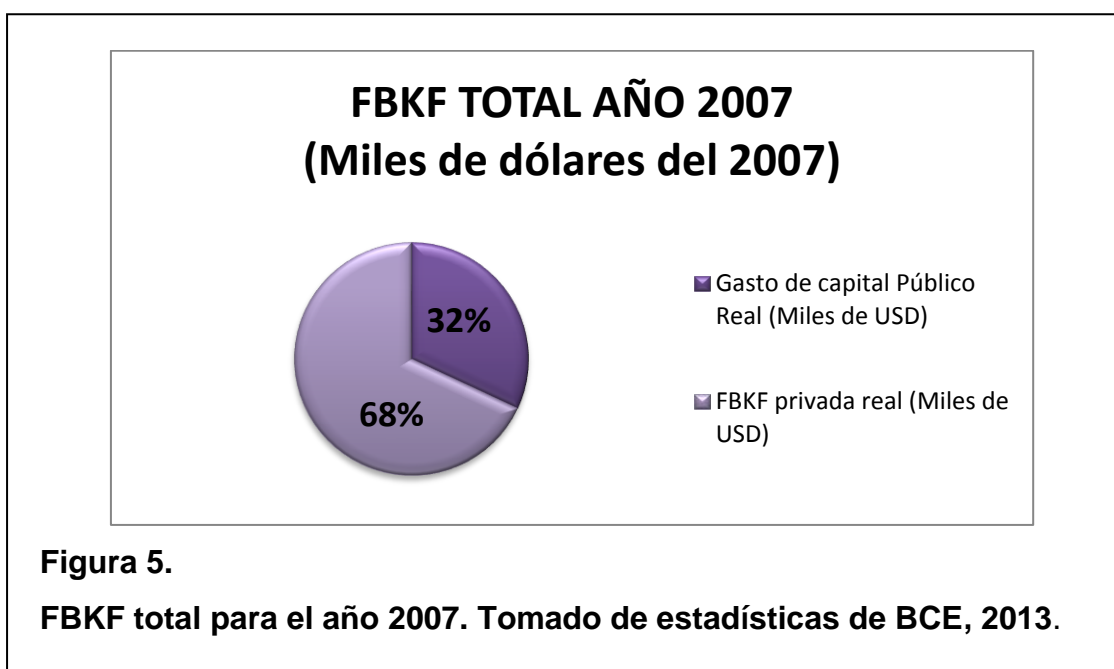
Como el Banco Central del Ecuador (BCE) no publica una serie histórica de la Formación Bruta de capital fijo (FBKF) pública y privada por separadas, se calculó la participación del sector privado y público dentro la FBKF total. Para eso se utilizó la serie del 2000 al 2009 de la FBKF total y otra del gasto de capital público del SPNF publicados en el BCE. Para la presente investigación se utilizó el gasto de capital público como una proxy de la FBKF del sector público. De acuerdo a consultas realizadas al BCE entre el año 2000 al 2006, el gasto de capital público fue destinado en su gran mayoría a la FBKF y es un proxy adecuado de la FBKF pública. Pero hay que tomar en cuenta que a partir del año 2007, en el gasto de capital público también se registran gastos de transferencias sociales, comunicación y otros. En este sentido el BCE indicó que para contar con un proxy de FBKF pública, a partir de 2007 se descuenta un 5% al valor del gasto de capital registrado en sus estadísticas.

Se utilizó el deflactor de la FBKF para transformar a gasto de capital en miles de dólares reales del 2007. La FBKF privada se calcula por diferencia, restando la FBKF pública estimada de la FBKF total.

Tabla 3. Cálculo de FBKF privada y pública.

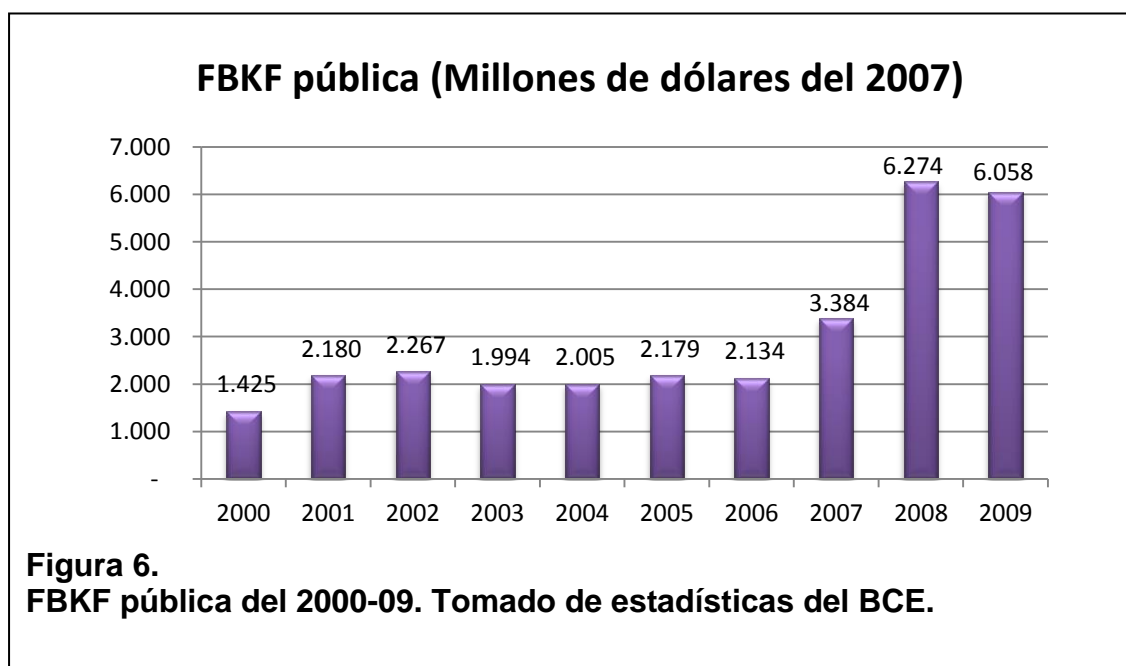
Año	Millones de USD	Deflactor del FBKF	Miles de USD del 2007			Participación Pública	Participación Privada
	Gasto de capital Público		Gasto de capital Público real	FBKF TOTAL	FBKF privada real		
2000	794.54	0.56	1,424,659	3,264,681	1,840,022	44%	56%
2001	1,407.70	0.65	2,180,074	7,039,554	4,859,480	31%	69%
2002	1,581.57	0.70	2,266,838	8,313,170	6,046,332	27%	73%
2003	1,460.37	0.73	1,993,851	8,344,508	6,350,657	24%	76%
2004	1,607.78	0.80	2,004,798	8,785,131	6,780,333	23%	77%
2005	1,830.61	0.84	2,178,538	9,728,992	7,550,454	22%	78%
2006	1,943.45	0.91	2,134,267	10,213,81	8,079,551	21%	79%
2007	3,235.73	0.96	3,384,237	10,593,94	7,209,710	32%	68%
2008	6,650.23	1.06	6,274,267	12,286,21	6,011,948	51%	49%
2009	6,257.66	1.03	6,057,824	12,196,78	6,138,962	50%	50%

Comparando con la información de cuentas nacionales anuales que presenta el BCE para el año 2007, se encontró que la estimación de la FBKF pública y privada antes descrita arroja la misma participación porcentual en el total de FBKF que los datos reales del BCE. La siguiente figura muestra los datos publicados por el BCE de la participación del sector público y privado para el año 2007.



3.1.1. Inversión pública.

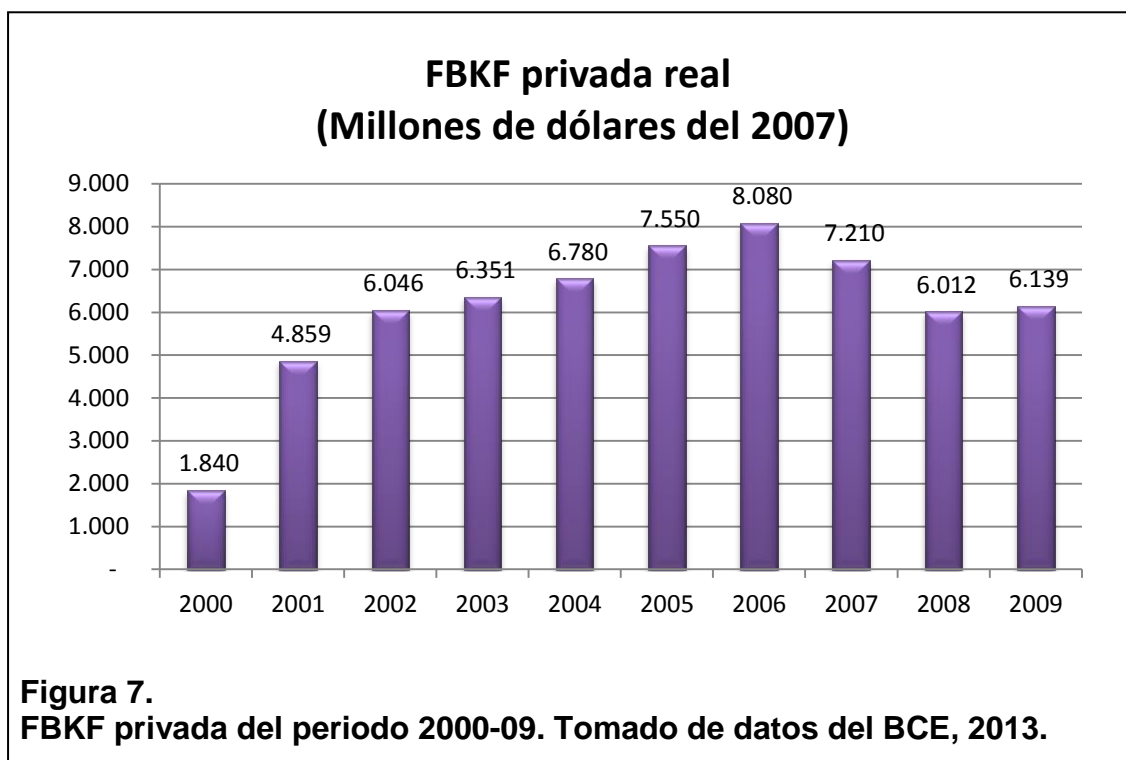
La FBKF pública, tiene una tendencia creciente en el periodo 2000 - 2009. En el año 2000, existieron cambios en la economía ecuatoriana, se dolarizó y existió una crisis financiera. A partir de ese año, el incremento o reducción de la inversión pública ha sido una política muy importante por parte del gobierno en el Ecuador, ya que no puede ejercer política monetaria debido al dólar. En el año 2000 existió un FBKF público de US\$ 1,425 millones de dólares del 2007. Sin embargo, se ve una recuperación en el año 2001 en el que el FBKF público creció 50% respecto al año 2000. Debido a esto se observó que una de las políticas del gobierno para superar la crisis fue el incremento de la FBKF pública. El año 2003 la FBKF pública decreció en 13%, pero a partir del siguiente este año presentó mejorías. La inversión pública empezó a tener crecimientos en tasas más aceleradas a partir del año 2007 en el que creció 59% respecto al año anterior 2006. Este comportamiento se explica debido al cambio de mandato que ocurrió en el Ecuador y con ello la restructuración de políticas dirigidas a un incremento en la inversión pública. Para el año 2008 el FBKF público se incrementó en 85 puntos porcentuales, presentando una cifra de US\$ 6, 065 millones de dólares del 2007. La inversión pública para el año 2009 creció aproximadamente en cuatro veces más en relación con el gasto de capital en el año 2000. En los años 2008 y 2009 la FBKF pública incrementó en su máximo nivel.



3.1.2. Inversión privada.

La FBKF privada presentó tasas positivas de crecimiento desde el año 2000 hasta el año 2006. Pero a partir del 2007 hasta el último año de análisis 2009, la FBKF privada se redujo. De esta manera, para el año 2000 la FBKF alcanzó US\$1,840 millones de dólares del 2007 y para el siguiente año 2001 creció alrededor de 160%, obteniendo US\$4,859 millones de dólares del 2007, lo cual indica una mejora y recuperación de la crisis en Ecuador. Pese a los problemas económicos que agobiaban al país, como el feriado bancario, se incrementó la adquisición de bienes duraderos, incrementando de esta manera el FBKF privado. Este incremento en la inversión privada aportó considerablemente a la inversión total del Ecuador. Así mismo a partir del año 2001 la inversión privada presentó crecimientos continuos y acelerados llegando a su máximo nivel en el año 2006 con una FBKF de US\$ 8, 080 millones de dólares del 2007. El año siguiente, la inversión privada disminuyó en 11% para el año 2007 y para el 2008 también decreció en 17%. Sin embargo, la inversión privada para el año 2009 empezó a recuperarse incrementando en 2% respecto al año anterior.

Este comportamiento se explica porque a partir del 2007 empezó un nuevo mandato, en el que para esos años se dio preferencia a la expansión de inversión pública mas no privada para poder tener efectos de largo plazo sobre la inversión privada. La inversión privada ocupaba la mayor participación en la inversión total desde el año 2000 al 2006, pero en los años 2008 y 2009 la participación de la inversión pública y privada fue muy parecida.



3.1.3. Estimación del Stock de capital público bruto.

Se construyó una serie del stock de capital público bruto desde el año 2000 al 2009. En el Ecuador no existen datos oficiales publicados respecto a esta variable. Se utilizó como referencia el trabajo realizado Córdova (2005), para el cálculo del stock de capital en la economía ecuatoriana y se procedió a actualizarlo con los nuevos datos de cuentas nacionales publicados por el BCE con el nuevo año base 2007. También se aplicó la metodología basada en el manual de medición del capital publicada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico (OECD). (OECD, 2009).

Para el cálculo se utilizaron estadísticas del BCE sobre el gasto de capital público como proxy de la FBKF del sector público. Adicionalmente, se tomó otra información relacionada con deflatores de FBKF y del PIB.

El trabajo de Córdova calculó el stock de capital total de la economía ecuatoriana, por lo que, para el presente trabajo se asumió un supuesto con el cual se tomó el stock de capital de los rubros que representan al sector público.

Estos son dos rubros: primero, las construcciones civiles por el tipo de obras que se realizan debido a que son muy costosas y al sector privado no está dispuesto proveerlo, por lo tanto, le corresponde al gobierno hacerlo. Por ejemplo: construcción de puentes, carreteras, túneles, pistas de aterrizaje, etc. Segundo, se asume el porcentaje correspondiente al sector público del rubro de maquinarias y equipos, ya que el sector público necesita este tipo de activos para poder realizar obras. Como se menciona anteriormente, este último no representa netamente al sector público, razón por la cual fue necesario utilizar el porcentaje de participación pública para el año 2000 que es el 44%, tomado de la tabla N. 3. De esta manera, fue posible realizar dos series del stock de capital público:

- **Serie 1:** Stock de capital público conformado por las construcciones civiles.
- **Serie 2:** Stock de capital público que abarca las construcciones civiles y adicionalmente la participación pública de maquinarias y equipos.

Para el cálculo de estas series de stock de capital público se utilizó el método del inventario permanente (MIP) que se detalló en la sección 2.5. A continuación se describe cómo se aplicó esta metodología:

✓ **El valor inicial del stock de capital en el primer año de la serie.**

Es necesario establecer un valor inicial de la serie del stock para poder partir de ella y obtener el stock de capital público para todo el período. El valor inicial del stock de capital en el primer año de la serie se obtuvo del trabajo realizado por Córdova (2005, pp. 4-53), quien estima el stock de capital total bruto y neto del Ecuador, en miles de dólares y miles de dólares del 2000, para el período de 1950-2005. Para el presente trabajo se utilizó el stock de capital bruto del año 2000 en miles de dólares corrientes de los rubros de construcciones civiles y la participación pública de maquinarias- equipos, utilizando los supuestos establecidos anteriormente.

Para la presente investigación se utilizó todos los datos con año base 2007, de acuerdo a las nuevas cuentas nacionales del BCE. Por esta razón, se realizó una actualización de los datos tomados de construcción civil y maquinaria-equipos que se encontraban en miles de dólares (valores nominales) a miles de dólares del 2007 (valores reales) y con año base 2007. Para eso se utilizó el deflactor de la FBKF de las cuentas nacionales del BCE. La siguiente tabla muestra los valores iniciales tanto para la serie 1 y serie 2 del stock de capital público.

Tabla 4.
Stock de capital valor inicial

Stock de capital público valor inicial en año 2000				
	Valores nominales (Miles de dólares)		Valores reales (Miles de dólares del 2007)	
Rubros	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2
Construcciones civiles	25,968,722	25,968,722	46,563,668	46,563,668
Maquinaria y equipo	-	4,788,095	-	8,585,378
Total stock de capital público	25,968,722	30,756,817	46,563,668	55,149,046

Cabe mencionar que para el valor inicial de la serie 2 del stock de capital público se utilizó el rubro total de construcciones civiles y el 44% que le corresponde al sector público del rubro de maquinarias y equipos.

Tabla 5.
Valor inicial del stock de capital de maquinaria y equipos

	Valor inicial del Stock de capital de Maquinaria y equipos (MILES DE DOLARES DEL 2007)		
Año inicial	Total de Maquinaria-equipos	Participación Pública	Participación Privada
2000	19,673,838	8,585,378	11,088,461

✓ **Serie anual de formación bruta de capital fijo del sector público.**

Se tomó la estimación de la FBKF pública que se detalla en la tabla 3.

✓ **Vida útil promedio de los diferentes activos.**

Se obtuvo los datos de vida útil del trabajo de Córdova (2005, pp.32-33) tomando los valores de los rubros correspondientes al sector público: construcciones civiles y maquinaria – equipos.

Tabla 6.
Años de vida útil activos del sector público.

RUBRO	VIDA UTIL(AÑOS)
Construcciones civiles	30 años
Maquinaria- equipos	10 años

Tomado de Córdova (2005, pp.32-33)

✓ **Función de mortalidad de los activos o el patrón de retiro alrededor de su vida útil promedio.**

La función de mortalidad calcula el momento que un bien de capital es separado de un proceso productivo. Para esto se utilizó la investigación de Córdova (2005, pp. 4-53), tomando los valores de retiro de capital. Córdova utilizó la función de mortalidad acampanada desarrollada por Robley Winfrey, la cual indica que para todos los activos considerados, los retiros van a empezar en un momento posterior a su instalación. De esta manera crecerán hasta un tope y después decrecerán hasta unos años posteriores al promedio de su vida útil. (Córdova, 2005, pp. 39-41) Para mayor detalle consultar la sección 2.5.

Para ajustar la función de mortalidad para el presente trabajo, primero se extrajo del trabajo de Córdova la serie de datos de FBKF de construcciones civiles de los años 1953-1995 y la serie de datos de maquinaria-equipos de 1984-2004 a precios corrientes (miles de dólares). Se utilizó las series de FBKF de esos períodos porque dentro de ellos existían activos (FBKF) que debían

ser retirados en los años del interés para este trabajo del 2000 al 2009. Estas series de FBKF se las transformó a precios constantes (valores reales) y con año base 2007. Para eso se utilizó una serie del deflactor de FBKF de todo el período en que se analiza la FBKF, es decir, desde 1953 hasta 2004. En el anexo 2 se pueden encontrar los deflatores de la FBKF para cada año desde 1953-2004 y bajo que supuestos se trabajo en los años 1953-1964. En el anexo 3 se pueden observar las series de datos de construcciones civiles y maquinaria en valores constantes con año base 2007 (Miles de dólares del 2007).

Estas series de FBKF con año base 2007 y en términos reales se utilizaron para encontrar las tablas de mortalidad (FBKF a retirar) de construcciones civiles y maquinaria-equipos en los periodos antes ya establecidos. Utilizando el patrón de retiros de Córdova (2005, pp. 39 - 41), quien calculó la FBKF a ser retirada en el intervalo del 45% al 155% de la vida útil promedio del activo.

Una vez realizadas las tablas de mortalidad que permitieron conocer los activos que deben ser retirados en el periodo del 2000-2009, se procedió a calcular el FBKF a retirar en el periodo del interés para este trabajo del 2000-09.

A continuación para un mejor entendimiento, se explicara cómo se cálculo una de las tablas de mortalidad. Tomando de referencia el año 1965 y del activo construcciones civiles. Dentro de esta tabla se encuentra el patrón de retiros que representa el porcentaje de la vida útil promedio del activo que va del 45% a 155%. Según ese porcentaje se calculan los años restantes que tienen los activos antes de ser retirados según su vida útil y posteriormente se detalla el año en que se debe retirar el activo. Aplicando las probabilidades de Winfrey en la FBKF total del año 1965 se obtiene el FBKF a retirar para todos los años. De la tabla de mortalidad calculada se utilizan únicamente la FBKF a ser retirada de los activos que deben ser retirados en los años de interés para esta investigación del 2000-09 como se indican con (*) en la tabla 7.

Tabla 7.

Patrón de mortalidad de construcciones civiles en el año 1965.

Año inicial:	1965			
vida útil promedio:	30			
FBKF total del año 1965:	396,570			
Porcentaje de la vida útil promedio	Vida útil restante (Años)	Fecha que debe retirarse	Probabilidad de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1979	0.012	4,759
50%	15	1980	0.012	4,759
55%	17	1982	0.017	6,742
60%	18	1983	0.024	9,518
65%	20	1985	0.032	12,690
70%	21	1986	0.04	15,863
75%	23	1988	0.05	19,829
80%	24	1989	0.059	23,398
85%	26	1991	0.066	26,174
90%	27	1992	0.072	28,553
95%	29	1994	0.077	30,536
100%	30	1995	0.078	30,932
105%	32	1997	0.077	30,536
110%	33	1998	0.072	28,553
115%	35	2000*	0.066	26,174
120%	36	2001*	0.059	23,398
125%	38	2003*	0.05	19,829
130%	39	2004*	0.04	15,863
135%	41	2006*	0.032	12,690
140%	42	2007*	0.024	9,518
145%	44	2009*	0.017	6,742
150%	45	2010	0.012	4,759
155%	47	2012	0.012	4,759

Nota: (*) Años que son de interés para este estudio.

Con el mismo ejemplo anterior, se explicara detalladamente cómo se obtuvo el FBKF a retirar de los años de interés para este trabajo. Entonces, una vez que se obtienen todas las tablas de mortalidad como la anterior, de cada año del periodo 1953-1995 en el caso de construcciones civiles. Para poder definir la FBKF a retirar en los años 2000 al 2009 se debe observar en estas tablas de 1953 a 1995 los activos que deban ser retirados en los años dentro del período del 2000 al 2009, como es el caso de los años señalados por (*) dentro de la

tabla 7. A continuación, se debe sumar cada activo a retirar del año que se esté calculando el stock de capital público (2000-2009). Por ejemplo, si se está calculando el stock de capital público del año 2007, para su cálculo se necesita previamente conocer el FBKF retirar del año 2007. Por ende, se van a sumar todos los activos del 2007 que aparezcan en las tablas de mortalidad de construcciones civiles del período de 1953-1995.

Con la tabla de mortalidad del año 1965 anteriormente detallada, el activo que se debe utilizar para sumar en el cálculo del FBKF a retirar para el año 2007, es el que posee un porcentaje de vida útil restante de 140%, es decir, 42 años más a partir de 1965. Eso se traduce a que ese activo debe ser retirado en el año 2007 y aplicando la probabilidad de Winfrey es por un monto de US\$ 9,518 miles de dólares del 2007. En el anexo 4 se pueden encontrar todas las tablas de mortalidad de para cada activo (construcción civil y maquinaria y equipos) y el correspondiente periodo que involucra activos a ser retirados en el 2000-2009.

De esta manera se obtuvo el FBKF total a retirar en el periodo 2000-09 para la serie 1 del stock de capital público (Tabla 8) y para la serie 2 (Tabla 10). Pero para la serie 2 existió un particular, una vez calculada la FBKF a ser retirada se utilizaron solo los porcentajes correspondientes al sector público según los porcentajes de participación de la tabla 3. Esto se muestra en la tabla 9.

Tabla 8.
FBKF total a retirar para el periodo 2000-2009 de la serie 1 del stock de capital público.

Año	Total a retirar de construcciones civiles (Miles de dólares del 2007)
2000	770,959
2001	828,557
2002	828,683
2003	907,831
2004	966,750
2005	967,294
2006	1,030,703
2007	1,090,905

2008	1,091,810
2009	1,131,890

Tabla 9
División del FBKF total a retirar de maquinaria y equipos.

Año	FBKF a retirar de TOTAL de maquinaria-equipos	Participación Pública	Participación Privada
2000	1,585,776	692,010	893,767
2001	1,608,433	498,114	1,110,319
2002	1,610,245	439,082	1,171,163
2003	1,596,867	381,558	1,215,309
2004	1,560,408	356,091	1,204,317
2005	1,521,716	340,746	1,180,970
2006	1,484,452	310,189	1,174,263
2007	1,460,584	466,584	994,001
2008	1,455,535	743,306	712,229
2009	1,476,646	733,411	743,234

Nota: En esta tabla se aplicaron los porcentajes de las participaciones para poder a utilizar solo la FBKF a retirar de la participación pública.

Tabla 10.
FBKF total a retirar para el periodo 2000-2009 de la Serie 2 de Stock de capital público.

Año	Total de FBKF a retirar (Miles de dólares del 2007)
2000	1,462,968
2001	1,326,671
2002	1,267,766
2003	1,289,389
2004	1,322,841
2005	1,308,040
2006	1,340,893
2007	1,557,489
2008	1,835,116
2009	1,865,301

Nota: Total a retirar de construcciones civiles y parte pública de maquinaria y equipos.

Cálculo del stock de capital público.

Una vez que se obtuvo todos los requisitos establecidos, fue posible realizar el cálculo del stock de capital público aplicando el método de inventario permanente MIP por medio de la ecuación 21, el objetivo es obtener el stock de capital bruto existente al final del año para la serie 1 y serie 2. Esta ecuación consiste en la suma de las adquisiciones pasadas del bien y la resta de los retiros que han surgido desde el momento de su adquisición.

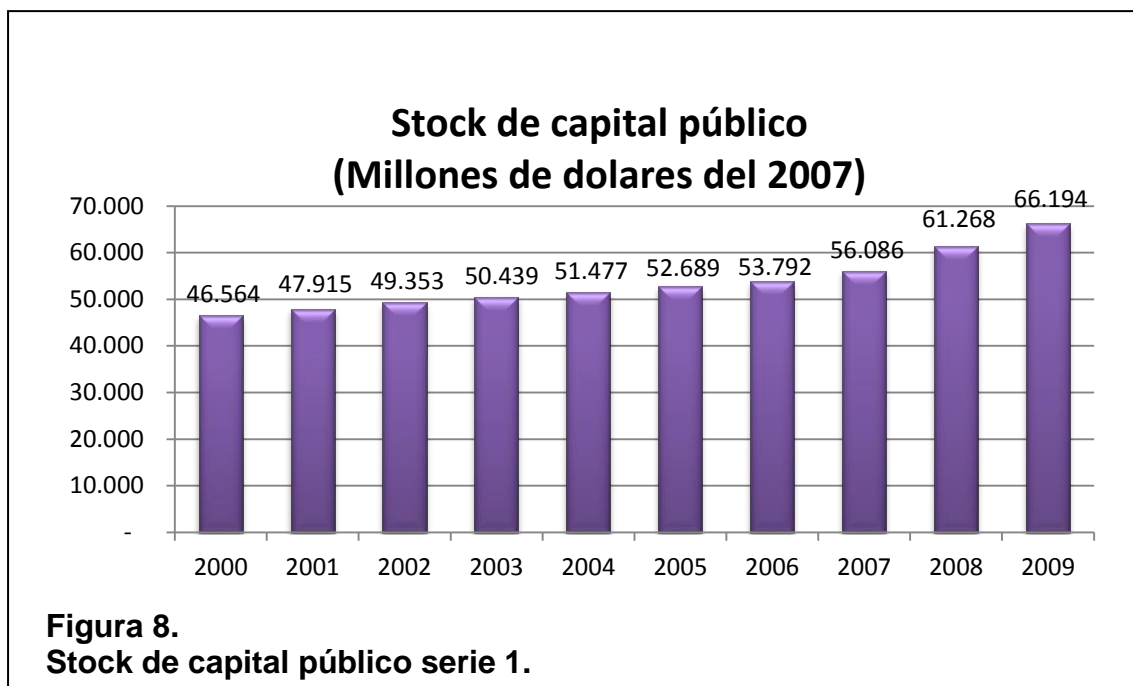
Los resultados de las serie de stock de capital bruto público se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 11
Stock de capital bruto público para el periodo 2000-2009.

Stock de capital público (Miles de dólares del 2007)		
Año	Serie 1	Serie 2
2000	46,563,668	55,149,046
2001	47,915,185	56,002,448
2002	49,353,340	57,001,521
2003	50,439,360	57,705,983
2004	51,477,407	58,387,940
2005	52,688,651	59,258,437
2006	53,792,215	60,051,812
2007	56,085,546	61,878,559
2008	61,268,004	66,317,711
2009	66,193,938	70,510,234

Nota: Serie 1, Stock de capital publico con construcciones civiles. Serie 2, Stock de capital publico con construcciones civiles y maquinaria y equipos.

Con las series 1 y 2 de stock de capital público se realizará un análisis descriptivo, transformando los valores a millones de dólares del 2007.



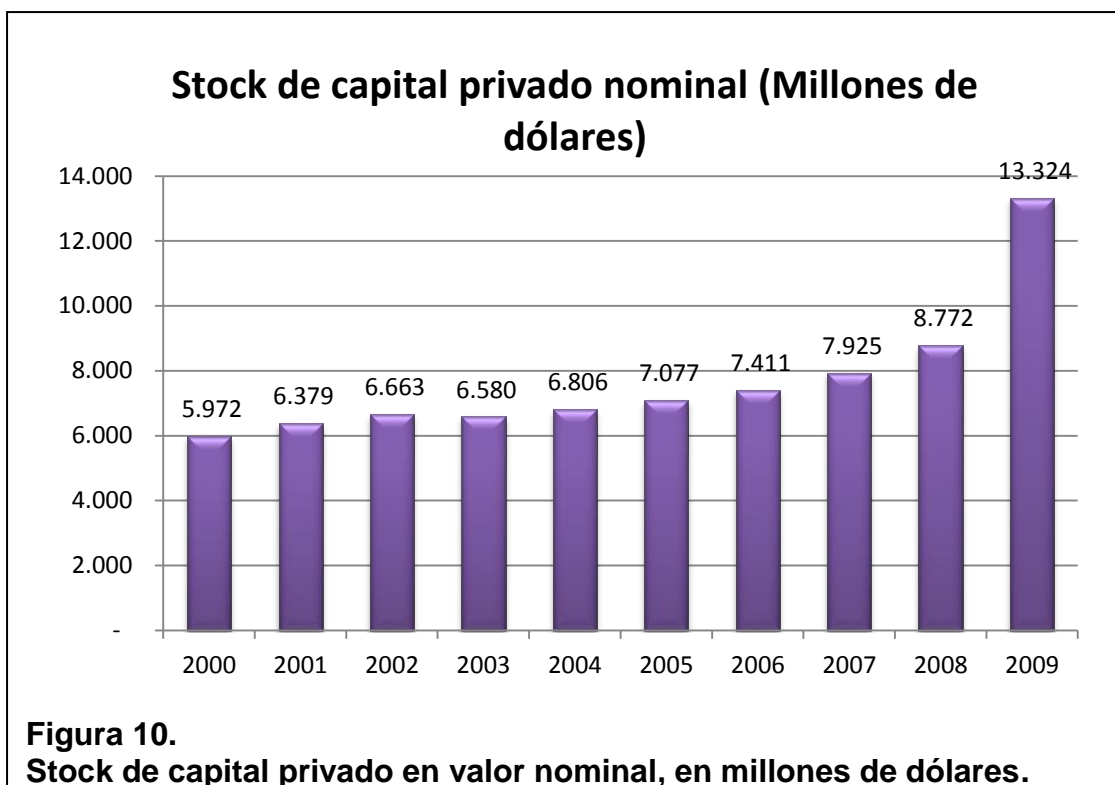
La serie 1 del stock de capital público del 2000 al 2009 creció en 42%. En el año 2000, en Ecuador existió un stock de capital público de US\$ 46,564 millones de dólares del 2007. A partir del 2001 hasta el 2006 tuvo un crecimiento anual promedio del 2%. Desde el año 2007 las tasas de crecimiento subieron, en el año 2007 creció un 4% respecto al año anterior obteniendo un stock de capital público de US\$ 56,086 millones de dólares del 2007. En el 2008 creció en 9% y en el 2009 incrementó 8% presentando un stock de capital público para el año 2009 de US\$ 66,194 millones de dólares del 2007. El efecto desde el 2007 se explica por el cambio de gobierno. La inversión pública ha sido destinada en mayor cantidad a la acumulación de capital pública, en este caso a construcciones civiles, como por ejemplo un mayor número de carreteras, hospitales, puentes.



La serie 2 del stock de capital público presentó tasas positivas de crecimiento durante todo el periodo, ha crecido en 28% desde el 2000 al 2009. En el año 2000 Ecuador disponía de un stock de capital público de US\$ 55,149 millones de dólares del 2007 y para el 2009 US\$ 70,510 millones de dólares del 2007. Desde el año 2001 al 2006 el stock de capital público tuvo un crecimiento anual promedio de 1%. Pero a partir del 2007 creció en 3%, 2008 en 7% y para el 2009 incrementó en 6%, presentando de esa manera un stock de capital público de US\$ 70,510 millones de dólares del 2007. El incremento de construcciones civiles y maquinaria-equipos por parte del sector público se acentuó desde el año 2007 por el cambio de mandato y mayor realización de obras, por lo que se necesitó también un incremento de maquinaria.

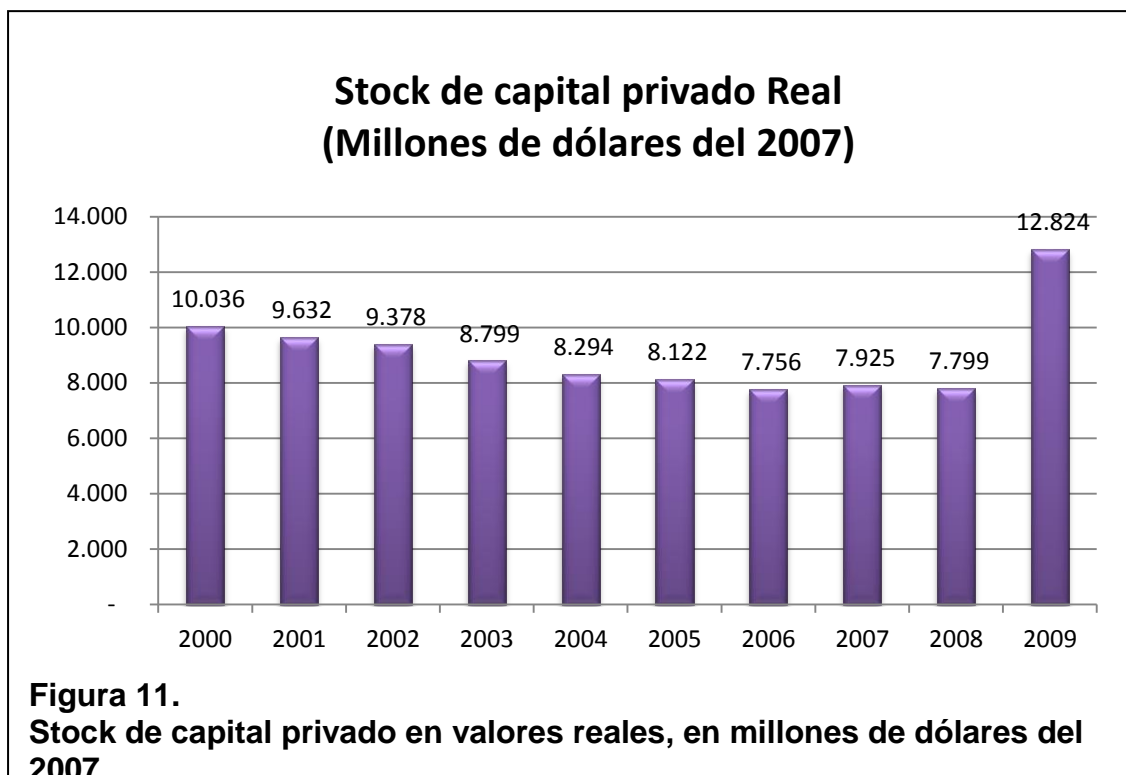
3.1.4. Stock de capital privado

Los datos del stock de capital privado provienen de las encuestas de Manufactura y Minas del INEC.



El stock de capital privado en valores nominales para el periodo del 2000-2009 presentó tasas positivas de crecimiento. En el año 2000 existió en el Ecuador un stock de capital privado de US\$ 5,972 millones de dólares. Posteriormente, para el período del 2001-2007 el stock de capital privado tiene un crecimiento promedio del 4%. Pero para el año 2008 el stock de capital privado creció en 11% respecto al año 2007, presentando una cifra de US\$ 8,772 millones de dólares. En el año 2009 el stock de capital privado creció alrededor del 52% con un stock de capital privado de US\$ 13,324 millones de dólares, por lo que se observa que desde el año 2000 al 2009 el stock de capital privado se elevó en más del doble respecto al año 2000. Este último crecimiento se explica por una ampliación del tamaño de la muestra encuestada, lo cual no afecta a la presente investigación debido a que se realizó la estimación a nivel de industrial.³

³ En el tratamiento de datos para la estimación de la presente investigación, se eliminó las industrias que no tenían observaciones para todo el periodo de estudio 2000-09.



El stock de capital privado en valores reales para el año 2000 es US\$ 10,036 millones de dólares del 2007. Pero se redujo a partir del año 2001 hasta el 2008, lo que muestra que el crecimiento de los precios ha sido mayor que la acumulación de capital. Mientras que para el año 2009 el stock de capital privado creció en 64% respecto al año anterior 2008, presentando una cifra final de US\$ 12. 824 millones de dólares del 2007, explicado por el tamaño de la muestra como se dijo anteriormente.

La diferencia tan elevada entre los valores nominales y reales del stock de capital privado se debe a un efecto de precio por la variación que ha existido en el periodo de estudio del 2000-2009.

3.2. RECOPIACIÓN DE DATOS A UTILIZAR.

Para realizar el modelo planteado en esta investigación, se debe disponer de las variables que contiene la función de producción translogarítmica. Estas variables son la producción, stock de capital privado y trabajo, de cada una de

las industrias del sector manufacturero. Adicionalmente, la característica esencial del presente trabajo es incluir, el stock de capital público como un factor de producción más dentro del proceso productivo.

Esta función de producción permite encontrar los factores individuales y también las interacciones entre los factores de producción: capital privado con trabajo, capital público con trabajo y capital público con capital privado.

A continuación, se detalla cómo se obtuvo los datos necesarios.

Stock de capital privado, trabajo y producción total.

Se utilizaron las encuestas de manufactura y minería realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC).

Estas encuestas se las realiza anualmente y tienen un alcance de todo el territorio nacional del Ecuador. Están conformadas por las industrias del sector manufacturero y minero que corresponden a la sección C y D de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), 3^{ra} Revisión. Las industrias deben cumplir con el requisito de estar constituidas con diez o más personas ocupadas al momento de la encuesta.

Existen datos disponibles desde 1995 hasta el 2010. En la presente investigación se utilizó el stock de capital privado, trabajo y producción de los establecimientos desde el período en el que existe la dolarización de la economía ecuatoriana, es decir, desde los años 2000-2009. Se excluyó el año 2010, ya que la estructura de dicha encuesta no coincide con las demás, por efecto de que en ese año se realizó el Censo Económico.

Para la estimación de la función de producción translogarítmica fue necesario la preparación de estos datos previamente. El tratamiento de los datos en un principio fue identificar las variables necesarias dentro de las encuesta de

Manufactura y Minería del INEC. Según la síntesis metodológica de las encuestas de Manufactura y Minas (2002), el concepto del capital privado, trabajo y producción total es:

- ❖ **Capital privado:** Incluye todos los bienes físicos que adquiere el establecimiento, para su uso y tienen una vida útil mayor a un año. En las encuestas se lo reconoce con el nombre de saldos al 31 de Diciembre del año en curso que corresponde al valor histórico de los activos fijos y su correspondiente valor de revalorización acumulada.
- ❖ **Trabajo:** Se analizaron dos métodos por los que se midió la mano de obra para la presente investigación.

- **Por personal ocupado (Número de trabajadores)**

Es el número promedio de personas que trabajaron en o para el establecimiento durante el mes de noviembre de cada año. Se incluyen a todos aquellos trabajadores que se encuentran en vacaciones, con descanso por enfermedad, en huelga y en cualquier otro tipo de descanso de corto plazo. Se excluyen a todos los trabajadores a domicilio, las personas en uso de licencia indefinida y las que se encuentran en el servicio militar.

- **Por gasto en remuneraciones**

Son todos los pagos que realiza el establecimiento a los empleados u obreros, tanto en dinero como en especies; incluye: las contribuciones a favor de éstos a la seguridad social, seguros de vida y otros beneficios análogos.

- ❖ **Producción total:** Es la cuantificación de la producción bruta del establecimiento en el año en curso. Su forma de calcularlo es con la suma de producción de artículos para la venta, venta de artículos sin transformación, ingresos por servicios, otros ingresos por servicios,

construcción de activos fijos por cuenta propia, aumento de existencias de los productos en proceso y resta de costo de los artículos vendidos sin transformación los cuales son valorados a “precios/productor”. Para las encuestas de 2002 a 2007 esta variable no está calculada directamente, se la estimó usando la fórmula de cálculo definida por el INEC.

El stock de capital público.

Se utilizó la serie 1 y serie 2 del stock de capital público que se estimó en la sección anterior.

3.3. ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO A UTILIZAR.

Se definió una función de producción translogarítmica, en la que se incorporan los efectos individuales de los factores de producción y la interacción entre ellos. Cabe recalcar que no se utilizó la función de producción Cobb Douglas debido a que su estructura no permite captar lo que se requiere para esta investigación.

La especificación de la función de producción translogarítmica que se estimó viene dada por:

$$\begin{aligned} \ln Q_{it} = & \ln \beta_0 + \beta_1 \ln L_{it} + \beta_2 \ln K_{it} + \beta_3 \ln Kp_t + \frac{1}{2} \beta_4 \ln L_{it}^2 + \frac{1}{2} \beta_5 \ln K_{it}^2 + \frac{1}{2} \beta_6 \ln Kp_t^2 + \beta_7 \ln L_{it} \ln K_{it} + \beta_8 \ln L_{it} \ln Kp_t \\ & + \beta_9 \ln K_{it} \ln Kp_t + \beta_{10} D2000_t + \beta_{11} D2001_t + \beta_{12} D2002_t + \beta_{13} D2003_t + \beta_{14} D2004_t + \beta_{15} D2005_t + \\ & \beta_{16} D2006_t + \beta_{17} D2007_t + \beta_{18} D2008_t + \beta_{19} D2009_t + c_i + \mu_{it} \end{aligned}$$

Ecuación 28

Donde:

i: Cada establecimiento del sector manufacturero del Ecuador.

t: Cada año de la observación.

Q: Producción de las industrias manufactureras del Ecuador.

L: Trabajo de cada individuo en cada periodo.

K: Stock de capital privado de cada individuo en cada periodo.

Kp: Stock de capital público de cada individuo en cada periodo.

D2000-2009: Variables dummy para cada año. Variables de control.

c + u: Término de error descompuesto por factores no observables que no varía en el tiempo (c_i) y residuo (u_{it}).

Los datos existentes permitieron utilizar una estimación de datos de panel en el presente trabajo.

Para poder interpretar los resultados, se realizaron los cálculos que se detallarán a continuación y para facilitar los mismos se procedió a cambiar los términos estimados de los efectos cuadráticos por ∂ en la especificación original de la ecuación 28.

$$\partial_1 = \frac{1}{2} \beta_4 \quad \text{Ecuación 29}$$

$$\partial_2 = \frac{1}{2} \beta_5 \quad \text{Ecuación 30}$$

$$\partial_3 = \frac{1}{2} \beta_6 \quad \text{Ecuación 31}$$

De esa manera la nueva especificación se observa de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \ln Q_{it} = & \ln \beta_0 + \beta_1 \ln L_{it} + \beta_2 \ln K_{it} + \beta_3 \ln Kp_t + \partial_1 \ln L_{it}^2 + \partial_2 \ln K_{it}^2 + \partial_3 \ln Kp_t^2 + \beta_7 \ln L_{it} \ln K_{it} + \beta_8 \ln L_{it} \ln Kp_t \\ & + \beta_9 \ln K_{it} \ln Kp_t + \beta_{10} D2000_t + \beta_{11} D2001_t + \beta_{12} D2002_t + \beta_{13} D2003_t + \beta_{14} D2004_t + \beta_{15} D2005_t + \\ & \beta_{16} D2006_t + \beta_{17} D2007_t + \beta_{18} D2008_t + \beta_{19} D2009_t + c_i + \mu_{it} \end{aligned}$$

Ecuación 32

Para poder interpretar la función de producción translogarítmica se debe realizar lo siguiente:

- Los efectos individuales de cada factor no se pueden obtener directamente, ya que los factores aparecen de forma no lineal en el modelo. Por lo tanto, para poder encontrar las elasticidades/productos marginales de todos los factores de producción hay que realizar las primeras derivadas respecto a cada factor.

$$\varepsilon_L = \text{PmgL} = \frac{dQ}{dL} = \beta_1 + (2 \times \partial_1 \times \bar{L}) + (\beta_7 \times \bar{K}) + (\beta_8 \times \bar{Kp}) \quad \text{Ecuación 33}$$

$$\varepsilon_K = \text{PmgK} = \frac{dQ}{dK} = \beta_2 + (2 \times \partial_2 \times \bar{K}) + (\beta_7 \times \bar{L}) + (\beta_9 \times \bar{Kp}) \quad \text{Ecuación 34}$$

$$\varepsilon_{Kp} = \text{PmgKp} = \frac{dQ}{dKp} = \beta_3 + (2 \times \partial_3 \times \bar{Kp}) + (\beta_8 \times \bar{L}) + (\beta_9 \times \bar{K}) \quad \text{Ecuación 35}$$

Para saber si estas elasticidades son significativas o no. Se calcularon las varianzas para hacer pruebas de hipótesis encontrando el valor p. Como los coeficientes estimados siguen una distribución normal, la combinación lineal de estas estimaciones va a seguir una distribución normal con media y varianza.

$$\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n \sim N(\mu_n, \sigma_n^2) \quad \text{Ecuación 36}$$

- **Varianza de trabajo.**

$$\begin{aligned} \sigma_L^2 = & \text{var } \beta_1 + \left(2 \times 2 \times \bar{L}^2 \times \text{var } \partial_1\right) + (\bar{K}^2 \times \text{var } \beta_7) + (\bar{Kp}^2 \times \text{var } \beta_8) + \\ & \left[2 \times 2 \times \bar{L} \times \text{cov}(\beta_1, \partial_1)\right] + \left[2 \times \bar{K} \times \text{cov}(\beta_1, \beta_7)\right] + \left[2 \times \bar{Kp} \times \text{cov}(\beta_1, \beta_8)\right] + \\ & \left[2 \times 2 \times \bar{L} \times \bar{K} \times \text{cov}(\partial_1, \beta_7)\right] + \left[2 \times 2 \times \bar{L} \times \bar{Kp} \times \text{cov}(\partial_1, \beta_8)\right] + \left[2 \times \bar{K} \times \bar{Kp} \times \text{cov}(\beta_7, \beta_8)\right] \end{aligned} \quad \text{Ecuación 37}$$

- **Varianza del stock de capital privado.**

$$\begin{aligned} \sigma_K^2 = & \text{var } \beta_2 + \left(2 \times 2 \times \overline{K}^2 \times \text{var } \partial_2\right) + (\overline{L}^2 \times \text{var } \beta_7) + (\overline{Kp}^2 \times \text{var } \beta_9) + \\ & \left[2 \times 2 \times \overline{K} \times \text{cov}(\beta_2, \partial_2)\right] + \left[2 \times \overline{L} \times \text{cov}(\beta_2, \beta_7)\right] + \left[2 \times \overline{Kp} \times \text{cov}(\beta_2, \beta_9)\right] + \\ & \left[2 \times 2 \times \overline{L} \times \overline{K} \times \text{cov}(\partial_2, \beta_7)\right] + \left[2 \times 2 \times \overline{K} \times \overline{Kp} \times \text{cov}(\partial_2, \beta_9)\right] + \left[2 \times \overline{L} \times \overline{Kp} \times \text{cov}(\beta_7, \beta_9)\right] \end{aligned}$$

Ecuación 38

- **Varianza del stock de capital público.**

$$\begin{aligned} \sigma_{Kp}^2 = & \text{var } \beta_3 + \left(2 \times 2 \times \overline{Kp}^2 \times \text{var } \partial_3\right) + (\overline{L}^2 \times \text{var } \beta_8) + (\overline{K}^2 \times \text{var } \beta_9) + \\ & \left[2 \times 2 \times \overline{Kp} \times \text{cov}(\beta_3, \partial_3)\right] + \left[2 \times \overline{L} \times \text{cov}(\beta_3, \beta_8)\right] + \left[2 \times \overline{K} \times \text{cov}(\beta_3, \beta_9)\right] + \\ & \left[2 \times 2 \times \overline{L} \times \overline{Kp} \times \text{cov}(\partial_3, \beta_8)\right] + \left[2 \times 2 \times \overline{K} \times \overline{Kp} \times \text{cov}(\partial_3, \beta_9)\right] + \left[2 \times \overline{L} \times \overline{K} \times \text{cov}(\beta_8, \beta_9)\right] \end{aligned}$$

Ecuación 39.

- Para obtener los efectos de las interacciones entre los factores de producción se realizaron las derivadas cruzadas de segundo orden respecto a cada interacción.

➤ Mano de obra con stock de capital privado

$$\frac{d^2Q}{dLdK} = \frac{d}{dL} \left(\frac{dQ}{dK} \right) = \beta_2 + (2 \times \partial_2 \times \overline{K}) + (\beta_7 \times \overline{L}) + (\beta_9 \times \overline{Kp}) = \beta_7 \quad \text{Ecuación 40}$$

➤ Mano de obra con stock de capital público.

$$\frac{d^2Q}{dLdKp} = \frac{d}{dL} \left(\frac{dQ}{dKp} \right) = \beta_3 + (2 \times \partial_3 \times \overline{Kp}) + (\beta_8 \times \overline{L}) + (\beta_9 \times \overline{K}) = \beta_8 \quad \text{Ecuación 41}$$

➤ Stock de capital privado con stock de capital público.

$$\frac{d^2Q}{dKdKp} = \frac{d}{dK} \left(\frac{dQ}{dKp} \right) = \beta_3 + (2 \times \partial_3 \times \overline{Kp}) + (\beta_8 \times \overline{L}) + (\beta_9 \times \overline{K}) = \beta_9 \quad \text{Ecuación 42}$$

3.4. ESTIMACIÓN DEL MODELO.

3.4.1. Tratamiento de datos.

Para la preparación de la base de datos a ser estimada se realizó lo siguiente:

Primeramente, se procedió a determinar el nivel de desagregación que se utilizó para esta investigación según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU). Para esto fue necesario contar el número de observaciones que tenía cada industria del sector manufacturero en cada año dentro del periodo del 2000 - 2009. Se realizó esta prueba para cada nivel de desagregación de dos dígitos, tres dígitos, cuatro dígitos, etc. Como conclusión se establece que es conveniente trabajar con las industrias manufacturadas denominadas con cuatro dígitos según el CIIU. El total de industrias con cuatro dígitos son 115, de las cuales se eliminó 23 porque no tenían observaciones para algunos años dentro del periodo 2000-2009. De esta manera, se obtuvo una base de datos de panel balanceada, es decir, que existen observaciones de 92 industrias para todos los años desde el 2000 hasta 2009. En el anexo 6 se detallan las industrias que se utilizaron para la presente investigación.

Posteriormente, a los datos del stock de capital privado, trabajo medido por gasto remuneración y producción total de las industrias manufactureras que se encontraban en valores nominales dentro de la encuesta, se los convirtió a valores reales y con año base 2007. Mientras que al trabajo medido por el número de trabajadores se lo incorporó a la base de datos sin cambio alguno. También se añadió a la base de datos el stock de capital público que se obtuvo como se detalló anteriormente.

Para todas las variables el stock de capital privado, trabajo medido por gasto en remuneraciones, producción total, trabajo medido por número de trabajadores y stock de capital público para esta investigación se obtuvo sus logaritmos.

Adicionalmente se incorporaron a la base de datos nueve variables de control (*Dummy*) que indican cada año desde el 2000 al 2009.

Todas las variables para ser estimadas se encontraban en una base de datos en forma de datos de panel que indicaba los 4 dígitos de la industria con sus respectivas observaciones de cada variable en los años 2000-2009.

3.4.2. Estimación del modelo

En la estimación de la función de producción translogarítmica se observaron los efectos individuales e interacciones que existen entre los factores de producción: stock de capital privado con trabajo, stock de capital público con trabajo y stock de capital público con stock de capital privado. La especificación de esta función se detalló anteriormente.

Se utilizó un modelo de datos de panel. El mismo que se estimó por medio de los dos efectos, fijos y aleatorios. Para comprobar si existe un problema de endogeneidad, en el modelo se realizó el test de Hausman entre las dos especificaciones. La prueba de Hausman indicó que existe un problema de endogeneidad, por lo que se utilizó la especificación de datos de panel con efectos fijos para la estimación de la función de producción translogarítmica.

Se estimó varias especificaciones de la función translogarítmica para verificar que los resultados sean robustos, entre los cuales se encuentran:

- ✓ Función de producción translogarítmica considerando: Número de trabajadores, stock de capital privado y Serie 1 del stock de capital

público. (Esta especificación se utilizó como estimación base para este trabajo)

- ✓ Función de producción translogarítmica considerando: Número de trabajadores, stock de capital privado y Serie 2 del stock de capital público.
- ✓ Función de producción translogarítmica considerando: Gasto en remuneraciones, stock de capital privado y Serie 1 del stock de capital público.
- ✓ Función de producción translogarítmica considerando: Gasto en remuneraciones, stock de capital privado y Serie 2 del stock de capital público.

Para mayor detalle sobre la estimación de las especificaciones dirigirse al anexo 7, donde se puede encontrar los resultados, con sus respectivos productos marginales, interacciones de los factores y significancias.

En la presente investigación se tomo de base la estimación de la función de producción translogarítmica compuesta por mano de obra (medida por número de trabajadores), el stock de capital privado y la serie 1 de stock de capital público (consta de construcciones civiles). En la tabla 12 se obtienen los resultados.

Tabla 12.
Estimación de función de producción translogarítmica con stock de capital 1.

In Producción	Coefficiente	Error estándar
LnTrabajo	-1.821217	1.008
InStock de capital privado	1.60261	0.470
InStock de Capital público	-1.211848	1.184
InTrabajo al cuadrado	0.0066473	0.035
InStock de capital privado al cuadrado	0.0057405	0.010
LnStock capital público al cuadrado	0.0315275	0.035
Dummy del año 2002	-0.08506	0.032
Dummy del año 2003	-0.163188	0.032
Dummy del año 2009	-0.074903	0.035
InTrabajo con LnCapital privado	-0.05697	0.033
InTrabajo con LnCapital público	0.1598714	0.059
InStock de Capital privado con Lncapital público	-0.055477	0.028
Constante	16.26862	10.554
Número de observaciones= 920		
R2 total= 0.8712		
F(12,816)= 129.96		

El R^2 total indica que el trabajo, el stock de capital privado y el stock de capital público explican el 87% de los cambios de la producción de las industrias manufactureras del Ecuador. En conjunto estas variables son estadísticamente significativas al 95%. Esto muestra que la producción manufactura en Ecuador depende principalmente de los factores utilizados y no de otros factores que no se consideran en la estimación.

Para obtener el producto marginal (elasticidad) del trabajo, stock de capital privado y stock de capital público se realizó las primeras derivadas de la función de producción translogarítmica respecto a cada variable. Se realizó este cálculo y se procedió a calcular su significancia obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 13.**Productos marginales/Elasticidades de los factores de producción.**

		Coeficiente	Valor-p
PMg Trabajo	dQ/dL	0.515	0.000
PMg capital privado	dQ/dK	0.3167	0.000
PMg capital público	dQ/dKp	0.1653	0.001

Un incremento en 1% del trabajo medido por número de empleados, aumenta la producción de la industria manufacturera en promedio en 0.52%, manteniendo el resto de factores constantes. Este efecto es significativo al 95%.

El efecto es similar con stock de capital privado. Cuando este aumenta en 1%, el valor agregado promedio de la industria manufacturera incrementa en 0.32%. Dicho efecto es significativo al 95%. Estos resultados son consistentes con la teoría económica de producción.

Cuando el stock de capital público en el Ecuador aumenta en 1% genera un incremento en la producción de las industrias manufactureras en 0.17%. Es un efecto significativo al 95%. El incluir el stock de capital público como un insumo dentro de la función de producción permite identificar que la infraestructura del país sí favorece al desarrollo del sector manufacturero porque contribuye a incrementar su producción. Esto implica que la infraestructura existente en 2000-2009 contribuyó a reducir costos de transporte, mejorar el comercio y articular la cadena productiva de las industrias en el Ecuador. Todo esto permite incrementar la producción.

Por otra parte, para encontrar las interacciones entre los factores de producción se deben realizar derivadas cruzadas de segundo orden de la función de producción translogarítmica respecto a las tres combinaciones de

factores que se estimaron. Estas son trabajo con stock de capital privado, trabajo con stock de capital público y stock de capital privado con stock de capital público. Los resultados se reflejan en la tabla 14.

Tabla 14.
Interacciones entre los factores de producción

Interacción entre variables	Derivadas cruzadas	Coefficiente	Valor-p
Trabajo con Stock de capital privado	$\frac{d^2Q}{dLdK} = \frac{d}{dL} \left(\frac{dQ}{dK} \right) =$	-0.057	0.089
Trabajo con Stock de capital público	$\frac{d^2Q}{dLdKp} = \frac{d}{dL} \left(\frac{dQ}{dKp} \right) =$	0.160	0.007
Stock de capital privado con stock de capital público	$\frac{d^2Q}{dKdKp} = \frac{d}{dK} \left(\frac{dQ}{dKp} \right) =$	-0.055	0.05

Si el stock de capital privado aumenta en 1% el producto marginal del trabajo disminuirá en 0.057%. Este efecto es significativo al 90%. Se observa que en las industrias manufactureras del Ecuador incrementar el factor de producción de capital privado no aumenta la productividad del trabajo. Este efecto no es consistente con la teoría económica la que indica que el aumento de un insumo, capital o trabajo, incrementa el producto marginal del otro. Como ejemplo, consideremos el efecto de una mejor maquinaria en una industria textil sobre la productividad de un trabajador. La nueva maquinaria debería elevar el PMgL por cada hora de trabajo, lo cual incrementa la producción. En el Ecuador este efecto está actuando de una manera inadecuada. Esto se explica por dos razones principalmente.

En primer lugar, en Ecuador hay un bajo nivel de capital humano que no permite que los trabajadores mejoren su productividad cuando se acumula nuevo capital, esta situación se debe por deficiencias en la educación y capacitación a los trabajadores. El sector manufacturero en el Ecuador

absorbe mano de obra poco calificada que no les permite generar alta productividad de los trabajadores. También se explica por la falta de procesos de especialización que permite a los trabajadores dedicarse a una actividad dentro de la industria. De hecho en el Ecuador como la mayoría de industrias son pequeñas y medianas los trabajadores realizan varias actividades provocando pérdida de tiempo y competitividad con las industrias más desarrolladas.

En segundo lugar, este efecto puede ser un reflejo de la rigidez del mercado laboral ecuatoriano. El marco normativo ecuatoriano no permite la flexibilidad necesaria para que el trabajo se acople a nuevos incrementos de capital. Por ende, se debe tomar políticas públicas que impulsen al sector manufacturero a utilizar de mejor manera los factores productivos.

Sucede lo contrario con el stock de capital público porque si este aumenta en 1%, el producto marginal del trabajo también aumenta en 0.17%. Este efecto es significativo al 95%, por lo que incrementos en el stock de capital público van a beneficiar la productividad de la mano de obra de la industria manufacturera en el Ecuador. La infraestructura genera competitividad reduciendo los costos y tiempos de transporte y facilita el acceso a lugares de trabajo distantes.

Por otro lado, mientras el stock de capital público aumenta en 1%, el producto marginal del stock de capital privado disminuye en 0.055%. Este efecto es significativo al 95%. Esto implica la infraestructura pública no cumple un rol de potenciar la productividad del capital privado. Es decir que carreteras, servicios básicos, generación eléctrica y otros proyectos de infraestructura no contribuyen a un uso de capital privado (maquinaria o equipos) más elaborado que permita incrementar la productividad del mismo. Las industrias determinan su nivel de inversión en el punto que el $PMgK$ se iguala con las tasas de interés del mercado ($PMgK=i$). Esta estimación muestra que un incremento del capital público disminuye el $PMgK$, por lo que ante una tasa de interés fija la inversión que realizan las empresas va a disminuir.

Por ese motivo, no se genera una acumulación de capital privado a la industria. Este efecto es un indicativo que en el Ecuador para el período de 2000 al 2009 el stock de capital público no fue un incentivo para incrementar el stock de capital privado. Se puede decir que por la falta de inversión, la industria manufacturera presenta un estancamiento en la productividad de capital privado eso refleja que no está incentivada a invertir en maquinarias y equipos que les permite mejorar la capacidad instalada, hacer nuevos productos o realizar innovaciones.

Se obtuvo resultados similares con la estimación de la función de producción translogarítmica que considera: la serie 2 del stock de capital público (construcciones civiles y la participación pública de maquinaria/equipos) y el resto de los factores de producción iguales que en la anterior trabajadores (medido por número de trabajadores) y stock de capital privado. En la tabla 15 se puede constatar que los efectos son los mismos tanto los efectos individuales como las interacciones. Lo que evidencia robustez en el planteamiento teórico.

Tabla 15

Estimación de función de producción Translogarítmica con stock de capital serie 2

In Producción	Coficiente	Error estándar
LnTrabajo	-1.903	1.022
InStock de capital privado	1.542	0.481
InStock de Capital público	-1.742	1.236
InTrabajo al cuadrado	0.006	0.035
InStock de capital privado al cuadrado	0.005	0.010
InStock capital público al cuadrado	0.042	0.036
Dummy del año 2002	-0.087	0.032
Dummy del año 2003	-0.164	0.032
Dummy del año 2009	-0.069	0.034
InTrabajo con LnCapital privado	-0.059	0.033

InTrabajo con LnCapital público	0.165	0.059
InStock de Capital privado con Lncapital público	-0.050	0.029
Constante	22.051	11.103
Numero de observaciones= 920		
R2 total= 0.86		
F(12,816)= 131.08		

Tabla 16
Efectos cuadráticos.

		Coefficiente	Valor-p
PMg Trabajo	dQ/dL	0.52	0.000
PMg capital privado	dQ/dK	0.31	0.000
PMg capital público	dQ/dKp	0.20	0.000

Tabla 17.
Efectos cruzados.

Interacciones entre factores	Derivadas cruzadas	Coefficiente	Valor-p
Trabajo con Stock de capital privado	$\frac{\partial^2 Q}{\partial L \partial K} = \frac{d}{dL} \left(\frac{dQ}{dK} \right) =$	-0.058	0.079
Trabajo con Stock de capital público	$\frac{\partial^2 Q}{\partial L \partial Kp} = \frac{d}{dL} \left(\frac{dQ}{dKp} \right) =$	0.165	0.006
Stock de capital privado con stock de capital público	$\frac{\partial^2 Q}{\partial K \partial Kp} = \frac{d}{dK} \left(\frac{dQ}{dKp} \right) =$	-0.050	0.082

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

En la presente investigación se encontró que al incrementar el stock de capital público productivo (vía gasto público de capital) aumenta la producción del sector manufacturero en el periodo 2000-2009 en el Ecuador. Pero a su vez el stock de capital público no es un incentivo para que las industrias del sector privado realicen inversiones de capital.

El sector manufacturero fue beneficiario de la inversión en infraestructura realizada por el gobierno porque este tipo de inversión se basa en construcción de carreteras, puentes, vías, entre otras obras de infraestructura las cuales son proyectos que permiten a las industrias disminuir costos de transporte y tener mejor conectividad entre las mismas. Esto a su vez fomenta el comercio porque existe más facilidad de negociación entre ellas, incrementando su producción. Lo mencionado es favorable para todo el país porque el crecimiento del sector manufacturero incrementa el PIB y genera empleo. Por otra parte, a medida que incrementa la acumulación de capital público en estos proyectos, el producto marginal del capital privado disminuye provocando que el sector manufacturero no incremente su stock de capital. El no incrementar e innovar los bienes de capital como maquinaria y equipos, determina que permanezcan precarios y no permita el uso de mejores tecnologías para desarrollar productos de mejor calidad, que posibilitaría el desarrollo de este sector productivo y al PIB. El determinante para que el sector manufacturero invierta es que el producto marginal del capital sea mayor a la tasa de interés, en el Ecuador al existir una tasa de interés fija y el PMg del capital disminuyendo, no existe incentivo alguno para invertir. Tras conocer los comportamientos de la economía ecuatoriana se observa que la política fiscal expansiva es muy

importante para determinar las tasas de interés y las decisiones de inversión privada.

Se encontraron dichos efectos mediante la estimación de la función de producción translogarítmica del sector manufacturero del Ecuador que contiene los factores de producción tradicionales y adicionalmente se incorporo la serie estimada del stock de capital público, medido por la infraestructura. Esta función permitió encontrar los efectos individuales de los factores de producción capital, trabajo y en este caso stock de capital público sobre la producción total del sector manufacturero. Adicionalmente, esta función permitió encontrar los efectos que poseen las interacciones entre estos factores de producción determinando si se complementan o se sustituyen.

Por medio de la estimación de las interacciones entre los factores también se encontraron otras conclusiones importantes:

En el sector industrial del Ecuador el incremento de la acumulación de capital privado disminuye la productividad del trabajo. Este efecto no es lo que debería ocurrir dentro del proceso productivo en una industria. Por lo que es un indicativo que los trabajadores del sector manufacturero no están lo suficientemente capacitados para sacar provecho de nuevas tecnologías o bienes de capital adicionales. También se debe a que este sector está absorbiendo trabajadores poco calificados, por lo que incrementar el nivel y calidad de educación debe ser uno de los principales objetivos del país, para obtener mayor productividad y calidad de la mano de obra que existe en el Ecuador. De esta manera, si las empresas entienden que la única fórmula para crecer y desarrollarse es realizan una permanente inversión en sus trabajadores por ejemplo vía buenos salarios, capacitación y beneficios, las empresas van a obtener colaboradores que siempre estén actualizados y de esa forma puedan ejecutar sus tareas con mayor eficiencia generando mayor ganancia para la industria.

Adicionalmente, esto es un efecto de la rigidez laboral, los empleadores debido a los altos costos de despido se ven obligados a conservar trabajadores que no

son productivos, impidiendo el acceso de otro personal más calificado. Igualmente los trabajadores al sentirse tan protegidos por la ley no se sienten incentivados a ser productivos. Dentro de este efecto se añaden los altos costos y tiempos de contratación de trabajadores, por lo que las industrias prefieren no crear plazas de empleo. Toda esta situación conlleva a las industrias a elegir otras opciones para la contratación de personal como: la subcontratación o tercerización de personal. Este tipo de contratación es posible solo hasta el año 2008, donde el gobierno Nacional elimina la tercerización y otros métodos de contratación, argumentando que su efecto no ha sido un detonante para la creación de empleo y ha empeorado las condiciones de contratación y bienestar de los ya empleados.⁴

Otra conclusión importante que se desprende de dicha investigación es cuando incrementa el stock de capital público, este aumenta la productividad del trabajo en el sector manufacturero. Se debe a que el incremento de infraestructura como en mejores vías va a ayudar a los trabajadores a obtener más facilidad en su movilidad, reducir los costos y tiempos de transporte. También los trabajadores obtienen beneficios de la infraestructura social como hospitales, escuelas, centros de salud, entre otros.

4.2. RECOMENDACIONES.

Para la continuidad del presente trabajo se puede complementar el análisis incluyendo nuevos sectores económicos, al igual que se puede realizar una actualización con años posteriores al 2009. Se recomienda al INEC tener continuidad de las muestras seleccionadas en las encuestas de Manufactura y Minas para que estas puedan ser comparadas entre ellas.

El uso de política fiscal expansiva en el Ecuador debe apuntar hacia el incremento de productividad del sector privado pero a su vez debe incentivar al

⁴El Mandato Constituyente numero 8 expedido en el año 2008 dispone la eliminación y prohibición de la tercerización, intermediación laboral, contratación laboral por horas y cualquier forma de precarización de las relaciones de trabajo. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2008)

sector privado a que genere mayor inversión de capital porque de esa manera se puede obtener un sector industrial más desarrollado con productos con más tecnología. Esta decisión beneficiaría al país, ya que el sector manufacturero es uno de los que mayor representación tiene dentro del PIB y puede ser un gran generador de empleo.

Según los resultados obtenidos, que el incremento de la acumulación de capital privado genera una baja productividad del trabajo, permite identificar que este es un efecto inadecuado. En el Ecuador se deben generar políticas económicas guiadas a promover el capital humano en las industrias del sector manufacturero, a través de bonificaciones o incentivos a la industria privada para que invierta en capacitación de sus trabajadores. De esta manera, se puede generar una importante contribución para que la industria sea más productiva, por el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y nuevos. Adicionalmente, el sector manufacturero en el Ecuador debe generar procesos que permitan la especialización de sus trabajadores para poder utilizar el tiempo adecuadamente. También la rigidez laboral es un problema que limita a los empleadores y trabajadores porque es costoso y los procesos que deben realizarse toman mucho tiempo. Así, la flexibilidad del mercado laboral ecuatoriano ayudaría a la negociación entre el empleador y trabajador. El gobierno debe tratar de mantener un balance entre la estabilidad laboral y la flexibilidad del mercado porque muchas regulaciones que protegen a los trabajadores pueden generar un mercado laboral rígido de lo cual es muy difícil obtener beneficios. Para profundizar el estudio y entender la baja productividad del trabajo ante el incremento de capital privado, se recomienda realizar una recopilación de información a través de levantamiento de encuestas que permitan captar los factores por los que se dan este efecto.

También, una política en la que debe enfocarse la economía ecuatoriana es mejorar la calidad de la educación. Esto generará beneficios a largo plazo, para que el personal no calificado que absorbe el sector manufacturero se convierta en gente calificada y preparada con capacidad de manejar las nuevas

tecnologías y la acumulación de capital, para generar productividad a las industrias.

Referencias

- Asamblea Nacional de la Republica del Ecuador. (2008). Asamblea Constituyente Mandatos y Leyes. Recuperado el 08 de Junio del 2013 de <http://www.asambleanacional.gob.ec/asamblea-constituyente-mandatos-y-leyes.html>
- Aschauer, D. (1989). *IS PUBLIC EXPENDITURE PRODUCTIVE?* Journal of Monetary Economics, 178-198, 197-198.
- Avilés, C. y Gómez, R. (1997). *La productividad de la infraestructura pública en Andalucía*. Universidad de Málaga. 561,562 ,563-570.
- Barro, R. (1986). *Macroeconomía*. (1ª ed.). México D.F., México: McGraw-Hill.
- BCE. (2013). Boletín de Cuentas Nacionales trimestrales del Ecuador No.82 . Recuperado el 05 de Marzo del 2013 de <http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB0000170>
- BCE. (2013, febrero). *Operaciones del sector público no financiero*. Recuperado el 03 de Marzo del 2013 de <http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB000000>
- Butera y Kasacoff (2004). *Midiendo las fuentes del crecimiento en una economía inestable: Argentina. Productividad y factores productivos por sector de actividad económica y por tipo de activo*. Oficina de la CEPAL en Buenos Aires. 33-34.
- Cobb C. y P. Douglas (1928). A THEORY OF PRODUCTION. Recuperado el 29 de Octubre del 2012 de

<http://www.aeaweb.org/aer/top20/18.1.139165.pdf>

Corcóles C. (1999). *Análisis de los efectos del gasto público de la economía Española en el periodo 1980-1990 a través del multiplicador estructural*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. 119-120, 134-136.

Córdova G. (2005). *Estimación del Stock de Capital para la economía ecuatoriana en dolarización*. Maestría en Ciencias Económicas con mención en macroeconomía y finanzas; FLACSO sede Ecuador. Quito. 4-54, 28,32-33,39-41.

De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía Teoría y Políticas*. (1ª ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.

Fonseca, F. (2007). *El Impacto de la Inversión Pública sobre la Inversión Privada en México, 1980-2007*. Recuperado el 6 de agosto de 2012 de <http://estudioeconomicos.colmex.mx/wp-content/uploads/2010/01/187-224.pdf>

Granados, R. M. (2005). *Test de Hausman*. Recuperado el 5 de Enero del 2013 de <http://www.ugr.es/~montero/matematicas/hausman.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, I. (2002). *PUBLICACIONES SÍNTESIS METODOLÓGICA*. . Recuperado el 7 de Enero del 2013 de http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=134&Itemid=396

Izquierdo R. y Vasallo J. (2010). *Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España*. Corporación Andina de Fomento, 18.

Juan Lanzas y Diego Martínez (2003). *El capital público y privado como determinantes del Crecimiento industrial en las regiones españolas*. Recuperado el 3 de agosto de 2012 de <http://externos.uma.es/cuadernos/pdfs/pdf223.pdf>

Keat, P. y Young, P. (2004). *Economía de empresa*. (4ª ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.

Krugman P. y Vells R. (2006). *Microeconomía: versión español*. Recuperado el 08 de Junio del 2013 de <http://books.google.com.ec/books?id=ld8l68bW3eoC&pg=PA182&dq=funcion+de+produccion&hl=es&sa=X&ei=QrXZUdnbHlek9ATMhYHgDA&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=funcion%20de%20produccion&f=false>

Krugman, P., Wells, R. y Olney, M. (2007). *Essentials of Economics*. (1ra. Ed.). Estados Unidos: Worth Publishers.

Larraín, F. y Sachs, J. (2002). *Macroeconomía en la Economía Global*. (2da. Ed.) Buenos Aires, Argentina: Pearson Education. 221-223, 290, 291, 293, 294.

Mankiw. (2005). *Microeconomía* cuarta edición. Recuperado el 12 de Junio del 2013 de <http://books.google.com.ec/books?id=XzgZZqXPQsMC&pg=PA58&dq=funcion+de+produccion&hl=es&sa=X&ei=QrXZUdnbHlek9ATMhYHgDA&ved=0CDMQ6AEwAQ#v=onepage&q=funcion%20de%20produccion&f=false>

Mochón, F. (2006). *Principios de economía*. España. (3ra. Ed.). Madrid, España: Mc Graw Hill. 197-199, 61

Montilla F. (2007, Junio). Modelo IS LM. Recuperado el 11 de Marzo del 2013 de <http://www.zonaeconomica.com/is-lm>.

Musisi A. (2007). *Underinvestment in Public Infrastructure Capital and Private Sector Output and Productivity in Uganda*. Instituto de ciencias sociales de La Haya, Países Bajos. 1- 300.

Nicholson W. (2005). *TEORÍA MICROECONÓMICA PRINCIPIOS BÁSICOS Y AMPLIACIONES*. Recopilado el 07 de Junio del 2013 de

<http://books.google.com.ec/books?id=D-rGvKyrikC&pg=PA195&dq=funcion+de+produccion&hl=es&sa=X&ei=QrXZUdnbHlek9ATMhYHgDA&ved=0CDkQ6AEwAg#v=onepage&q=funcion%20de%20produccion&f=false>

OECD. (2009). *Medición del capital: Manual OECD 2009*. Recuperado el 08 de Julio de http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/economics/medicion-del-capital-manual-ocde-2009_9789264043695-es

Palley, T. (2007). Seeking full employment again: Challenging the Wall Street Paradigm. En Jiménez, F. *CRECIMIENTO ECONÓMICO: ENFOQUES Y MODELOS CAPITULO 7 POLÍTICA ECONÓMICA, CRECIMIENTO Y DESARROLLO*. Departamento de economía Universidad Católica de Perú. Lima, Perú. 40-41.

Pérez J. (Octubre, 2003). *STOCK DE CAPITAL DE LA ECONOMÍA CHILENA Y SU DISTRIBUCIÓN SECTORIAL*. Documentos de trabajo del Banco Central de Chile. 12, 13, 18.

Pinilla, Sampedro y Sánchez (2003) *INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS EMPÍRICO DE LA PRODUCCIÓN*. Universidad de Oviedo. Recuperado el 22 de Mayo del 2013 de http://www.unioviedo.es/8ewepa/PersAntonio/spain/pract-indus/Capi2_6.doc

Reocities. (s.f.). Elasticidad de sustitución de Allen. Recuperado el 22 de Mayo del 2013 de [http://www.reocities.com/MotorCity/lane/9590/micro/demanda3.htm#ELASTICIDAD DESUSTITUCIÓN ALLEN \(s ij \)](http://www.reocities.com/MotorCity/lane/9590/micro/demanda3.htm#ELASTICIDAD DESUSTITUCIÓN ALLEN (s ij))

Roa y Calderón (2006). ¿Existe un crowding out del financiamiento privado en México?. Recuperado el 10 de Julio de 2012, de <http://www.analiseconomico.com.mx/pdf/4808.pdf>

Toche, Cerda, Edwards y Valenzuela. (2009). *La inversión pública: su impacto en crecimiento y en bienestar*. Camino la Bicentenario: Propuestas para Chile. 287

Tucker, I. (2002). *Fundamentos de economía*. (3era. Ed.) Bogotá, Colombia: Thomson learning. 328-331

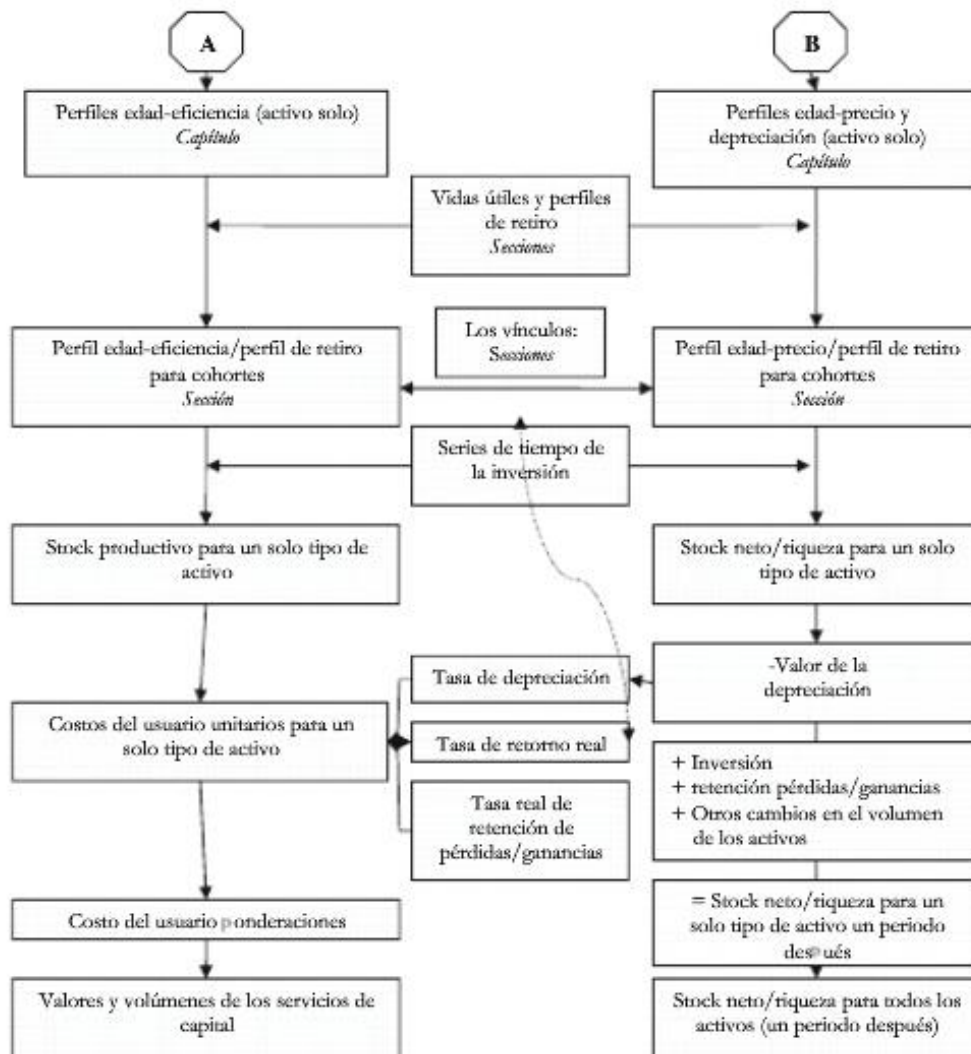
Universidad Internacional de Rio Cuatro. (2002). Introducción a la economía- Modulo II. Recuperado el 27 de Junio del 2013 de

http://books.google.com.ec/books?id=q1td0uiUftAC&pg=PA59&lpg=PA59&dq=determinantes+de+la+inversion+ingresos+costos+expectativas&source=bl&ots=Ceqr0n39HQ&sig=btSqU6x6FXrCyXCHR_SEYhmGaYw&hl=es&sa=X&ei=puHQUYimH4bW9ASmnICIAQ&ved=0CFQQ6AEwBw#v=onepage&q=determinantes%20de%20la%20inversion%20ingresos%20costos%20expectativas&f=false

Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*. (4ta Ed.): Cengage Learning Editores

ANEXOS

ANEXO1. Gráfico del Método de inventario permanente.



Tomado de OECD. (2009).

ANEXO 2. Deflatores del FBKF para el período 1953- 2004.

La serie del deflactor de FBKF que se utilizó para el periodo de 1965 hasta 2004 son los datos publicados en las Cuentas Nacionales del BCE. Pero para el periodo restante desde 1953 hasta 1964 no existen datos del deflactor del FBKF publicados. Por lo tanto se utilizo el siguiente supuesto para el periodo faltante:

Se sacó el promedio de variación anual del deflactor del periodo que se obtiene datos de 1965-1970, el cual fue de 6.5%. Se asumió que este valor es la tasa de variación anual para el periodo faltante de 1953-1964. Ahora que se conoce la tasa de variación anual y el periodo siguiente (P_2) se procedió a realizar el despeje de la siguiente ecuación para poder obtener el valor de los deflatores del periodo faltante.

$$tasade\ variación\ anual = \frac{(P_2 - P_1)}{P_1} \quad \text{Ecuación 33}$$

$$0.065 = \frac{P_2 - P_1}{P_1}$$

$$P_1(1 + 0.065) = P_2$$

$$P_1 = \frac{P_2}{(1 + 0.065)}$$

Donde:

P1 = Valor del periodo anterior, es el que se está buscando.

P2 = Valor del periodo siguiente, si se conoce.

De esta manera, los deflatores del FBKF son los siguientes:

Año	Deflactor FBKF
1953	0.041
1954	0.044
1955	0.047
1956	0.050
1957	0.053
1958	0.056
1959	0.060
1960	0.064
1961	0.068
1962	0.073

1963	0.077
1964	0.082
1965	0.088
1966	0.093
1967	0.099
1968	0.105
1969	0.118
1970	0.120
1971	0.109
1972	0.141
1973	0.203
1974	0.203
1975	0.246
1976	0.282
1977	0.326
1978	0.363
1979	0.401
1980	0.456
1981	0.581
1982	0.576
1983	0.467
1984	0.472
1985	0.466
1986	0.463
1987	0.476
1988	0.445
1989	0.488
1990	0.498
1991	0.518
1992	0.524
1993	0.571
1994	0.628
1995	0.664
1996	0.684
1997	0.721
1998	0.759
1999	0.628
2000	0.595
2001	0.662
2002	0.711
2003	0.748
2004	0.821

ANEXO 3. Serie de datos de FBKF construcciones civiles y maquinaria.

Miles de dólares del 2007		
Año	FBKF construcciones civiles	FBKF maquinaria
1953	168,333	-
1954	238,958	-
1955	283,983	-
1956	298,464	-
1957	304,988	-
1958	284,424	-
1959	382,430	-
1960	391,505	-
1961	445,295	-
1962	366,233	-
1963	347,411	-
1964	424,994	-
1965	396,570	-
1966	397,685	-
1967	512,054	-
1968	552,290	-
1969	608,927	-
1970	750,188	-
1971	1,291,621	-
1972	683,228	-
1973	465,876	-
1974	770,326	-
1975	851,529	-
1976	1,103,212	-
1977	1,297,070	-
1978	1,716,023	-
1979	1,553,879	-
1980	1,586,892	-
1981	1,690,450	-
1982	1,610,747	-
1983	1,282,470	-
1984	1,097,459	930,002
1985	1,174,937	1,165,030
1986	1,236,255	1,375,422
1987	1,475,896	1,544,895
1988	1,142,622	1,655,115
1989	1,238,296	1,518,554
1990	943,848	1,523,807
1991	1,020,212	1,724,310
1992	1,018,400	1,939,069
1993	1,205,087	1,572,099
1994	1,240,560	1,395,111
1995	1,359,122	1,488,259

1996	1,469,005	1,439,162
1997	1,135,445	1,518,788
1998	1,069,691	1,640,730
1999	950,444	1,010,321
2000	352,085	1,227,208
2001	1,460,688	1,474,335
2002	1,507,491	2,034,583
2003	1,610,369	2,139,076
2004	1,563,452	2,053,704

Tomado de Córdova G. (2005, pp. 4-54)

Anexo 4. Mortalidad(FBKF a retirar) de construcciones civiles.

Año inicial:	1953			
vida util promedio:	30			
FBKF:	168333			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1967	0,012	2020
50,0%	15	1968	0,012	2020
55,0%	17	1970	0,017	2862
60,0%	18	1971	0,024	4040
65,0%	20	1973	0,032	5387
70,0%	21	1974	0,04	6733
75,0%	23	1976	0,05	8417
80,0%	24	1977	0,059	9932
85,0%	26	1979	0,066	11110
90,0%	27	1980	0,072	12120
95,0%	29	1982	0,077	12962
100,0%	30	1983	0,078	13130
105,0%	32	1985	0,077	12962
110,0%	33	1986	0,072	12120
115,0%	35	1988	0,066	11110
120,0%	36	1989	0,059	9932
125,0%	38	1991	0,05	8417
130,0%	39	1992	0,04	6733
135,0%	41	1994	0,032	5387
140,0%	42	1995	0,024	4040
145,0%	44	1997	0,017	2862
150,0%	45	1998	0,012	2020
155,0%	47	2000	0,012	2020

Año inicial:	1954			
vida util promedio:	30			
FBKF:	238958			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1968	0,012	2867
50,0%	15	1969	0,012	2867
55,0%	17	1971	0,017	4062
60,0%	18	1972	0,024	5735
65,0%	20	1974	0,032	7647
70,0%	21	1975	0,04	9558
75,0%	23	1977	0,05	11948
80,0%	24	1978	0,059	14099
85,0%	26	1980	0,066	15771
90,0%	27	1981	0,072	17205
95,0%	29	1983	0,077	18400
100,0%	30	1984	0,078	18639
105,0%	32	1986	0,077	18400
110,0%	33	1987	0,072	17205
115,0%	35	1989	0,066	15771
120,0%	36	1990	0,059	14099
125,0%	38	1992	0,05	11948
130,0%	39	1993	0,04	9558
135,0%	41	1995	0,032	7647
140,0%	42	1996	0,024	5735
145,0%	44	1998	0,017	4062
150,0%	45	1999	0,012	2867
155,0%	47	2001	0,012	2867

Año inicial:	1955			
vida util promedio:	30			
FBKF:	283983			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1969	0,012	3408
50,0%	15	1970	0,012	3408
55,0%	17	1972	0,017	4828
60,0%	18	1973	0,024	6816
65,0%	20	1975	0,032	9087
70,0%	21	1976	0,04	11359
75,0%	23	1978	0,05	14199
80,0%	24	1979	0,059	16755
85,0%	26	1981	0,066	18743
90,0%	27	1982	0,072	20447
95,0%	29	1984	0,077	21867
100,0%	30	1985	0,078	22151
105,0%	32	1987	0,077	21867
110,0%	33	1988	0,072	20447
115,0%	35	1990	0,066	18743
120,0%	36	1991	0,059	16755
125,0%	38	1993	0,05	14199
130,0%	39	1994	0,04	11359
135,0%	41	1996	0,032	9087
140,0%	42	1997	0,024	6816
145,0%	44	1999	0,017	4828
150,0%	45	2000	0,012	3408
155,0%	47	2002	0,012	3408

Año inicial:	1956			
vida util promedio:	30			
FBKF:	298464			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1970	0,012	3582
50,0%	15	1971	0,012	3582
55,0%	17	1973	0,017	5074
60,0%	18	1974	0,024	7163
65,0%	20	1976	0,032	9551
70,0%	21	1977	0,04	11939
75,0%	23	1979	0,05	14923
80,0%	24	1980	0,059	17609
85,0%	26	1982	0,066	19699
90,0%	27	1983	0,072	21489
95,0%	29	1985	0,077	22982
100,0%	30	1986	0,078	23280
105,0%	32	1988	0,077	22982
110,0%	33	1989	0,072	21489
115,0%	35	1991	0,066	19699
120,0%	36	1992	0,059	17609
125,0%	38	1994	0,05	14923
130,0%	39	1995	0,04	11939
135,0%	41	1997	0,032	9551
140,0%	42	1998	0,024	7163
145,0%	44	2000	0,017	5074
150,0%	45	2001	0,012	3582
155,0%	47	2003	0,012	3582

Año inicial:	1957			
vida util promedio:	30			
FBKF:	304988			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1971	0,012	3660
50,0%	15	1972	0,012	3660
55,0%	17	1974	0,017	5185
60,0%	18	1975	0,024	7320
65,0%	20	1977	0,032	9760
70,0%	21	1978	0,04	12200
75,0%	23	1980	0,05	15249
80,0%	24	1981	0,059	17994
85,0%	26	1983	0,066	20129
90,0%	27	1984	0,072	21959
95,0%	29	1986	0,077	23484
100,0%	30	1987	0,078	23789
105,0%	32	1989	0,077	23484
110,0%	33	1990	0,072	21959
115,0%	35	1992	0,066	20129
120,0%	36	1993	0,059	17994
125,0%	38	1995	0,05	15249
130,0%	39	1996	0,04	12200
135,0%	41	1998	0,032	9760
140,0%	42	1999	0,024	7320
145,0%	44	2001	0,017	5185
150,0%	45	2002	0,012	3660
155,0%	47	2004	0,012	3660

Año inicial:	1958			
vida util promedio:	30			
FBKF:	284424			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1972	0,012	3413
50,0%	15	1973	0,012	3413
55,0%	17	1975	0,017	4835
60,0%	18	1976	0,024	6826
65,0%	20	1978	0,032	9102
70,0%	21	1979	0,04	11377
75,0%	23	1981	0,05	14221
80,0%	24	1982	0,059	16781
85,0%	26	1984	0,066	18772
90,0%	27	1985	0,072	20479
95,0%	29	1987	0,077	21901
100,0%	30	1988	0,078	22185
105,0%	32	1990	0,077	21901
110,0%	33	1991	0,072	20479
115,0%	35	1993	0,066	18772
120,0%	36	1994	0,059	16781
125,0%	38	1996	0,05	14221
130,0%	39	1997	0,04	11377
135,0%	41	1999	0,032	9102
140,0%	42	2000	0,024	6826
145,0%	44	2002	0,017	4835
150,0%	45	2003	0,012	3413
155,0%	47	2005	0,012	3413

Año inicial:	1959			
vida util promedio:	30			
FBKF:	382430			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1973	0,012	4589
50,0%	15	1974	0,012	4589
55,0%	17	1976	0,017	6501
60,0%	18	1977	0,024	9178
65,0%	20	1979	0,032	12238
70,0%	21	1980	0,04	15297
75,0%	23	1982	0,05	19121
80,0%	24	1983	0,059	22563
85,0%	26	1985	0,066	25240
90,0%	27	1986	0,072	27535
95,0%	29	1988	0,077	29447
100,0%	30	1989	0,078	29830
105,0%	32	1991	0,077	29447
110,0%	33	1992	0,072	27535
115,0%	35	1994	0,066	25240
120,0%	36	1995	0,059	22563
125,0%	38	1997	0,05	19121
130,0%	39	1998	0,04	15297
135,0%	41	2000	0,032	12238
140,0%	42	2001	0,024	9178
145,0%	44	2003	0,017	6501
150,0%	45	2004	0,012	4589
155,0%	47	2006	0,012	4589

Año inicial:	1960			
vida util promedio:	30			
FBKF:	391505			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1974	0,012	4698
50,0%	15	1975	0,012	4698
55,0%	17	1977	0,017	6656
60,0%	18	1978	0,024	9396
65,0%	20	1980	0,032	12528
70,0%	21	1981	0,04	15660
75,0%	23	1983	0,05	19575
80,0%	24	1984	0,059	23099
85,0%	26	1986	0,066	25839
90,0%	27	1987	0,072	28188
95,0%	29	1989	0,077	30146
100,0%	30	1990	0,078	30537
105,0%	32	1992	0,077	30146
110,0%	33	1993	0,072	28188
115,0%	35	1995	0,066	25839
120,0%	36	1996	0,059	23099
125,0%	38	1998	0,05	19575
130,0%	39	1999	0,04	15660
135,0%	41	2001	0,032	12528
140,0%	42	2002	0,024	9396
145,0%	44	2004	0,017	6656
150,0%	45	2005	0,012	4698
155,0%	47	2007	0,012	4698

Año inicial:	1961			
vida util promedio:	30			
FBKF:	445295			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1975	0,012	5344
50,0%	15	1976	0,012	5344
55,0%	17	1978	0,017	7570
60,0%	18	1979	0,024	10687
65,0%	20	1981	0,032	14249
70,0%	21	1982	0,04	17812
75,0%	23	1984	0,05	22265
80,0%	24	1985	0,059	26272
85,0%	26	1987	0,066	29389
90,0%	27	1988	0,072	32061
95,0%	29	1990	0,077	34288
100,0%	30	1991	0,078	34733
105,0%	32	1993	0,077	34288
110,0%	33	1994	0,072	32061
115,0%	35	1996	0,066	29389
120,0%	36	1997	0,059	26272
125,0%	38	1999	0,05	22265
130,0%	39	2000	0,04	17812
135,0%	41	2002	0,032	14249
140,0%	42	2003	0,024	10687
145,0%	44	2005	0,017	7570
150,0%	45	2006	0,012	5344
155,0%	47	2008	0,012	5344

Año inicial:	1962			
vida util promedio:	30			
FBKF:	366233			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1976	0,012	4395
50,0%	15	1977	0,012	4395
55,0%	17	1979	0,017	6226
60,0%	18	1980	0,024	8790
65,0%	20	1982	0,032	11719
70,0%	21	1983	0,04	14649
75,0%	23	1985	0,05	18312
80,0%	24	1986	0,059	21608
85,0%	26	1988	0,066	24171
90,0%	27	1989	0,072	26369
95,0%	29	1991	0,077	28200
100,0%	30	1992	0,078	28566
105,0%	32	1994	0,077	28200
110,0%	33	1995	0,072	26369
115,0%	35	1997	0,066	24171
120,0%	36	1998	0,059	21608
125,0%	38	2000	0,05	18312
130,0%	39	2001	0,04	14649
135,0%	41	2003	0,032	11719
140,0%	42	2004	0,024	8790
145,0%	44	2006	0,017	6226
150,0%	45	2007	0,012	4395
155,0%	47	2009	0,012	4395

Año inicial:	1963			
vida util promedio:	30			
FBKF:	347411			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1977	0,012	4169
50,0%	15	1978	0,012	4169
55,0%	17	1980	0,017	5906
60,0%	18	1981	0,024	8338
65,0%	20	1983	0,032	11117
70,0%	21	1984	0,04	13896
75,0%	23	1986	0,05	17371
80,0%	24	1987	0,059	20497
85,0%	26	1989	0,066	22929
90,0%	27	1990	0,072	25014
95,0%	29	1992	0,077	26751
100,0%	30	1993	0,078	27098
105,0%	32	1995	0,077	26751
110,0%	33	1996	0,072	25014
115,0%	35	1998	0,066	22929
120,0%	36	1999	0,059	20497
125,0%	38	2001	0,05	17371
130,0%	39	2002	0,04	13896
135,0%	41	2004	0,032	11117
140,0%	42	2005	0,024	8338
145,0%	44	2007	0,017	5906
150,0%	45	2008	0,012	4169
155,0%	47	2010	0,012	4169

Año inicial:	1964			
vida util promedio:	30			
FBKF:	424994			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1978	0,012	5100
50,0%	15	1979	0,012	5100
55,0%	17	1981	0,017	7225
60,0%	18	1982	0,024	10200
65,0%	20	1984	0,032	13600
70,0%	21	1985	0,04	17000
75,0%	23	1987	0,05	21250
80,0%	24	1988	0,059	25075
85,0%	26	1990	0,066	28050
90,0%	27	1991	0,072	30600
95,0%	29	1993	0,077	32725
100,0%	30	1994	0,078	33150
105,0%	32	1996	0,077	32725
110,0%	33	1997	0,072	30600
115,0%	35	1999	0,066	28050
120,0%	36	2000	0,059	25075
125,0%	38	2002	0,05	21250
130,0%	39	2003	0,04	17000
135,0%	41	2005	0,032	13600
140,0%	42	2006	0,024	10200
145,0%	44	2008	0,017	7225
150,0%	45	2009	0,012	5100
155,0%	47	2011	0,012	5100

Año inicial:	1965			
vida util promedio:	30			
FBKF:	396.570			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1979	0,012	4.759
50%	15	1980	0,012	4.759
55%	17	1982	0,017	6.742
60%	18	1983	0,024	9.518
65%	20	1985	0,032	12.690
70%	21	1986	0,04	15.863
75%	23	1988	0,05	19.829
80%	24	1989	0,059	23.398
85%	26	1991	0,066	26.174
90%	27	1992	0,072	28.553
95%	29	1994	0,077	30.536
100%	30	1995	0,078	30.932
105%	32	1997	0,077	30.536
110%	33	1998	0,072	28.553
115%	35	2000	0,066	26.174
120%	36	2001	0,059	23.398
125%	38	2003	0,05	19.829
130%	39	2004	0,04	15.863
135%	41	2006	0,032	12.690
140%	42	2007	0,024	9.518
145%	44	2009	0,017	6.742
150%	45	2010	0,012	4.759
155%	47	2012	0,012	4.759

Año inicial:	1966			
vida util promedio:	30			
FBKF:	397685			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1980	0,012	4772
50,0%	15	1981	0,012	4772
55,0%	17	1983	0,017	6761
60,0%	18	1984	0,024	9544
65,0%	20	1986	0,032	12726
70,0%	21	1987	0,04	15907
75,0%	23	1989	0,05	19884
80,0%	24	1990	0,059	23463
85,0%	26	1992	0,066	26247
90,0%	27	1993	0,072	28633
95,0%	29	1995	0,077	30622
100,0%	30	1996	0,078	31019
105,0%	32	1998	0,077	30622
110,0%	33	1999	0,072	28633
115,0%	35	2001	0,066	26247
120,0%	36	2002	0,059	23463
125,0%	38	2004	0,05	19884
130,0%	39	2005	0,04	15907
135,0%	41	2007	0,032	12726
140,0%	42	2008	0,024	9544
145,0%	44	2010	0,017	6761
150,0%	45	2011	0,012	4772
155,0%	47	2013	0,012	4772

Año inicial:	1967			
vida util promedio:	30			
FBKF:	512054			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1981	0,012	6145
50,0%	15	1982	0,012	6145
55,0%	17	1984	0,017	8705
60,0%	18	1985	0,024	12289
65,0%	20	1987	0,032	16386
70,0%	21	1988	0,04	20482
75,0%	23	1990	0,05	25603
80,0%	24	1991	0,059	30211
85,0%	26	1993	0,066	33796
90,0%	27	1994	0,072	36868
95,0%	29	1996	0,077	39428
100,0%	30	1997	0,078	39940
105,0%	32	1999	0,077	39428
110,0%	33	2000	0,072	36868
115,0%	35	2002	0,066	33796
120,0%	36	2003	0,059	30211
125,0%	38	2005	0,05	25603
130,0%	39	2006	0,04	20482
135,0%	41	2008	0,032	16386
140,0%	42	2009	0,024	12289
145,0%	44	2011	0,017	8705
150,0%	45	2012	0,012	6145
155,0%	47	2014	0,012	6145

Año inicial:	1968			
vida util promedio:	30			
FBKF:	552290			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1982	0,012	6627
50,0%	15	1983	0,012	6627
55,0%	17	1985	0,017	9389
60,0%	18	1986	0,024	13255
65,0%	20	1988	0,032	17673
70,0%	21	1989	0,04	22092
75,0%	23	1991	0,05	27614
80,0%	24	1992	0,059	32585
85,0%	26	1994	0,066	36451
90,0%	27	1995	0,072	39765
95,0%	29	1997	0,077	42526
100,0%	30	1998	0,078	43079
105,0%	32	2000	0,077	42526
110,0%	33	2001	0,072	39765
115,0%	35	2003	0,066	36451
120,0%	36	2004	0,059	32585
125,0%	38	2006	0,05	27614
130,0%	39	2007	0,04	22092
135,0%	41	2009	0,032	17673
140,0%	42	2010	0,024	13255
145,0%	44	2012	0,017	9389
150,0%	45	2013	0,012	6627
155,0%	47	2015	0,012	6627

Año inicial:	1969			
vida util promedio:	30			
FBKF:	608927			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1983	0,012	7307
50,0%	15	1984	0,012	7307
55,0%	17	1986	0,017	10352
60,0%	18	1987	0,024	14614
65,0%	20	1989	0,032	19486
70,0%	21	1990	0,04	24357
75,0%	23	1992	0,05	30446
80,0%	24	1993	0,059	35927
85,0%	26	1995	0,066	40189
90,0%	27	1996	0,072	43843
95,0%	29	1998	0,077	46887
100,0%	30	1999	0,078	47496
105,0%	32	2001	0,077	46887
110,0%	33	2002	0,072	43843
115,0%	35	2004	0,066	40189
120,0%	36	2005	0,059	35927
125,0%	38	2007	0,05	30446
130,0%	39	2008	0,04	24357
135,0%	41	2010	0,032	19486
140,0%	42	2011	0,024	14614
145,0%	44	2013	0,017	10352
150,0%	45	2014	0,012	7307
155,0%	47	2016	0,012	7307

Año inicial:	1970			
vida util promedio:	30			
FBKF:	750188			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1984	0,012	9002
50,0%	15	1985	0,012	9002
55,0%	17	1987	0,017	12753
60,0%	18	1988	0,024	18005
65,0%	20	1990	0,032	24006
70,0%	21	1991	0,04	30008
75,0%	23	1993	0,05	37509
80,0%	24	1994	0,059	44261
85,0%	26	1996	0,066	49512
90,0%	27	1997	0,072	54014
95,0%	29	1999	0,077	57764
100,0%	30	2000	0,078	58515
105,0%	32	2002	0,077	57764
110,0%	33	2003	0,072	54014
115,0%	35	2005	0,066	49512
120,0%	36	2006	0,059	44261
125,0%	38	2008	0,05	37509
130,0%	39	2009	0,04	30008
135,0%	41	2011	0,032	24006
140,0%	42	2012	0,024	18005
145,0%	44	2014	0,017	12753
150,0%	45	2015	0,012	9002
155,0%	47	2017	0,012	9002

Año inicial:	1971			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1291621			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1985	0,012	15499
50,0%	15	1986	0,012	15499
55,0%	17	1988	0,017	21958
60,0%	18	1989	0,024	30999
65,0%	20	1991	0,032	41332
70,0%	21	1992	0,04	51665
75,0%	23	1994	0,05	64581
80,0%	24	1995	0,059	76206
85,0%	26	1997	0,066	85247
90,0%	27	1998	0,072	92997
95,0%	29	2000	0,077	99455
100,0%	30	2001	0,078	100746
105,0%	32	2003	0,077	99455
110,0%	33	2004	0,072	92997
115,0%	35	2006	0,066	85247
120,0%	36	2007	0,059	76206
125,0%	38	2009	0,05	64581
130,0%	39	2010	0,04	51665
135,0%	41	2012	0,032	41332
140,0%	42	2013	0,024	30999
145,0%	44	2015	0,017	21958
150,0%	45	2016	0,012	15499
155,0%	47	2018	0,012	15499

Año inicial:	1972			
vida util promedio:	30			
FBKF:	683228			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1986	0,012	8199
50,0%	15	1987	0,012	8199
55,0%	17	1989	0,017	11615
60,0%	18	1990	0,024	16397
65,0%	20	1992	0,032	21863
70,0%	21	1993	0,04	27329
75,0%	23	1995	0,05	34161
80,0%	24	1996	0,059	40310
85,0%	26	1998	0,066	45093
90,0%	27	1999	0,072	49192
95,0%	29	2001	0,077	52609
100,0%	30	2002	0,078	53292
105,0%	32	2004	0,077	52609
110,0%	33	2005	0,072	49192
115,0%	35	2007	0,066	45093
120,0%	36	2008	0,059	40310
125,0%	38	2010	0,05	34161
130,0%	39	2011	0,04	27329
135,0%	41	2013	0,032	21863
140,0%	42	2014	0,024	16397
145,0%	44	2016	0,017	11615
150,0%	45	2017	0,012	8199
155,0%	47	2019	0,012	8199

Año inicial:	1973			
vida util promedio:	30			
FBKF:	465876			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1987	0,012	5591
50,0%	15	1988	0,012	5591
55,0%	17	1990	0,017	7920
60,0%	18	1991	0,024	11181
65,0%	20	1993	0,032	14908
70,0%	21	1994	0,04	18635
75,0%	23	1996	0,05	23294
80,0%	24	1997	0,059	27487
85,0%	26	1999	0,066	30748
90,0%	27	2000	0,072	33543
95,0%	29	2002	0,077	35872
100,0%	30	2003	0,078	36338
105,0%	32	2005	0,077	35872
110,0%	33	2006	0,072	33543
115,0%	35	2008	0,066	30748
120,0%	36	2009	0,059	27487
125,0%	38	2011	0,05	23294
130,0%	39	2012	0,04	18635
135,0%	41	2014	0,032	14908
140,0%	42	2015	0,024	11181
145,0%	44	2017	0,017	7920
150,0%	45	2018	0,012	5591
155,0%	47	2020	0,012	5591

Año inicial:	1974			
vida util promedio:	30			
FBKF:	770326			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1988	0,012	9244
50,0%	15	1989	0,012	9244
55,0%	17	1991	0,017	13096
60,0%	18	1992	0,024	18488
65,0%	20	1994	0,032	24650
70,0%	21	1995	0,04	30813
75,0%	23	1997	0,05	38516
80,0%	24	1998	0,059	45449
85,0%	26	2000	0,066	50841
90,0%	27	2001	0,072	55463
95,0%	29	2003	0,077	59315
100,0%	30	2004	0,078	60085
105,0%	32	2006	0,077	59315
110,0%	33	2007	0,072	55463
115,0%	35	2009	0,066	50841
120,0%	36	2010	0,059	45449
125,0%	38	2012	0,05	38516
130,0%	39	2013	0,04	30813
135,0%	41	2015	0,032	24650
140,0%	42	2016	0,024	18488
145,0%	44	2018	0,017	13096
150,0%	45	2019	0,012	9244
155,0%	47	2021	0,012	9244

Año inicial:	1975			
vida util promedio:	30			
FBKF:	851529			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1989	0,012	10218
50,0%	15	1990	0,012	10218
55,0%	17	1992	0,017	14476
60,0%	18	1993	0,024	20437
65,0%	20	1995	0,032	27249
70,0%	21	1996	0,04	34061
75,0%	23	1998	0,05	42576
80,0%	24	1999	0,059	50240
85,0%	26	2001	0,066	56201
90,0%	27	2002	0,072	61310
95,0%	29	2004	0,077	65568
100,0%	30	2005	0,078	66419
105,0%	32	2007	0,077	65568
110,0%	33	2008	0,072	61310
115,0%	35	2010	0,066	56201
120,0%	36	2011	0,059	50240
125,0%	38	2013	0,05	42576
130,0%	39	2014	0,04	34061
135,0%	41	2016	0,032	27249
140,0%	42	2017	0,024	20437
145,0%	44	2019	0,017	14476
150,0%	45	2020	0,012	10218
155,0%	47	2022	0,012	10218

Año inicial:	1976			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1103212			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1990	0,012	13239
50,0%	15	1991	0,012	13239
55,0%	17	1993	0,017	18755
60,0%	18	1994	0,024	26477
65,0%	20	1996	0,032	35303
70,0%	21	1997	0,04	44128
75,0%	23	1999	0,05	55161
80,0%	24	2000	0,059	65089
85,0%	26	2002	0,066	72812
90,0%	27	2003	0,072	79431
95,0%	29	2005	0,077	84947
100,0%	30	2006	0,078	86050
105,0%	32	2008	0,077	84947
110,0%	33	2009	0,072	79431
115,0%	35	2011	0,066	72812
120,0%	36	2012	0,059	65089
125,0%	38	2014	0,05	55161
130,0%	39	2015	0,04	44128
135,0%	41	2017	0,032	35303
140,0%	42	2018	0,024	26477
145,0%	44	2020	0,017	18755
150,0%	45	2021	0,012	13239
155,0%	47	2023	0,012	13239

Año inicial:	1977			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1297070			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1991	0,012	15565
50,0%	15	1992	0,012	15565
55,0%	17	1994	0,017	22050
60,0%	18	1995	0,024	31130
65,0%	20	1997	0,032	41506
70,0%	21	1998	0,04	51883
75,0%	23	2000	0,05	64853
80,0%	24	2001	0,059	76527
85,0%	26	2003	0,066	85607
90,0%	27	2004	0,072	93389
95,0%	29	2006	0,077	99874
100,0%	30	2007	0,078	101171
105,0%	32	2009	0,077	99874
110,0%	33	2010	0,072	93389
115,0%	35	2012	0,066	85607
120,0%	36	2013	0,059	76527
125,0%	38	2015	0,05	64853
130,0%	39	2016	0,04	51883
135,0%	41	2018	0,032	41506
140,0%	42	2019	0,024	31130
145,0%	44	2021	0,017	22050
150,0%	45	2022	0,012	15565
155,0%	47	2024	0,012	15565

Año inicial:	1978			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1716023			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1992	0,012	20592
50,0%	15	1993	0,012	20592
55,0%	17	1995	0,017	29172
60,0%	18	1996	0,024	41185
65,0%	20	1998	0,032	54913
70,0%	21	1999	0,04	68641
75,0%	23	2001	0,05	85801
80,0%	24	2002	0,059	101245
85,0%	26	2004	0,066	113258
90,0%	27	2005	0,072	123554
95,0%	29	2007	0,077	132134
100,0%	30	2008	0,078	133850
105,0%	32	2010	0,077	132134
110,0%	33	2011	0,072	123554
115,0%	35	2013	0,066	113258
120,0%	36	2014	0,059	101245
125,0%	38	2016	0,05	85801
130,0%	39	2017	0,04	68641
135,0%	41	2019	0,032	54913
140,0%	42	2020	0,024	41185
145,0%	44	2022	0,017	29172
150,0%	45	2023	0,012	20592
155,0%	47	2025	0,012	20592

Año inicial:	1979			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1553879			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1993	0,012	18647
50,0%	15	1994	0,012	18647
55,0%	17	1996	0,017	26416
60,0%	18	1997	0,024	37293
65,0%	20	1999	0,032	49724
70,0%	21	2000	0,04	62155
75,0%	23	2002	0,05	77694
80,0%	24	2003	0,059	91679
85,0%	26	2005	0,066	102556
90,0%	27	2006	0,072	111879
95,0%	29	2008	0,077	119649
100,0%	30	2009	0,078	121203
105,0%	32	2011	0,077	119649
110,0%	33	2012	0,072	111879
115,0%	35	2014	0,066	102556
120,0%	36	2015	0,059	91679
125,0%	38	2017	0,05	77694
130,0%	39	2018	0,04	62155
135,0%	41	2020	0,032	49724
140,0%	42	2021	0,024	37293
145,0%	44	2023	0,017	26416
150,0%	45	2024	0,012	18647
155,0%	47	2026	0,012	18647

Año inicial:	1980			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1586892			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1994	0,012	19043
50,0%	15	1995	0,012	19043
55,0%	17	1997	0,017	26977
60,0%	18	1998	0,024	38085
65,0%	20	2000	0,032	50781
70,0%	21	2001	0,04	63476
75,0%	23	2003	0,05	79345
80,0%	24	2004	0,059	93627
85,0%	26	2006	0,066	104735
90,0%	27	2007	0,072	114256
95,0%	29	2009	0,077	122191
100,0%	30	2010	0,078	123778
105,0%	32	2012	0,077	122191
110,0%	33	2013	0,072	114256
115,0%	35	2015	0,066	104735
120,0%	36	2016	0,059	93627
125,0%	38	2018	0,05	79345
130,0%	39	2019	0,04	63476
135,0%	41	2021	0,032	50781
140,0%	42	2022	0,024	38085
145,0%	44	2024	0,017	26977
150,0%	45	2025	0,012	19043
155,0%	47	2027	0,012	19043

Año inicial:	1981			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1690450			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1995	0,012	20285
50,0%	15	1996	0,012	20285
55,0%	17	1998	0,017	28738
60,0%	18	1999	0,024	40571
65,0%	20	2001	0,032	54094
70,0%	21	2002	0,04	67618
75,0%	23	2004	0,05	84522
80,0%	24	2005	0,059	99737
85,0%	26	2007	0,066	111570
90,0%	27	2008	0,072	121712
95,0%	29	2010	0,077	130165
100,0%	30	2011	0,078	131855
105,0%	32	2013	0,077	130165
110,0%	33	2014	0,072	121712
115,0%	35	2016	0,066	111570
120,0%	36	2017	0,059	99737
125,0%	38	2019	0,05	84522
130,0%	39	2020	0,04	67618
135,0%	41	2022	0,032	54094
140,0%	42	2023	0,024	40571
145,0%	44	2025	0,017	28738
150,0%	45	2026	0,012	20285
155,0%	47	2028	0,012	20285

Año inicial:	1982			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1610747			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1996	0,012	19329
50,0%	15	1997	0,012	19329
55,0%	17	1999	0,017	27383
60,0%	18	2000	0,024	38658
65,0%	20	2002	0,032	51544
70,0%	21	2003	0,04	64430
75,0%	23	2005	0,05	80537
80,0%	24	2006	0,059	95034
85,0%	26	2008	0,066	106309
90,0%	27	2009	0,072	115974
95,0%	29	2011	0,077	124028
100,0%	30	2012	0,078	125638
105,0%	32	2014	0,077	124028
110,0%	33	2015	0,072	115974
115,0%	35	2017	0,066	106309
120,0%	36	2018	0,059	95034
125,0%	38	2020	0,05	80537
130,0%	39	2021	0,04	64430
135,0%	41	2023	0,032	51544
140,0%	42	2024	0,024	38658
145,0%	44	2026	0,017	27383
150,0%	45	2027	0,012	19329
155,0%	47	2029	0,012	19329

Año inicial:	1983			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1282470			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1997	0,012	15390
50,0%	15	1998	0,012	15390
55,0%	17	2000	0,017	21802
60,0%	18	2001	0,024	30779
65,0%	20	2003	0,032	41039
70,0%	21	2004	0,04	51299
75,0%	23	2006	0,05	64123
80,0%	24	2007	0,059	75666
85,0%	26	2009	0,066	84643
90,0%	27	2010	0,072	92338
95,0%	29	2012	0,077	98750
100,0%	30	2013	0,078	100033
105,0%	32	2015	0,077	98750
110,0%	33	2016	0,072	92338
115,0%	35	2018	0,066	84643
120,0%	36	2019	0,059	75666
125,0%	38	2021	0,05	64123
130,0%	39	2022	0,04	51299
135,0%	41	2024	0,032	41039
140,0%	42	2025	0,024	30779
145,0%	44	2027	0,017	21802
150,0%	45	2028	0,012	15390
155,0%	47	2030	0,012	15390

Año inicial:	1984			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1097459			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1998	0,012	13170
50,0%	15	1999	0,012	13170
55,0%	17	2001	0,017	18657
60,0%	18	2002	0,024	26339
65,0%	20	2004	0,032	35119
70,0%	21	2005	0,04	43898
75,0%	23	2007	0,05	54873
80,0%	24	2008	0,059	64750
85,0%	26	2010	0,066	72432
90,0%	27	2011	0,072	79017
95,0%	29	2013	0,077	84504
100,0%	30	2014	0,078	85602
105,0%	32	2016	0,077	84504
110,0%	33	2017	0,072	79017
115,0%	35	2019	0,066	72432
120,0%	36	2020	0,059	64750
125,0%	38	2022	0,05	54873
130,0%	39	2023	0,04	43898
135,0%	41	2025	0,032	35119
140,0%	42	2026	0,024	26339
145,0%	44	2028	0,017	18657
150,0%	45	2029	0,012	13170
155,0%	47	2031	0,012	13170

Año inicial:	1985			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1174937			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	1999	0,012	14099
50,0%	15	2000	0,012	14099
55,0%	17	2002	0,017	19974
60,0%	18	2003	0,024	28198
65,0%	20	2005	0,032	37598
70,0%	21	2006	0,04	46997
75,0%	23	2008	0,05	58747
80,0%	24	2009	0,059	69321
85,0%	26	2011	0,066	77546
90,0%	27	2012	0,072	84595
95,0%	29	2014	0,077	90470
100,0%	30	2015	0,078	91645
105,0%	32	2017	0,077	90470
110,0%	33	2018	0,072	84595
115,0%	35	2020	0,066	77546
120,0%	36	2021	0,059	69321
125,0%	38	2023	0,05	58747
130,0%	39	2024	0,04	46997
135,0%	41	2026	0,032	37598
140,0%	42	2027	0,024	28198
145,0%	44	2029	0,017	19974
150,0%	45	2030	0,012	14099
155,0%	47	2032	0,012	14099

Año inicial:	1986			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1236255			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2000	0,012	14835
50,0%	15	2001	0,012	14835
55,0%	17	2003	0,017	21016
60,0%	18	2004	0,024	29670
65,0%	20	2006	0,032	39560
70,0%	21	2007	0,04	49450
75,0%	23	2009	0,05	61813
80,0%	24	2010	0,059	72939
85,0%	26	2012	0,066	81593
90,0%	27	2013	0,072	89010
95,0%	29	2015	0,077	95192
100,0%	30	2016	0,078	96428
105,0%	32	2018	0,077	95192
110,0%	33	2019	0,072	89010
115,0%	35	2021	0,066	81593
120,0%	36	2022	0,059	72939
125,0%	38	2024	0,05	61813
130,0%	39	2025	0,04	49450
135,0%	41	2027	0,032	39560
140,0%	42	2028	0,024	29670
145,0%	44	2030	0,017	21016
150,0%	45	2031	0,012	14835
155,0%	47	2033	0,012	14835

Año inicial:	1987			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1475896			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2001	0,012	17711
50,0%	15	2002	0,012	17711
55,0%	17	2004	0,017	25090
60,0%	18	2005	0,024	35422
65,0%	20	2007	0,032	47229
70,0%	21	2008	0,04	59036
75,0%	23	2010	0,05	73795
80,0%	24	2011	0,059	87078
85,0%	26	2013	0,066	97409
90,0%	27	2014	0,072	106265
95,0%	29	2016	0,077	113644
100,0%	30	2017	0,078	115120
105,0%	32	2019	0,077	113644
110,0%	33	2020	0,072	106265
115,0%	35	2022	0,066	97409
120,0%	36	2023	0,059	87078
125,0%	38	2025	0,05	73795
130,0%	39	2026	0,04	59036
135,0%	41	2028	0,032	47229
140,0%	42	2029	0,024	35422
145,0%	44	2031	0,017	25090
150,0%	45	2032	0,012	17711
155,0%	47	2034	0,012	17711

Año inicial:	1988			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1142622			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2002	0,012	13711
50,0%	15	2003	0,012	13711
55,0%	17	2005	0,017	19425
60,0%	18	2006	0,024	27423
65,0%	20	2008	0,032	36564
70,0%	21	2009	0,04	45705
75,0%	23	2011	0,05	57131
80,0%	24	2012	0,059	67415
85,0%	26	2014	0,066	75413
90,0%	27	2015	0,072	82269
95,0%	29	2017	0,077	87982
100,0%	30	2018	0,078	89125
105,0%	32	2020	0,077	87982
110,0%	33	2021	0,072	82269
115,0%	35	2023	0,066	75413
120,0%	36	2024	0,059	67415
125,0%	38	2026	0,05	57131
130,0%	39	2027	0,04	45705
135,0%	41	2029	0,032	36564
140,0%	42	2030	0,024	27423
145,0%	44	2032	0,017	19425
150,0%	45	2033	0,012	13711
155,0%	47	2035	0,012	13711

Año inicial:	1989			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1238296			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2003	0,012	14860
50,0%	15	2004	0,012	14860
55,0%	17	2006	0,017	21051
60,0%	18	2007	0,024	29719
65,0%	20	2009	0,032	39625
70,0%	21	2010	0,04	49532
75,0%	23	2012	0,05	61915
80,0%	24	2013	0,059	73059
85,0%	26	2015	0,066	81728
90,0%	27	2016	0,072	89157
95,0%	29	2018	0,077	95349
100,0%	30	2019	0,078	96587
105,0%	32	2021	0,077	95349
110,0%	33	2022	0,072	89157
115,0%	35	2024	0,066	81728
120,0%	36	2025	0,059	73059
125,0%	38	2027	0,05	61915
130,0%	39	2028	0,04	49532
135,0%	41	2030	0,032	39625
140,0%	42	2031	0,024	29719
145,0%	44	2033	0,017	21051
150,0%	45	2034	0,012	14860
155,0%	47	2036	0,012	14860

Año inicial:	1990			
vida util promedio:	30			
FBKF:	943848			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2004	0,012	11326
50,0%	15	2005	0,012	11326
55,0%	17	2007	0,017	16045
60,0%	18	2008	0,024	22652
65,0%	20	2010	0,032	30203
70,0%	21	2011	0,04	37754
75,0%	23	2013	0,05	47192
80,0%	24	2014	0,059	55687
85,0%	26	2016	0,066	62294
90,0%	27	2017	0,072	67957
95,0%	29	2019	0,077	72676
100,0%	30	2020	0,078	73620
105,0%	32	2022	0,077	72676
110,0%	33	2023	0,072	67957
115,0%	35	2025	0,066	62294
120,0%	36	2026	0,059	55687
125,0%	38	2028	0,05	47192
130,0%	39	2029	0,04	37754
135,0%	41	2031	0,032	30203
140,0%	42	2032	0,024	22652
145,0%	44	2034	0,017	16045
150,0%	45	2035	0,012	11326
155,0%	47	2037	0,012	11326

Año inicial:	1991			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1020212			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2005	0,012	12243
50,0%	15	2006	0,012	12243
55,0%	17	2008	0,017	17344
60,0%	18	2009	0,024	24485
65,0%	20	2011	0,032	32647
70,0%	21	2012	0,04	40808
75,0%	23	2014	0,05	51011
80,0%	24	2015	0,059	60193
85,0%	26	2017	0,066	67334
90,0%	27	2018	0,072	73455
95,0%	29	2020	0,077	78556
100,0%	30	2021	0,078	79577
105,0%	32	2023	0,077	78556
110,0%	33	2024	0,072	73455
115,0%	35	2026	0,066	67334
120,0%	36	2027	0,059	60193
125,0%	38	2029	0,05	51011
130,0%	39	2030	0,04	40808
135,0%	41	2032	0,032	32647
140,0%	42	2033	0,024	24485
145,0%	44	2035	0,017	17344
150,0%	45	2036	0,012	12243
155,0%	47	2038	0,012	12243

Año inicial:	1992			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1018400			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2006	0,012	12221
50,0%	15	2007	0,012	12221
55,0%	17	2009	0,017	17313
60,0%	18	2010	0,024	24442
65,0%	20	2012	0,032	32589
70,0%	21	2013	0,04	40736
75,0%	23	2015	0,05	50920
80,0%	24	2016	0,059	60086
85,0%	26	2018	0,066	67214
90,0%	27	2019	0,072	73325
95,0%	29	2021	0,077	78417
100,0%	30	2022	0,078	79435
105,0%	32	2024	0,077	78417
110,0%	33	2025	0,072	73325
115,0%	35	2027	0,066	67214
120,0%	36	2028	0,059	60086
125,0%	38	2030	0,05	50920
130,0%	39	2031	0,04	40736
135,0%	41	2033	0,032	32589
140,0%	42	2034	0,024	24442
145,0%	44	2036	0,017	17313
150,0%	45	2037	0,012	12221
155,0%	47	2039	0,012	12221

Año inicial:	1993			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1205087			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2007	0,012	14461
50,0%	15	2008	0,012	14461
55,0%	17	2010	0,017	20486
60,0%	18	2011	0,024	28922
65,0%	20	2013	0,032	38563
70,0%	21	2014	0,04	48203
75,0%	23	2016	0,05	60254
80,0%	24	2017	0,059	71100
85,0%	26	2019	0,066	79536
90,0%	27	2020	0,072	86766
95,0%	29	2022	0,077	92792
100,0%	30	2023	0,078	93997
105,0%	32	2025	0,077	92792
110,0%	33	2026	0,072	86766
115,0%	35	2028	0,066	79536
120,0%	36	2029	0,059	71100
125,0%	38	2031	0,05	60254
130,0%	39	2032	0,04	48203
135,0%	41	2034	0,032	38563
140,0%	42	2035	0,024	28922
145,0%	44	2037	0,017	20486
150,0%	45	2038	0,012	14461
155,0%	47	2040	0,012	14461

Año inicial:	1994			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1240560			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2008	0,012	14887
50,0%	15	2009	0,012	14887
55,0%	17	2011	0,017	21090
60,0%	18	2012	0,024	29773
65,0%	20	2014	0,032	39698
70,0%	21	2015	0,04	49622
75,0%	23	2017	0,05	62028
80,0%	24	2018	0,059	73193
85,0%	26	2020	0,066	81877
90,0%	27	2021	0,072	89320
95,0%	29	2023	0,077	95523
100,0%	30	2024	0,078	96764
105,0%	32	2026	0,077	95523
110,0%	33	2027	0,072	89320
115,0%	35	2029	0,066	81877
120,0%	36	2030	0,059	73193
125,0%	38	2032	0,05	62028
130,0%	39	2033	0,04	49622
135,0%	41	2035	0,032	39698
140,0%	42	2036	0,024	29773
145,0%	44	2038	0,017	21090
150,0%	45	2039	0,012	14887
155,0%	47	2041	0,012	14887

Año inicial:	1995			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1359122			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2009	0,012	16309
50,0%	15	2010	0,012	16309
55,0%	17	2012	0,017	23105
60,0%	18	2013	0,024	32619
65,0%	20	2015	0,032	43492
70,0%	21	2016	0,04	54365
75,0%	23	2018	0,05	67956
80,0%	24	2019	0,059	80188
85,0%	26	2021	0,066	89702
90,0%	27	2022	0,072	97857
95,0%	29	2024	0,077	104652
100,0%	30	2025	0,078	106011
105,0%	32	2027	0,077	104652
110,0%	33	2028	0,072	97857
115,0%	35	2030	0,066	89702
120,0%	36	2031	0,059	80188
125,0%	38	2033	0,05	67956
130,0%	39	2034	0,04	54365
135,0%	41	2036	0,032	43492
140,0%	42	2037	0,024	32619
145,0%	44	2039	0,017	23105
150,0%	45	2040	0,012	16309
155,0%	47	2042	0,012	16309

Año inicial:	1996			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1469005			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	14	2010	0,012	17628
50,0%	15	2011	0,012	17628
55,0%	17	2013	0,017	24973
60,0%	18	2014	0,024	35256
65,0%	20	2016	0,032	47008
70,0%	21	2017	0,04	58760
75,0%	23	2019	0,05	73450
80,0%	24	2020	0,059	86671
85,0%	26	2022	0,066	96954
90,0%	27	2023	0,072	105768
95,0%	29	2025	0,077	113113
100,0%	30	2026	0,078	114582
105,0%	32	2028	0,077	113113
110,0%	33	2029	0,072	105768
115,0%	35	2031	0,066	96954
120,0%	36	2032	0,059	86671
125,0%	38	2034	0,05	73450
130,0%	39	2035	0,04	58760
135,0%	41	2037	0,032	47008
140,0%	42	2038	0,024	35256
145,0%	44	2040	0,017	24973
150,0%	45	2041	0,012	17628
155,0%	47	2043	0,012	17628

Año inicial:	1997			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1135445			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Wmfrey	FBKF a retirar
45%	14	2011	0,012	13625
50,0%	15	2012	0,012	13625
55,0%	17	2014	0,017	19303
60,0%	18	2015	0,024	27251
65,0%	20	2017	0,032	36334
70,0%	21	2018	0,04	45418
75,0%	23	2020	0,05	56772
80,0%	24	2021	0,059	66991
85,0%	26	2023	0,066	74939
90,0%	27	2024	0,072	81752
95,0%	29	2026	0,077	87429
100,0%	30	2027	0,078	88565
105,0%	32	2029	0,077	87429
110,0%	33	2030	0,072	81752
115,0%	35	2032	0,066	74939
120,0%	36	2033	0,059	66991
125,0%	38	2035	0,05	56772
130,0%	39	2036	0,04	45418
135,0%	41	2038	0,032	36334
140,0%	42	2039	0,024	27251
145,0%	44	2041	0,017	19303
150,0%	45	2042	0,012	13625
155,0%	47	2044	0,012	13625

Año inicial:	1998			
vida util promedio:	30			
FBKF:	1069691			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Wmfrey	FBKF a retirar
45%	14	2012	0,012	12836
50,0%	15	2013	0,012	12836
55,0%	17	2015	0,017	18185
60,0%	18	2016	0,024	25673
65,0%	20	2018	0,032	34230
70,0%	21	2019	0,04	42788
75,0%	23	2021	0,05	53485
80,0%	24	2022	0,059	63112
85,0%	26	2024	0,066	70600
90,0%	27	2025	0,072	77018
95,0%	29	2027	0,077	82366
100,0%	30	2028	0,078	83436
105,0%	32	2030	0,077	82366
110,0%	33	2031	0,072	77018
115,0%	35	2033	0,066	70600
120,0%	36	2034	0,059	63112
125,0%	38	2036	0,05	53485
130,0%	39	2037	0,04	42788
135,0%	41	2039	0,032	34230
140,0%	42	2040	0,024	25673
145,0%	44	2042	0,017	18185
150,0%	45	2043	0,012	12836
155,0%	47	2045	0,012	12836

Anexo 5. Mortalidad (FBKF a retirar) de maquinaria- equipos

Año inicial:	1984			
vida util promedio:	10			
FBKF:	930002			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1989	0,012	11160
50,0%	5	1989	0,012	11160
55,0%	6	1990	0,017	15810
60,0%	6	1990	0,024	22320
65,0%	7	1991	0,032	29760
70,0%	7	1991	0,04	37200
75,0%	8	1992	0,05	46500
80,0%	8	1992	0,059	54870
85,0%	9	1993	0,066	61380
90,0%	9	1993	0,072	66960
95,0%	10	1994	0,077	71610
100,0%	10	1994	0,078	72540
105,0%	11	1995	0,077	71610
110,0%	11	1995	0,072	66960
115,0%	12	1996	0,066	61380
120,0%	12	1996	0,059	54870
125,0%	13	1997	0,05	46500
130,0%	13	1997	0,04	37200
135,0%	14	1998	0,032	29760
140,0%	14	1998	0,024	22320
145,0%	15	1999	0,017	15810
150,0%	15	1999	0,012	11160
155,0%	16	2000	0,012	11160

Año inicial:	1985			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1165030			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1990	0,012	13980
50,0%	5	1990	0,012	13980
55,0%	6	1991	0,017	19806
60,0%	6	1991	0,024	27961
65,0%	7	1992	0,032	37281
70,0%	7	1992	0,04	46601
75,0%	8	1993	0,05	58251
80,0%	8	1993	0,059	68737
85,0%	9	1994	0,066	76892
90,0%	9	1994	0,072	83882
95,0%	10	1995	0,077	89707
100,0%	10	1995	0,078	90872
105,0%	11	1996	0,077	89707
110,0%	11	1996	0,072	83882
115,0%	12	1997	0,066	76892
120,0%	12	1997	0,059	68737
125,0%	13	1998	0,05	58251
130,0%	13	1998	0,04	46601
135,0%	14	1999	0,032	37281
140,0%	14	1999	0,024	27961
145,0%	15	2000	0,017	19806
150,0%	15	2000	0,012	13980
155,0%	16	2001	0,012	13980

Año inicial:	1986			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1375422			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1991	0,012	16505
50,0%	5	1991	0,012	16505
55,0%	6	1992	0,017	23382
60,0%	6	1992	0,024	33010
65,0%	7	1993	0,032	44013
70,0%	7	1993	0,04	55017
75,0%	8	1994	0,05	68771
80,0%	8	1994	0,059	81150
85,0%	9	1995	0,066	90778
90,0%	9	1995	0,072	99030
95,0%	10	1996	0,077	105907
100,0%	10	1996	0,078	107283
105,0%	11	1997	0,077	105907
110,0%	11	1997	0,072	99030
115,0%	12	1998	0,066	90778
120,0%	12	1998	0,059	81150
125,0%	13	1999	0,05	68771
130,0%	13	1999	0,04	55017
135,0%	14	2000	0,032	44013
140,0%	14	2000	0,024	33010
145,0%	15	2001	0,017	23382
150,0%	15	2001	0,012	16505
155,0%	16	2002	0,012	16505

Año inicial:	1987			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1544895			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1992	0,012	18539
50,0%	5	1992	0,012	18539
55,0%	6	1993	0,017	26263
60,0%	6	1993	0,024	37077
65,0%	7	1994	0,032	49437
70,0%	7	1994	0,04	61796
75,0%	8	1995	0,05	77245
80,0%	8	1995	0,059	91149
85,0%	9	1996	0,066	101963
90,0%	9	1996	0,072	111232
95,0%	10	1997	0,077	118957
100,0%	10	1997	0,078	120502
105,0%	11	1998	0,077	118957
110,0%	11	1998	0,072	111232
115,0%	12	1999	0,066	101963
120,0%	12	1999	0,059	91149
125,0%	13	2000	0,05	77245
130,0%	13	2000	0,04	61796
135,0%	14	2001	0,032	49437
140,0%	14	2001	0,024	37077
145,0%	15	2002	0,017	26263
150,0%	15	2002	0,012	18539
155,0%	16	2003	0,012	18539

Año inicial:	1988			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1655115			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1993	0,012	19861
50,0%	5	1993	0,012	19861
55,0%	6	1994	0,017	28137
60,0%	6	1994	0,024	39723
65,0%	7	1995	0,032	52964
70,0%	7	1995	0,04	66205
75,0%	8	1996	0,05	82756
80,0%	8	1996	0,059	97652
85,0%	9	1997	0,066	109238
90,0%	9	1997	0,072	119168
95,0%	10	1998	0,077	127444
100,0%	10	1998	0,078	129099
105,0%	11	1999	0,077	127444
110,0%	11	1999	0,072	119168
115,0%	12	2000	0,066	109238
120,0%	12	2000	0,059	97652
125,0%	13	2001	0,05	82756
130,0%	13	2001	0,04	66205
135,0%	14	2002	0,032	52964
140,0%	14	2002	0,024	39723
145,0%	15	2003	0,017	28137
150,0%	15	2003	0,012	19861
155,0%	16	2004	0,012	19861

Año inicial:	1989			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1518554			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1994	0,012	18223
50,0%	5	1994	0,012	18223
55,0%	6	1995	0,017	25815
60,0%	6	1995	0,024	36445
65,0%	7	1996	0,032	48594
70,0%	7	1996	0,04	60742
75,0%	8	1997	0,05	75928
80,0%	8	1997	0,059	89595
85,0%	9	1998	0,066	100225
90,0%	9	1998	0,072	109336
95,0%	10	1999	0,077	116929
100,0%	10	1999	0,078	118447
105,0%	11	2000	0,077	116929
110,0%	11	2000	0,072	109336
115,0%	12	2001	0,066	100225
120,0%	12	2001	0,059	89595
125,0%	13	2002	0,05	75928
130,0%	13	2002	0,04	60742
135,0%	14	2003	0,032	48594
140,0%	14	2003	0,024	36445
145,0%	15	2004	0,017	25815
150,0%	15	2004	0,012	18223
155,0%	16	2005	0,012	18223

Año inicial:	1990			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1523807			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1995	0,012	18286
50,0%	5	1995	0,012	18286
55,0%	6	1996	0,017	25905
60,0%	6	1996	0,024	36571
65,0%	7	1997	0,032	48762
70,0%	7	1997	0,04	60952
75,0%	8	1998	0,05	76190
80,0%	8	1998	0,059	89905
85,0%	9	1999	0,066	100571
90,0%	9	1999	0,072	109714
95,0%	10	2000	0,077	117333
100,0%	10	2000	0,078	118857
105,0%	11	2001	0,077	117333
110,0%	11	2001	0,072	109714
115,0%	12	2002	0,066	100571
120,0%	12	2002	0,059	89905
125,0%	13	2003	0,05	76190
130,0%	13	2003	0,04	60952
135,0%	14	2004	0,032	48762
140,0%	14	2004	0,024	36571
145,0%	15	2005	0,017	25905
150,0%	15	2005	0,012	18286
155,0%	16	2006	0,012	18286

Año inicial:	1991			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1724310			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1996	0,012	20692
50,0%	5	1996	0,012	20692
55,0%	6	1997	0,017	29313
60,0%	6	1997	0,024	41383
65,0%	7	1998	0,032	55178
70,0%	7	1998	0,04	68972
75,0%	8	1999	0,05	86216
80,0%	8	1999	0,059	101734
85,0%	9	2000	0,066	113804
90,0%	9	2000	0,072	124150
95,0%	10	2001	0,077	132772
100,0%	10	2001	0,078	134496
105,0%	11	2002	0,077	132772
110,0%	11	2002	0,072	124150
115,0%	12	2003	0,066	113804
120,0%	12	2003	0,059	101734
125,0%	13	2004	0,05	86216
130,0%	13	2004	0,04	68972
135,0%	14	2005	0,032	55178
140,0%	14	2005	0,024	41383
145,0%	15	2006	0,017	29313
150,0%	15	2006	0,012	20692
155,0%	16	2007	0,012	20692

Año inicial:	1992			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1939069			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1997	0,012	23269
50,0%	5	1997	0,012	23269
55,0%	6	1998	0,017	32964
60,0%	6	1998	0,024	46538
65,0%	7	1999	0,032	62050
70,0%	7	1999	0,04	77563
75,0%	8	2000	0,05	96953
80,0%	8	2000	0,059	114405
85,0%	9	2001	0,066	127979
90,0%	9	2001	0,072	139613
95,0%	10	2002	0,077	149308
100,0%	10	2002	0,078	151247
105,0%	11	2003	0,077	149308
110,0%	11	2003	0,072	139613
115,0%	12	2004	0,066	127979
120,0%	12	2004	0,059	114405
125,0%	13	2005	0,05	96953
130,0%	13	2005	0,04	77563
135,0%	14	2006	0,032	62050
140,0%	14	2006	0,024	46538
145,0%	15	2007	0,017	32964
150,0%	15	2007	0,012	23269
155,0%	16	2008	0,012	23269

Año inicial:	1993			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1572099			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1998	0,012	18865
50,0%	5	1998	0,012	18865
55,0%	6	1999	0,017	26726
60,0%	6	1999	0,024	37730
65,0%	7	2000	0,032	50307
70,0%	7	2000	0,04	62884
75,0%	8	2001	0,05	78605
80,0%	8	2001	0,059	92754
85,0%	9	2002	0,066	103759
90,0%	9	2002	0,072	113191
95,0%	10	2003	0,077	121052
100,0%	10	2003	0,078	122624
105,0%	11	2004	0,077	121052
110,0%	11	2004	0,072	113191
115,0%	12	2005	0,066	103759
120,0%	12	2005	0,059	92754
125,0%	13	2006	0,05	78605
130,0%	13	2006	0,04	62884
135,0%	14	2007	0,032	50307
140,0%	14	2007	0,024	37730
145,0%	15	2008	0,017	26726
150,0%	15	2008	0,012	18865
155,0%	16	2009	0,012	18865

Año inicial:	1994			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1395111			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	1999	0,012	16741
50,0%	5	1999	0,012	16741
55,0%	6	2000	0,017	23717
60,0%	6	2000	0,024	33483
65,0%	7	2001	0,032	44644
70,0%	7	2001	0,04	55804
75,0%	8	2002	0,05	69756
80,0%	8	2002	0,059	82312
85,0%	9	2003	0,066	92077
90,0%	9	2003	0,072	100448
95,0%	10	2004	0,077	107424
100,0%	10	2004	0,078	108819
105,0%	11	2005	0,077	107424
110,0%	11	2005	0,072	100448
115,0%	12	2006	0,066	92077
120,0%	12	2006	0,059	82312
125,0%	13	2007	0,05	69756
130,0%	13	2007	0,04	55804
135,0%	14	2008	0,032	44644
140,0%	14	2008	0,024	33483
145,0%	15	2009	0,017	23717
150,0%	15	2009	0,012	16741
155,0%	16	2010	0,012	16741

Año inicial:	1995			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1488259			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	2000	0,012	17859
50,0%	5	2000	0,012	17859
55,0%	6	2001	0,017	25300
60,0%	6	2001	0,024	35718
65,0%	7	2002	0,032	47624
70,0%	7	2002	0,04	59530
75,0%	8	2003	0,05	74413
80,0%	8	2003	0,059	87807
85,0%	9	2004	0,066	98225
90,0%	9	2004	0,072	107155
95,0%	10	2005	0,077	114596
100,0%	10	2005	0,078	116084
105,0%	11	2006	0,077	114596
110,0%	11	2006	0,072	107155
115,0%	12	2007	0,066	98225
120,0%	12	2007	0,059	87807
125,0%	13	2008	0,05	74413
130,0%	13	2008	0,04	59530
135,0%	14	2009	0,032	47624
140,0%	14	2009	0,024	35718
145,0%	15	2010	0,017	25300
150,0%	15	2010	0,012	17859
155,0%	16	2011	0,012	17859

Año inicial:	1996			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1439162			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	2001	0,012	17270
50,0%	5	2001	0,012	17270
55,0%	6	2002	0,017	24466
60,0%	6	2002	0,024	34540
65,0%	7	2003	0,032	46053
70,0%	7	2003	0,04	57566
75,0%	8	2004	0,05	71958
80,0%	8	2004	0,059	84911
85,0%	9	2005	0,066	94985
90,0%	9	2005	0,072	103620
95,0%	10	2006	0,077	110815
100,0%	10	2006	0,078	112255
105,0%	11	2007	0,077	110815
110,0%	11	2007	0,072	103620
115,0%	12	2008	0,066	94985
120,0%	12	2008	0,059	84911
125,0%	13	2009	0,05	71958
130,0%	13	2009	0,04	57566
135,0%	14	2010	0,032	46053
140,0%	14	2010	0,024	34540
145,0%	15	2011	0,017	24466
150,0%	15	2011	0,012	17270
155,0%	16	2012	0,012	17270

Año inicial:	1997			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1518788			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	2002	0,012	18225
50,0%	5	2002	0,012	18225
55,0%	6	2003	0,017	25819
60,0%	6	2003	0,024	36451
65,0%	7	2004	0,032	48601
70,0%	7	2004	0,04	60752
75,0%	8	2005	0,05	75939
80,0%	8	2005	0,059	89608
85,0%	9	2006	0,066	100240
90,0%	9	2006	0,072	109353
95,0%	10	2007	0,077	116947
100,0%	10	2007	0,078	118465
105,0%	11	2008	0,077	116947
110,0%	11	2008	0,072	109353
115,0%	12	2009	0,066	100240
120,0%	12	2009	0,059	89608
125,0%	13	2010	0,05	75939
130,0%	13	2010	0,04	60752
135,0%	14	2011	0,032	48601
140,0%	14	2011	0,024	36451
145,0%	15	2012	0,017	25819
150,0%	15	2012	0,012	18225
155,0%	16	2013	0,012	18225

Año inicial:	1998			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1640730			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	2003	0,012	19689
50,0%	5	2003	0,012	19689
55,0%	6	2004	0,017	27892
60,0%	6	2004	0,024	39378
65,0%	7	2005	0,032	52503
70,0%	7	2005	0,04	65629
75,0%	8	2006	0,05	82037
80,0%	8	2006	0,059	96803
85,0%	9	2007	0,066	108288
90,0%	9	2007	0,072	118133
95,0%	10	2008	0,077	126336
100,0%	10	2008	0,078	127977
105,0%	11	2009	0,077	126336
110,0%	11	2009	0,072	118133
115,0%	12	2010	0,066	108288
120,0%	12	2010	0,059	96803
125,0%	13	2011	0,05	82037
130,0%	13	2011	0,04	65629
135,0%	14	2012	0,032	52503
140,0%	14	2012	0,024	39378
145,0%	15	2013	0,017	27892
150,0%	15	2013	0,012	19689
155,0%	16	2014	0,012	19689

Año inicial:	1999			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1010321			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	2004	0,012	12124
50,0%	5	2004	0,012	12124
55,0%	6	2005	0,017	17175
60,0%	6	2005	0,024	24248
65,0%	7	2006	0,032	32330
70,0%	7	2006	0,04	40413
75,0%	8	2007	0,05	50516
80,0%	8	2007	0,059	59609
85,0%	9	2008	0,066	66681
90,0%	9	2008	0,072	72743
95,0%	10	2009	0,077	77795
100,0%	10	2009	0,078	78805
105,0%	11	2010	0,077	77795
110,0%	11	2010	0,072	72743
115,0%	12	2011	0,066	66681
120,0%	12	2011	0,059	59609
125,0%	13	2012	0,05	50516
130,0%	13	2012	0,04	40413
135,0%	14	2013	0,032	32330
140,0%	14	2013	0,024	24248
145,0%	15	2014	0,017	17175
150,0%	15	2014	0,012	12124
155,0%	16	2015	0,012	12124

Año inicial:	2000			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1227208			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	2005	0,012	14726
50,0%	5	2005	0,012	14726
55,0%	6	2006	0,017	20863
60,0%	6	2006	0,024	29453
65,0%	7	2007	0,032	39271
70,0%	7	2007	0,04	49088
75,0%	8	2008	0,05	61360
80,0%	8	2008	0,059	72405
85,0%	9	2009	0,066	80996
90,0%	9	2009	0,072	88359
95,0%	10	2010	0,077	94495
100,0%	10	2010	0,078	95722
105,0%	11	2011	0,077	94495
110,0%	11	2011	0,072	88359
115,0%	12	2012	0,066	80996
120,0%	12	2012	0,059	72405
125,0%	13	2013	0,05	61360
130,0%	13	2013	0,04	49088
135,0%	14	2014	0,032	39271
140,0%	14	2014	0,024	29453
145,0%	15	2015	0,017	20863
150,0%	15	2015	0,012	14726
155,0%	16	2016	0,012	14726

Año inicial:	2001			
vida util promedio:	10			
FBKF:	1474335			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	2006	0,012	17692
50,0%	5	2006	0,012	17692
55,0%	6	2007	0,017	25064
60,0%	6	2007	0,024	35384
65,0%	7	2008	0,032	47179
70,0%	7	2008	0,04	58973
75,0%	8	2009	0,05	73717
80,0%	8	2009	0,059	86986
85,0%	9	2010	0,066	97306
90,0%	9	2010	0,072	106152
95,0%	10	2011	0,077	113524
100,0%	10	2011	0,078	114998
105,0%	11	2012	0,077	113524
110,0%	11	2012	0,072	106152
115,0%	12	2013	0,066	97306
120,0%	12	2013	0,059	86986
125,0%	13	2014	0,05	73717
130,0%	13	2014	0,04	58973
135,0%	14	2015	0,032	47179
140,0%	14	2015	0,024	35384
145,0%	15	2016	0,017	25064
150,0%	15	2016	0,012	17692
155,0%	16	2017	0,012	17692

Año inicial:	2002			
vida util promedio:	10			
FBKF:	2034583			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	2007	0,012	24415
50,0%	5	2007	0,012	24415
55,0%	6	2008	0,017	34588
60,0%	6	2008	0,024	48830
65,0%	7	2009	0,032	65107
70,0%	7	2009	0,04	81383
75,0%	8	2010	0,05	101729
80,0%	8	2010	0,059	120040
85,0%	9	2011	0,066	134282
90,0%	9	2011	0,072	146490
95,0%	10	2012	0,077	156663
100,0%	10	2012	0,078	158697
105,0%	11	2013	0,077	156663
110,0%	11	2013	0,072	146490
115,0%	12	2014	0,066	134282
120,0%	12	2014	0,059	120040
125,0%	13	2015	0,05	101729
130,0%	13	2015	0,04	81383
135,0%	14	2016	0,032	65107
140,0%	14	2016	0,024	48830
145,0%	15	2017	0,017	34588
150,0%	15	2017	0,012	24415
155,0%	16	2018	0,012	24415

Año inicial:	2003			
vida util promedio:	10			
FBKF:	2139076			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	2008	0,012	25669
50,0%	5	2008	0,012	25669
55,0%	6	2009	0,017	36364
60,0%	6	2009	0,024	51338
65,0%	7	2010	0,032	68450
70,0%	7	2010	0,04	85563
75,0%	8	2011	0,05	106954
80,0%	8	2011	0,059	126205
85,0%	9	2012	0,066	141179
90,0%	9	2012	0,072	154013
95,0%	10	2013	0,077	164709
100,0%	10	2013	0,078	166848
105,0%	11	2014	0,077	164709
110,0%	11	2014	0,072	154013
115,0%	12	2015	0,066	141179
120,0%	12	2015	0,059	126205
125,0%	13	2016	0,05	106954
130,0%	13	2016	0,04	85563
135,0%	14	2017	0,032	68450
140,0%	14	2017	0,024	51338
145,0%	15	2018	0,017	36364
150,0%	15	2018	0,012	25669
155,0%	16	2019	0,012	25669

Año inicial:	2004			
vida util promedio:	10			
FBKF:	2053704			
% de la vida util promedio	vida util restante	año de retiro	Prob. de Winfrey	FBKF a retirar
45%	5	2009	0,012	24644
50,0%	5	2009	0,012	24644
55,0%	6	2010	0,017	34913
60,0%	6	2010	0,024	49289
65,0%	7	2011	0,032	65719
70,0%	7	2011	0,04	82148
75,0%	8	2012	0,05	102685
80,0%	8	2012	0,059	121169
85,0%	9	2013	0,066	135544
90,0%	9	2013	0,072	147867
95,0%	10	2014	0,077	158135
100,0%	10	2014	0,078	160189
105,0%	11	2015	0,077	158135
110,0%	11	2015	0,072	147867
115,0%	12	2016	0,066	135544
120,0%	12	2016	0,059	121169
125,0%	13	2017	0,05	102685
130,0%	13	2017	0,04	82148
135,0%	14	2018	0,032	65719
140,0%	14	2018	0,024	49289
145,0%	15	2019	0,017	34913
150,0%	15	2019	0,012	24644
155,0%	16	2020	0,012	24644

ANEXO 6. Industrias manufactureras utilizadas para la estimación.

Código CIU	Nombres de Industrias Manufactureras
1110	Extracción de petróleo crudo y de gas natural.
1320	Extracción de minerales metalíferos no ferrosos, Excepto minerales de uranio y de torio.
1410	Extracción de piedra, arena y arcilla.
1511	Producción de carne y de Productos cárnicos.
1512	Elaboración y conservación de pescado y de productos de pescado.
1513	Elaboración de frutas, legumbres y hortalizas.
1514	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal o animal.
1520	Elaboración de productos lácteos.
1531	Elaboración de productos de molinería.
1532	Elaboración de almidones y de productos derivados del almidón.
1533	Elaboración de piensos preparados.
1541	Elaboración de productos de panadería.
1542	Elaboración de azúcar.
1543	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería.
1544	Elaboración de macarrones, fideos, alcuzczuz y productos farináceos similares.
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.
1551	Destilación, rectificación y mezcla De bebidas alcohólicas; producción De alcohol etílico a partir De sustancias fermentadas.
1552	Elaboración de vinos.
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta.
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas: Embotelladlo de agua mineral.
1600	Elaboración de productos de tabaco.
1711	Preparación e hilatura de fibras textiles; tejedura de Productos textiles.
1721	Fabricación de artículos confeccionados con materias textiles, excepto prendas de vestir.
1722	Fabricación de tapices y alfombras para pisos.
1723	Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes.
1729	Fabricación de otros productos textiles n.c.p.
1730	Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo.
1810	Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel.
1911	Curtido y adobo de Cueros.

1912	Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares y artículos de talabartería y guarnicionería.
1920	Fabricación de calzado.
2010	Aserrado y Acepilladura de madera.
2021	Fabricación de hojas de madera para enchapado; Fabricación de madera terciada, tableros laminados, tableros de partículas y otros tableros y paneles.
2022	Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones.
2029	Fabricación de otros productos de madera; Fabricación de artículos de corcho paja y materiales trenzado.
2101	Fabricación de pasta de papel, papel y cartón.
2102	Fabricación de papel y cartón ondulado o corrugado y de envases de papel y cartón.
2109	Fabricación de otros artículos de papel y cartón.
2211	Edición de libros, folletos, partituras y otras publicaciones.
2212	Edición de periódicos, revistas y publicaciones periódicas.
2221	Actividades de impresión.
2222	Actividades de tipo servicio relacionadas con las de impresión.
2320	Fabricación de productos de la refinación del petróleo.
2411	Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno.
2413	Fabricación de plásticos en Formas primarias y de caucho sintético.
2421	Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario.
2422	Fabricación de pinturas, barnices, esmaltes y lacas.
2423	Fabricación de productos Farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos.
2424	Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador.
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p.
2519	Fabricación de otros productos de caucho.
2520	Fabricación de productos y artículos de plástico.
2610	Fabricación de vidrio y de productos de vidrio.
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural.
2693	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso estructural.
2694	Fabricación de cemento, cal y yeso.
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso.
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra.

2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.
2710	Fabricación de productos primarios de hierro y de acero.
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y de metales no Ferrosos.
2731	Fundición de hierro y de acero.
2811	Fabricación de productos metálicos para uso estructural.
2812	Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal.
2891	Forja, prensado, estampado y laminado de metal, pulvimetalurgia.
2893	Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de Ferretería.
2899	Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.
2912	Fabricación de bombas, compresores, grifos y válvulas.
2914	Fabricación de hornos, hogares y quemadores para la alimentación de hogares.
2915	Fabricación de equipo de elevación y manipulación.
2919	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general.
2921	Fabricación de maquinaria agropecuaria y Forestal.
2922	Fabricación de maquinas herramienta.
2927	Fabricación de armas y municiones.
2930	Fabricación de aparatos de uso domestico n.c.p.
3110	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos.
3120	Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica.
3130	Fabricación de hilos y cables aislados.
3140	Fabricación de acumuladores, de pilas y baterías primarias.
3150	Fabricación de lámparas eléctricas.
3311	Fabricación de equipo médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos.
3320	Fabricación de instrumentos ópticos y de equipo Fotográfico.
3410	Fabricación de vehículos automotores.
3420	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; Fabricación de remolques y semirremolques.
3430	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores y para sus motores.
3511	Construcción y reparación de buques.
3599	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte n.c.p.
3610	Fabricación de muebles de cualquier material.
3691	Fabricación de joyas y de artículos conexos.
3694	Fabricación de juegos y juguetes.

ANEXO 7. Resultados de otras especificaciones que fueron estimadas con sus respectivos productos marginales, interacciones de los factores y significancias.

- ✓ Gasto en remuneraciones, stock de capital privado y Serie 1 del stock de capital público.

LnProducción	Coefficiente	Error estándar
LnTrabajo	0.027	0.560
LnStock de capital privado	1.662	0.395
LnStock de Capital público	-2.527	0.784
LnTrabajo al cuadrado	0.046	0.030
LnStock de capital privado al cuadrado	0.034	0.013
LnStock capital público al cuadrado	0.062	0.027
Dummy del año 2001	-0.147	0.039
Dummy del año 2002	-0.250	0.039
Dummy del año 2003	-0.332	0.039
Dummy del año 2004	-0.216	0.040
Dummy del año 2005	-0.209	0.040
Dummy del año 2006	-0.189	0.041
Dummy del año 2007	-0.211	0.042
Dummy del año 2008	-0.146	0.043
Dummy del año 2009	-0.288	0.045
LnTrabajo con Ln Capital privado	-0.116	0.038
LnTrabajo con Ln Capital público	0.057	0.040
LnStock de Capital privado con Lncapital público	-0.041	0.026
Constante	20.539	6.555
Numero de observaciones= 920		
R2 total= 0.92		
F(12,816)= 123.39		

	Primera derivada	Coefficiente	Valor-p
PMg Trabajo	dQ/dL	0.6957	0
PMg capital privado	dQ/dK	0.1566	0
PMg capital público	dQ/dKp	0.1754	0

Interacción entre variables	Derivadas cruzadas	Coefficiente	Valor-p
Trabajo con Stock de capital privado	$\frac{d^2 Q}{dLdK} = \frac{d}{dL} \left(\frac{dQ}{dK} \right) =$	-0.116	0.002
Trabajo con Stock de capital público	$\frac{d^2 Q}{dLdKp} = \frac{d}{dL} \left(\frac{dQ}{dKp} \right) =$	0.057	0.151
Stock de capital privado con stock de capital público	$\frac{d^2 Q}{dKdKp} = \frac{d}{dK} \left(\frac{dQ}{dKp} \right) =$	-0.041	0.112

- ✓ Gasto en remuneraciones, stock de capital privado y Serie 2 del stock de capital público.

LnProducción	Coefficiente	Error estándar
LnTrabajo	0.019	0.563
LnStock de capital privado	1.658	0.404
LnStock de Capital público	-3.082	0.829
LnTrabajo al cuadrado	0.048	0.029
LnStock de capital privado al cuadrado	0.033	0.013
LnStock capital público al cuadrado	0.076	0.028
Dummy del año 2001	-0.145	0.039
Dummy del año 2002	-0.246	0.039
Dummy del año 2003	-0.327	0.039
Dummy del año 2004	-0.210	0.040
Dummy del año 2005	-0.202	0.040
Dummy del año 2006	-0.181	0.041
Dummy del año 2007	-0.202	0.041
Dummy del año 2008	-0.135	0.042
Dummy del año 2009	-0.274	0.044
LnTrabajo con Ln Capital privado	-0.117	0.037
LnTrabajo con Ln Capital público	0.056	0.040
LnStock de Capital privado con Lncapital público	-0.039	0.026
Constante	26.057	7.076
Numero de observaciones= 920		
R2 total= 0.91		
F(12,816)= 124.16		

	Primera derivada	Coefficiente	Valor-p
PMg Trabajo	dQ/dL	0.6940	0
PMg capital privado	dQ/dK	0.1541	0
PMg capital público	dQ/dKp	0.2051	0.001

Interacción entre variables	Derivadas cruzadas	Coefficiente	Valor-p
Trabajo con Stock de capital privado	$\frac{d^2Q}{dLdK} = \frac{d}{dL} \left(\frac{dQ}{dK} \right) =$	-0.117	0.002
Trabajo con Stock de capital público	$\frac{d^2Q}{dLdKp} = \frac{d}{dL} \left(\frac{dQ}{dKp} \right) =$	0.056	0.154
Stock de capital privado con stock de capital público	$\frac{d^2Q}{dKdKp} = \frac{d}{dK} \left(\frac{dQ}{dKp} \right) =$	-0.039	0.133