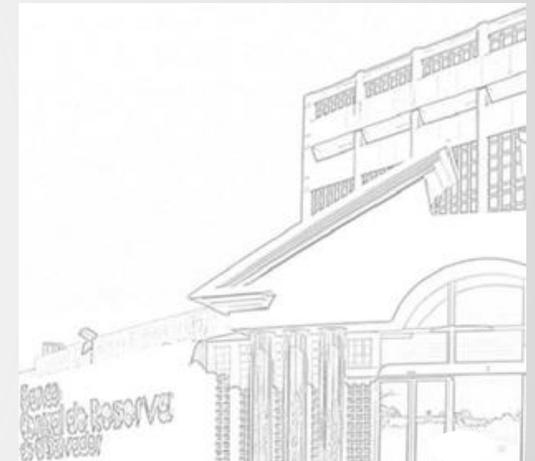




ANÁLISIS ECONÓMICO Y PROSPECTIVO DE LA ECONOMÍA SALVADOREÑA A PARTIR DEL MODELO INSUMO PRODUCTO

Elaborado por
Luis Adalberto Aquino Cardona

SEMINARIO
“Matrices de Insumo Producto como herramienta de Políticas Comerciales e Industriales en América Latina y el Caribe y su relación con Asia Pacífico”
11-13 de Septiembre 2019. CEPAL – FEALAC
Santo Domingo, República Dominicana



Contenido



Objetivos de la investigación



Metodología de Análisis: Modelo Insumo Producto



Modelos Prospectivos I-P

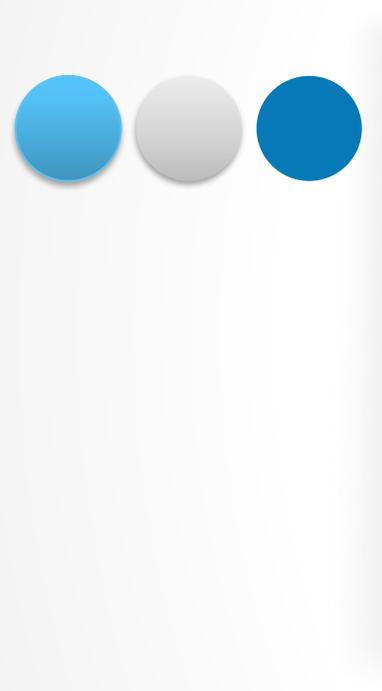


Análisis de Resultados y *Simulaciones*



Conclusiones

I. Objetivos de la Investigación

- 
1. Clasificar estratégicamente a los sectores productivos
 2. Determinar los encadenamientos productivos a partir de la Inversa de Leontief y Ghosh, e índices IRH
 3. Calcular Matrices de Multiplicadores y mostrar su aplicación al análisis económico
 4. Elaborar Modelos con fines prospectivos y simulaciones

II. Marco Conceptual: COU y MIP



Fuente: Presentación BCR, lanzamiento SCN 2008

M I P

Si se adopta el **modelo Industria-Industria**, la transformación del COU a MIP asume la hipótesis de una estructura de mercado fija por producto. Cada producto tiene su estructura de mercado con independencia de la industria que lo produce.

Si se adopta el **modelo producto-producto**, la transformación del COU a MIP asume la hipótesis de tecnología de producto. Cada producto se produce con la misma tecnología, con independencia de la industria donde se produce.

II. Marco Conceptual: COU...

Cuadro de oferta y utilización 2014 (Millones de dólares)

I. Cuadro de Oferta	Actividad Económica PRODUCTOS	Producción por Actividad Económica p.b.				Importaciones		Total Oferta p.b.	Impuestos s/ productos	Subv a los Productos (-)	Margenes de Distribución	Oferta Total p.c.
		Agropec.	Minería - Manufac.	Servicios	Total Producción	Bienes	Servicios					
	Agropecuario	2,261	27	2	2,290	497	0	2,787	53	0	471	3,311
	Minería - Manufactura	0	9,911	38	9,949	9,367	0	19,316	1,713	-104	3,835	24,760
	Servicios	35	1,122	25,107	26,264	84	1,293	27,370	640	-337	-4,306	23,366
	Total	2,296	11,060	25,147	38,503	9,948	1,293	49,472	2,406	-440	0	51,438

II. Cuadro de Utilización	Actividad Económica PRODUCTOS	Consumo Intermedio p.c.				Demanda Final								Utilización Total (p.c.)	
		Agropec.	Minería - Manufac.	Servicios	Total	Exportaciones		Gasto de Consumo Final			Formación Bruta de Capital				
						Bienes	Servicios	Hogares	ISFLSH Individual	Gobiernos General	Total Gsto Consumo Final	FBKF	Var. De Existenci as	Total FBK	
	Agropecuario	158	1,381	152	1,691	180	0	1,294	1	3	1,298	40	103	143	3,311
	Minería - Manufactura	634	4,580	3,787	9,001	4,100	0	9,785	63	213	10,062	1,528	70	1,599	24,760
	Servicios	179	1,408	5,597	7,184	34	2,060	8,343	91	3,389	11,822	1,922	42	1,963	23,366
	Total	971	7,369	9,535	17,875	4,314	2,060	19,422	155	3,605	23,181	3,490	215	3,705	51,438

III. Valor Agregado	VAB TOTAL/PIB	1,325	3,646	15,648	20,620
	Remuneraciones	369	1,356	6,660	8,384
	Otros imp. s/ la producción	3	27	143	173
	Otras subv a la producción (-)	0	0	-1	-1
	E.E.B	421	1,685	6,821	8,926
I.M.B	533	623	1,989	3,145	
IV. Matriz de Ocupación	528	456	1,831	2,816	

Fuente: SCNES, Banco Central de Reserva de El Salvador

Medición del PIB 2016 por los tres enfoques

	PRODUCCIÓN		GASTO		INGRESO
VBP	39,758.98	Cons Hog	20,059.10	Remuneraciones	9,003.02
CI	17,806.43	Cons ISFLSH	180.98		
VAB	21,952.55	Cons Gob	3,907.97		
+ Impuestos	2,515.85	FBKF	3,742.86	+ Impuestos	2,616.41
- Subvenciones	314.29	VE	110.11	- Subvenciones	315.64
		X	6,884.54	E.E.B	9,455.10
		M	10,731.44	IMB	3,395.21
PIB	24,154.11		24,154.11		24,154.11

Fuente: Elaboración propia, a partir del COU 2016

II. Marco Conceptual: ... MIP

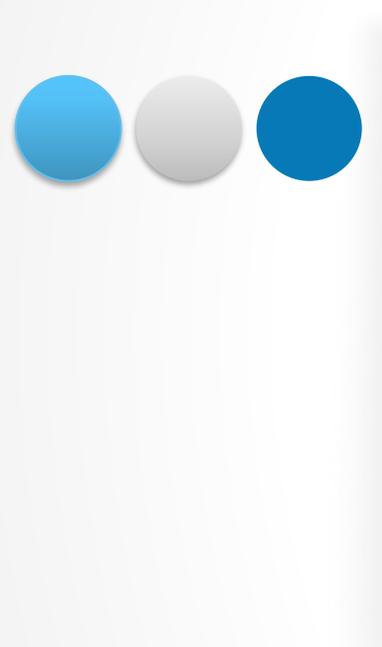
Matriz Insumo Producto: Presentación resumida

OFERTA			Ramas Productos	DEMANDA INTERMEDIA							DEMANDA FINAL				DEMANDA
Producción	Importaciones	TOTAL		1	2	3	4	....	53	Total DI	Consumo	FBK	X	Total DF	TOTAL
X_1	m_1	OT_1	1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	....	X_{1n}	W_1	C_1	I_1	E_1	DF_1	Z_1
X_2	m_2	OT_2	2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	....	X_{2n}	W_2	C_2	I_2	E_2	DF_2	Z_2
X_3	m_3	OT_3	3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}	....	X_{3n}	W_2	C_3	I_3	E_3	DF_3	Z_3
X_4	m_4	OT_4	4	X_{41}	X_{42}	X_{43}	X_{44}	....	X_{4n}	W_2	C_4	I_4	E_4	DF_4	Z_4
.
.
.
X_n	m_n	OT_n	53	X_{n1}	X_{n2}	X_{n3}	X_{n4}	....	X_{nn}	W_n	C_n	I_n	E_n	DF_n	Z_n
P	M	OT		U_1	U_2	U_3	U_4	....	U_n	W	C	I	E	DF	Z
			Valor Agregado	V_1	V_2	V_3	V_4	....	V_n						
			Producción	X_1	X_2	X_3	X_4	....	X_n						

Fuente: Elaboración propia

- **MIP 2005 y 2014**
- **Simétrica Industria-industria**
- Simétrica Producto-Producto
- Apertura de **53 divisiones** de la NAES
- MIP de insumos totales
- MIP de **Insumos domésticos**
- MIP de **Insumos importados.**

II. Marco Conceptual: MIP simétrica *Industria-Industria*

- 
1. Análisis de producción, empleo, ingresos y otras variables
 2. Vínculos entre niveles de producción y demanda final (Consumo, FBK y Exportaciones)
 3. Análisis de encadenamiento productivo sectorial
 4. Análisis de impactos ante cambios en DF, Impuestos, etc
 5. Modelos prospectivos y simulaciones

III. Metodología de Análisis e Indicadores

Estructura productiva

VBP/OTpc

VBP = valor bruto de producción
OT pc = Oferta total

CI/VBPpc

CI = Consumos Intermedios

VA/VBPpc

VA = Valor Agregado

Modelo de Leontief: Multiplicadores de la Producción

$$\begin{array}{c}
 \text{Produc} \\
 \downarrow \\
 x_i = \sum_{j=1}^N Z_{ij} + y_i
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \text{Intermedios} \\
 \downarrow \\
 \text{Finales} \\
 \downarrow
 \end{array}
 \longrightarrow x = Ax + y$$

$$A = Z\hat{x}^{-1} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{1}{x_1} & 0 \\ 0 & \frac{1}{x_2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{Z_{11}}{x_1} & \frac{Z_{12}}{x_2} \\ \frac{Z_{21}}{x_1} & \frac{Z_{22}}{x_2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

$$a_{ij} = \frac{Z_{ij}}{x_j}$$

$$x - Ax = y \longrightarrow (I - A)x = y$$



$$x = (I - A)^{-1} y$$

III. Metodología de Análisis e Indicadores

- 
- Matriz *Inversa de Leontief*: es un **Multiplicador** que permite calcular **cuánto tiene que aumentar la producción** de toda la economía para atender a un determinado **aumento de la demanda final**. Los elementos a_{ij} de la matriz inversa cuantifican el impacto sobre la industria-*ésima* de un cambio en la demanda final del sector-*ésimo*. Los coeficientes capturan los efectos multiplicativos directos (diagonal principal) e indirectos.
 - Un aumento de la demanda final en un sector conlleva un aumento de la producción de sí mismo, así como una mayor demanda de insumos, lo que implica un aumento de la producción de otros sectores. Cuando la demanda final de un bien aumenta, la producción total de dicho sector debe aumentar en una proporción mayor, ya que debe satisfacer el incremento de la demanda final y cubrir, simultáneamente, el aumento de las demandas intermedias.

III. Metodología de Análisis e Indicadores

Modelo de Ghosh como alternativa a Leontief

$$B = \hat{x}^{-1}Z = \begin{bmatrix} \frac{1}{x_1} & 0 \\ 0 & \frac{1}{x_2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{Z_{11}}{x_1} & \frac{Z_{12}}{x_1} \\ \frac{Z_{21}}{x_2} & \frac{Z_{22}}{x_2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$$


$$G = (I - B)^{-1}$$

Encadenamientos Productivos: Clasificación estratégica sectorial

Hacia atrás (BL)

$$L = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & l_{13} \\ l_{21} & l_{22} & l_{23} \\ l_{31} & l_{32} & l_{33} \end{bmatrix}$$

Inversa de Leontief

$$L = (I - A)^{-1}$$

Hacia adelante (FL)

$$G = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} \\ g_{21} & g_{22} & g_{23} \\ g_{31} & g_{32} & g_{33} \end{bmatrix}$$

Inversa de Ghosh

$$G = (I - B)^{-1}$$

III. Metodología de Análisis e Indicadores

“Si se incentivan los sectores más encadenados de una economía, a largo plazo se conseguirán mayores tasas de crecimiento económico”

Hirschman (1958), Porter (1990)

Rasmussen y Hirschman (IRH)

	Encadenamientos hacia atrás < 1	Encadenamientos hacia atrás > 1
Encadenamientos hacia adelante > 1	(II) Sectores IMPULSADOS	(I) Sectores CLAVES
Encadenamientos hacia adelante < 1	(III) Sectores INDEPENDIENTES	(IV) Sectores IMPULSORES

Backward linkages (BL)
Encadenamientos hacia atrás

$$BL_j = \frac{\sum_{i=1}^N l_{ij}}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N l_{ij}}$$

Forward linkages (FL)
Encadenamientos hacia adelante

$$FL_i = \frac{\sum_{j=1}^N g_{ij}}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N g_{ij}} \quad [1]$$

III. Metodología de Análisis e Indicadores

Multiplicadores de Empleo

Intensidad de Trabajo

$$CE = N^* x^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{N_1^*}{x_1} & \dots & \frac{N_N^*}{x_N} \end{bmatrix}$$

Número de trabajadores por unidad de producción total en cada sector

$$MCE = \widehat{CE}(I - A)^{-1}$$

$$\text{Empleo Exportador} = \widehat{CE}(I - A)^{-1}\hat{e}$$

\hat{e} = Matriz diagonalizada de Exportaciones

VA doméstico en Exportaciones

Directo

$$VADde_p = \hat{V}_p \hat{e}_p$$

Total

$$VADe_p = \hat{V}_p (I - A^D)^{-1} \hat{e}_p$$

III. Metodología de Análisis e Indicadores

Multiplicador de Exportaciones

Coeficiente Exportaciones

EXP/VBP

Matriz de Multiplicadores

$$MEXP = \hat{EXP} (I - A)^{-1}$$

Multiplicadores de Importaciones

Coeficiente Exportaciones

IMP/VBP

Matriz de Multiplicadores:

$$Mimp = \hat{m}_j (I - A)^{-1}$$

Consumo Intermedio

Coeficiente CI

CI/VBP

Matriz de Multiplicadores:

$$MCI = \hat{ci} (I - A)^{-1}$$

III. Metodología de Análisis e Indicadores

Multiplicador de Valor Agregado y PIB

Coeficientes $V = VABx^{-1} = \left[\frac{VAB_1}{x_1} \quad \dots \quad \frac{VAB_N}{x_N} \right]$

Matriz de Multiplicadores: $MVA = \hat{V}(I - A)^{-1}$

$$PIB_p = \hat{V}(I - A)^{-1}y = [V_1 \quad \dots \quad V_N] \begin{bmatrix} l_{11} & \dots & l_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{N1} & \dots & l_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_N \end{bmatrix}$$

Multiplicadores de Remuneraciones

$$W_j = \frac{REM_j}{X_j}$$

$$MREM = \hat{W}_j (I - A)^{-1}$$

III. Metodología de Análisis e Indicadores

Multiplicador de Impuestos

Coeficientes

$$\tau_j = \frac{\text{Impuestos}_j}{VBP_j}$$

Matriz de Multiplicadores:

$$M\tau = \hat{t} (1 - A)^{-1}$$

Estructura Inter-Industrial

$$RII_p = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N Z_{ij}^M}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N Z_{ij}^D}$$

$$rii_j = \frac{\sum_{i=1}^N Z_{ij}^M}{\sum_{i=1}^N Z_{ij}^D}$$

$$IVAB_p = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N Z_{ij}^M}{PIB_p}$$

$$ivab_j = \frac{\sum_{i=1}^N Z_{ij}^M}{V_j}$$

Matrices de Multiplicadores

Encadenamiento Productivo IRH

Clave Impulsor Impulsado Independiente

1.c

Matriz Inversa

Leonfief Gosh

1.b

INDUSTRIAS	OUTPUTS					Σ
	S ₁	S ₂	S ₃	...	S _n	
Industry S ₁	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	...	a _{1n}	Σ Industry S ₁
Industry S ₂	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	...	a _{2n}	Σ Industry S ₂
Industry S ₃	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃	...	a _{3n}	Σ Industry S ₃
...
Industry S _n	a _{n1}	a _{n2}	a _{n3}	...	a _{nn}	Σ Industry S _n

Matriz de Coeficientes Técnicos



1.a

CONSUMO INTERMEDIO

2



Insumos productivos Nacional e Importado

3

Matriz de Multiplicadores VALOR AGREGADO



VA Incorporado en Exportaciones

MATRIZ DE MULTIPLICADORES



1 PRODUCCIÓN

Coefficientes de Ocupación

4

Matriz de Multiplicadores de EMPLEO



EMPLEO EXPORTADOR

Generación de renta a los trabajadores.

Matriz de Multiplicadores REMUNERACIONES

8



Matriz de Multiplicadores IMPUESTOS

7



Potencial recaudación Impuestos

Coefficientes de Impuestos

Matriz de Multiplicadores de EXPORTACIONES

5



Potencial Oferta exportable

6

Matriz de Multiplicadores de IMPORTACIONES



CGV

Comercio Intra-industrial

III. Metodología de Análisis e Indicadores





ANÁLISIS ECONÓMICO DE ESTIMACIONES REALIZADAS



ESTRUCTURA PRODUCTIVA

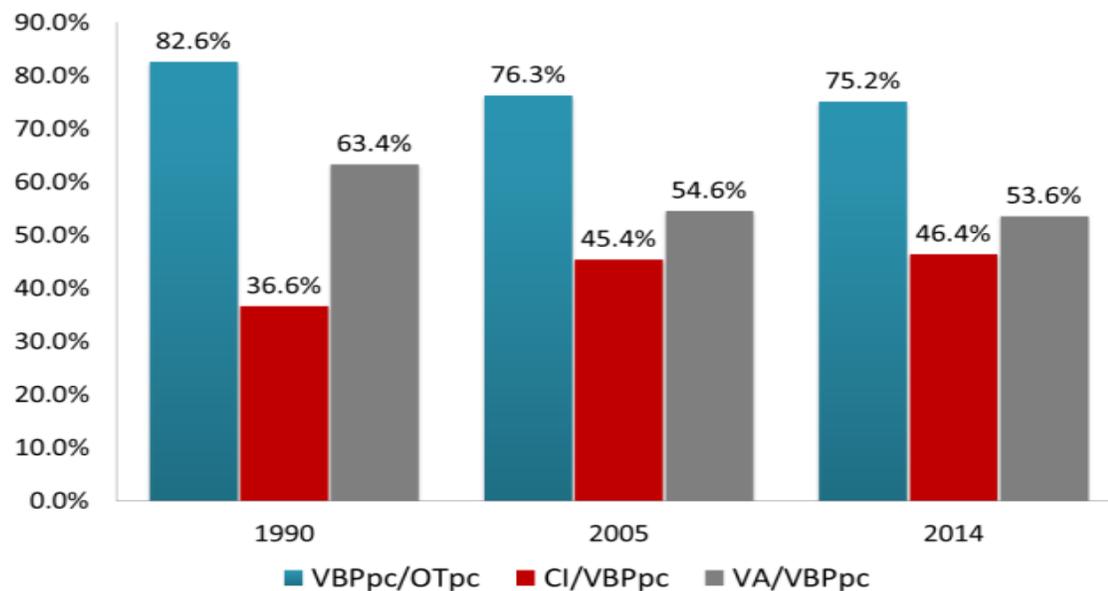
Proporciones del PIB

SECTORES	Base 1990		SCN 2008					
	1990	2005	2005	2014	2015	2016	2017	2018
Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca	17.1%	9.8%	6.2%	5.9%	5.5%	5.6%	5.0%	4.9%
Industria Manufacturera y Minas	22.1%	21.7%	16.9%	16.3%	16.6%	16.5%	16.5%	16.5%
Construcción	3.5%	4.2%	4.7%	5.3%	5.1%	5.1%	5.1%	5.3%
Servicios y otros	57.3%	64.3%	72.2%	72.5%	72.8%	72.8%	73.3%	73.4%
<i>Del Cual: Comercio, Restaurantes y Hoteles</i>	18.1%	19.6%	11.9%	12.0%	11.8%	11.8%	11.8%	11.8%
Sumatoria	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Cálculos del autor, con base en cifras oficiales

Producción, Costos de producción y Valor Agregado

Porcentajes del VBPpc y OTpc



Importaciones Totales CIF

Porcentaje del PIB

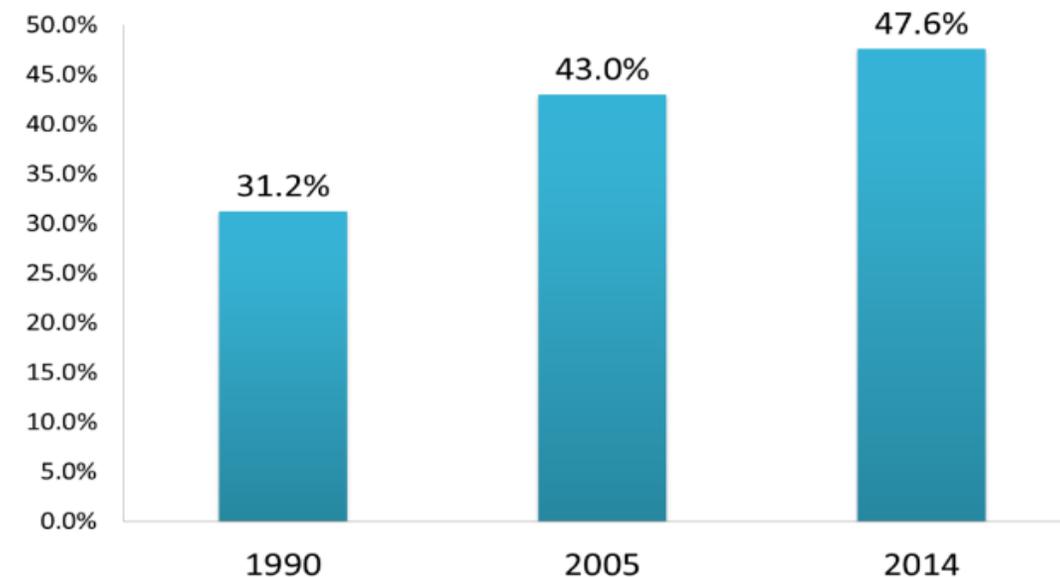


Tabla 34. Sector Construcción: Encadenamiento productivo, a partir de la MIP 2014

Le compra insumos a	% CI total	% CI Acumulado	Construcción	Le vende productos a	% Demanda Total	% DT Acumulado
I 31.Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	20.15	20.15		I 45.Actividades inmobiliarias	3.31	3.3
I 33.Fabricación de productos metálicos y electrónicos	14.12	34.28		I 38.Construcción y servicios de construcción	2.52	5.8
I 32.Fabricación de metales comunes.	11.92	46.19		I 39.Comercio y reparación	1.70	7.5
I 30.Fabricación de cemento, cal y yeso	10.09	56.28		I 50.Administración pública y defensa	1.20	8.7
I 39.Comercio y reparación	10.07	66.35		I 42.Actividades de servicio de comida y bebidas	0.60	9.3
I 38.Construcción y servicios de construcción	5.71	72.06		I 44.Instituciones financieras y seguros	0.43	9.8
I 29.Fabricación de productos de caucho y plástico.	5.06	77.12		I 46.Servicios profesionales y a empresas	0.39	10.2
I 11.Minas y canteras	4.01	81.13		I 43.Información y telecomunicaciones	0.31	10.5
I 23.Madera y corcho	3.43	84.56		I 21.Productos textiles y prendas de vestir	0.27	10.7
I 44.Instituciones financieras y seguros	3.07	87.63		I 36.Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0.24	11.0
I 26.Fabricación de coque y productos refinados de petróleo	3.03	90.66		I 51.Enseñanza	0.22	11.2
I 40.Transporte	2.85	93.51		I 53.Otros servicios	0.17	11.4
I 27.Fabricación de sustancias y productos químicos.	2.50	96.01		I 40.Transporte	0.16	11.5
Resto de Actividades	3.99	100.00		I 52.Servicios sociales y relacionados con la salud humana	0.12	11.6
				I 41.Alojamiento	0.11	11.7
			I 12.Procesamiento y conservación de carnes	0.10	11.8	
			Resto de actividades	1.14	13.0	
			Demanda Intermedia	13.0		
Indicadores relevantes						
Producción % Oferta Total		99.3%				
Importaciones % Oferta Total		0.7%				
CI % Producción		44.5%		Consumo de Hogares	4.3	4.3
CI Importados % CI Tot		29.9%		Formación Bruta Capital Fijo	80.6	84.9
CI Nacionales % CI Tot		70.1%		Varación Existencias	1.8	86.7
Importaciones % Oferta Total		0.7%		Exportaciones	0.3	87.0
Exportaciones % Producción		0.3%		Demanda Final	87.0	
OFERTA TOTAL	100		Demanda Total	100.00	100.00	

Fuente: Cálculos propios del autor, a partir de la MIP 2014 Insumos domésticos.

Sector I.21 Producción de Textiles y prendas de vestir. Encadenamiento productivo MIP 2014

Le compra insumos a	% CI total	% CI Acumulado	Producción Textiles y prendas de Vestir	Le vende productos a	% Demanda Total	% DT Acumulado
I 21.Productos textiles y prendas de vestir	56.63	56.63		I 21.Productos textiles y prendas de vestir	27.74	27.7
I 39.Comercio y reparación	11.63	68.25		I 49.Servicios de maquila	2.27	30.0
I 27.Fabricación de sustancias y productos químicos.	5.72	73.98		I 27.Fabricación de sustancias y productos químicos.	0.67	30.7
I 36.Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	4.05	78.03		I 39.Comercio y reparación	0.51	31.2
I 04.Otros cultivos	3.76	81.79		I 24.Fabricación de papel y de productos de papel.	0.50	31.7
I 29.Fabricación de productos de caucho y plástico.	2.24	84.04		I 34.Fabricación de muebles.	0.34	32.0
I 49.Servicios de maquila	1.85	85.89		I 50.Administración pública y defensa	0.25	32.3
I 26.Fabricación de coque y productos refinados de petróleo	1.85	87.73		I 52.Servicios sociales y relacionados con la salud humana	0.23	32.5
I 48.Mantenimiento, reparaciones e instalaciones	1.64	89.37		I 46.Servicios profesionales y a empresas	0.15	32.7
I 40.Transporte	1.52	90.90		I 22.Cuero y calzado	0.15	32.8
I 44.Instituciones financieras y seguros	1.42	92.31		I 25.Actividades de impresión.	0.14	33.0
I 46.Servicios profesionales y a empresas	1.00	93.31		I 17.Elaboración de productos de panadería y pastas	0.13	33.1
I 33.Fabricación de productos metálicos y electrónicos	0.90	94.21		I 18.Elaboración de azúcar	0.13	33.2
Resto de Actividades	5.79	100.00		I 35.Industrias manufactureras n.c.p.	0.12	33.4
				I 37.Suministro de agua y alcantarillado	0.12	33.5
				I 40.Transporte	0.09	33.6
				Resto de actividades	0.86	34.4
			Demanda Intermedia	34.4		
Indicadores relevantes				Consumo de Hogares*ISFLSH	15.6	15.6
Producción % Oferta Total		68.1%		Consumo del Gobierno	1.0	16.7
Importaciones % Oferta Total		31.9%		Formación Bruta Capital Fijo	0.0	16.7
CI % Producción		71.9%		Varación Existencias	0.2	16.9
CI Importados % CI Tot		39.7%		Exportaciones	48.7	65.6
CI Nacionales % CI Tot		60.3%		Demanda Final	65.6	
Importaciones % Oferta Total		31.9%				
Exportaciones % Producción Bs y Ss		71.5%				
OFERTA TOTAL	100		Demanda Total	100.00	100.00	

Fuente: cálculos del autor, a partir de la MIP 2014

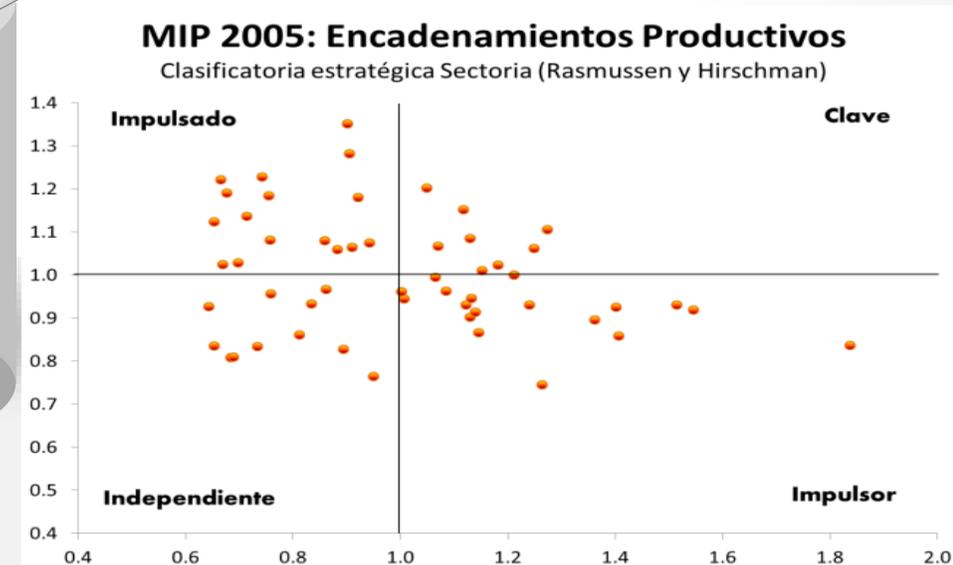
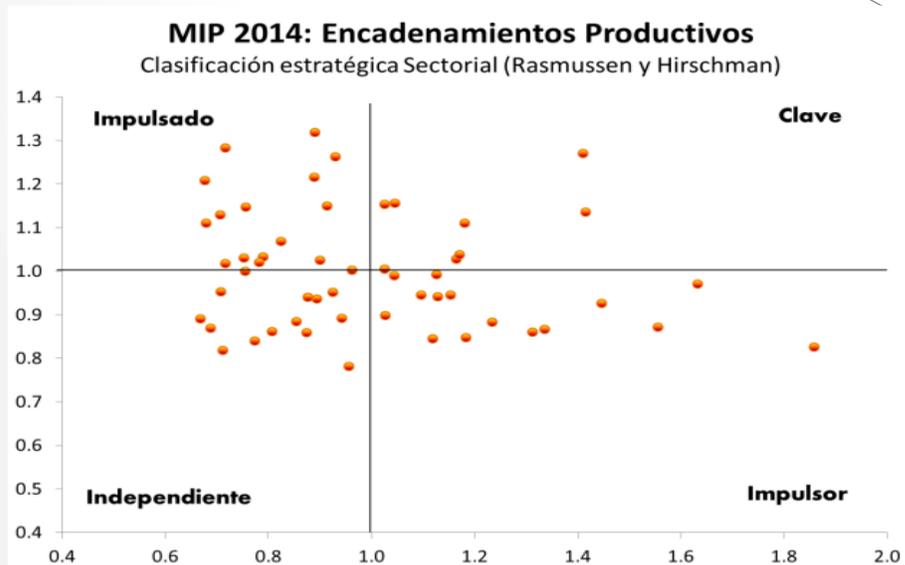
Clasificación Estratégica Sectorial (IRH)

CLAVES



MIP 2014
8 Sectores

MIP 2005
8 Sectores



Clasificación de Sectores “Claves”

Correlativo	Sectores (Divisiones NAES)		Producción				
1	1	I 06.Cría de ganado porcino	X				
2	Correlativo Sectores (Divisiones NAES)		Empleo				
3	1	Correlativo Sectores (Divisiones NAES) Exportaciones					
4	2	1	I 01.Cultivo y beneficio de café				
5	3	2	Correlativo Sectores (Divisiones NAES) Impuestos				
6	4	3	I 46.Elaboración de productos de caucho, plástico y caucho sintético				
7	5	4	Correlativo Sectores (Divisiones NAES) Importaciones				
8	6	5	2	1	I 44.Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal		
	7	6	Correlativo Sectores (Divisiones NAES) Valor Agregado				
8	7	3	2	1	I 02.cultivo de caña de azúcar		
9	8	4	Correlativo Sectores (Divisiones NAES) Consumo Intermedio				
10	9	5	3	1	Correlativo Sectores (Divisiones NAES) Remuneraciones		
11	10	6	4	2	1	I 03.Cultivo de cereales, legumbres y oleaginosas	ω
12	11	7	5	3	2	I 05.Cría de ganado bovino y producción de leche cruda	ω
13	12	8	6	4	3	I 08.Cría de otros animales y productos de origen animal n.c.p.	ω
	13	9	7	5	4	I 11.Minas y canteras	ω
	14	10	8	6	5	I 25.Actividades de impresión.	ω
	15	11	9	7	6	I 28.Fabricación de productos farmacéuticos	ω
	16	12	10	8	7	I 31.Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	ω
	17	13	11	9	8	I 33.Fabricación de productos metálicos y electrónicos	ω
	18	14	12	10	9	I 37.Suministro de agua y alcantarillado	ω
		15	13	11	10	I 39.Comercio y reparación	ω
		16	14	12	11	I 44.Instituciones financieras y seguros	ω
		17	15	13	12	I 46.Servicios profesionales y a empresas	ω
		18	16	14	13	I 48.Mantenimiento, reparaciones e instalaciones	ω
			17	15	14	I 49.Servicios de maquila	ω
			18	16	15	I 50.Administración pública y defensa	ω
				17	16	I 51.Enseñanza	ω
				18	17	I 52.Servicios sociales y relacionados con la salud humana	ω
					18	I 53.Otros servicios	ω
						Total Sectores	18

Se identificó *Sectores* “CLAVES” para generar Producción, empleo e impulsar las exportaciones y otros

Sectores Claves

Mapa de Navegación

Sectores “Claves”

SECTORES CLAVES IRH								
División NAES	PRODUCCIÓN	EMPLEO	EXPORTACIONES	IMPUESTOS	IMPORTACIONES	VALOR AGREGADO	REMUNERACIONES	CONSUMO INTERMEDIO
S1		κ	√					
S2		κ				λ		Φ
S3		κ				λ	ω	
S4		κ				λ		
S5		κ				λ	ω	
S6	X							
S7	X							
S8		κ	√			λ	ω	
S9		κ				λ		
S10		κ				λ	ω	
S11						λ		
S12								
S13			√					
S14					Φ			
S16	X	κ						
S18			√					
S19			√					
S20				τ				
S21			√					
S22				τ				
S23	X	κ				λ		

... ..

S49			√				ω	
S50							ω	
S51						λ	ω	
S52							ω	
S53		κ				λ	ω	
Total	8	13	18	8	6	20	18	6

PRODUCCIÓN
8 Sectores ✓

EMPLEO
13 Sectores ✓

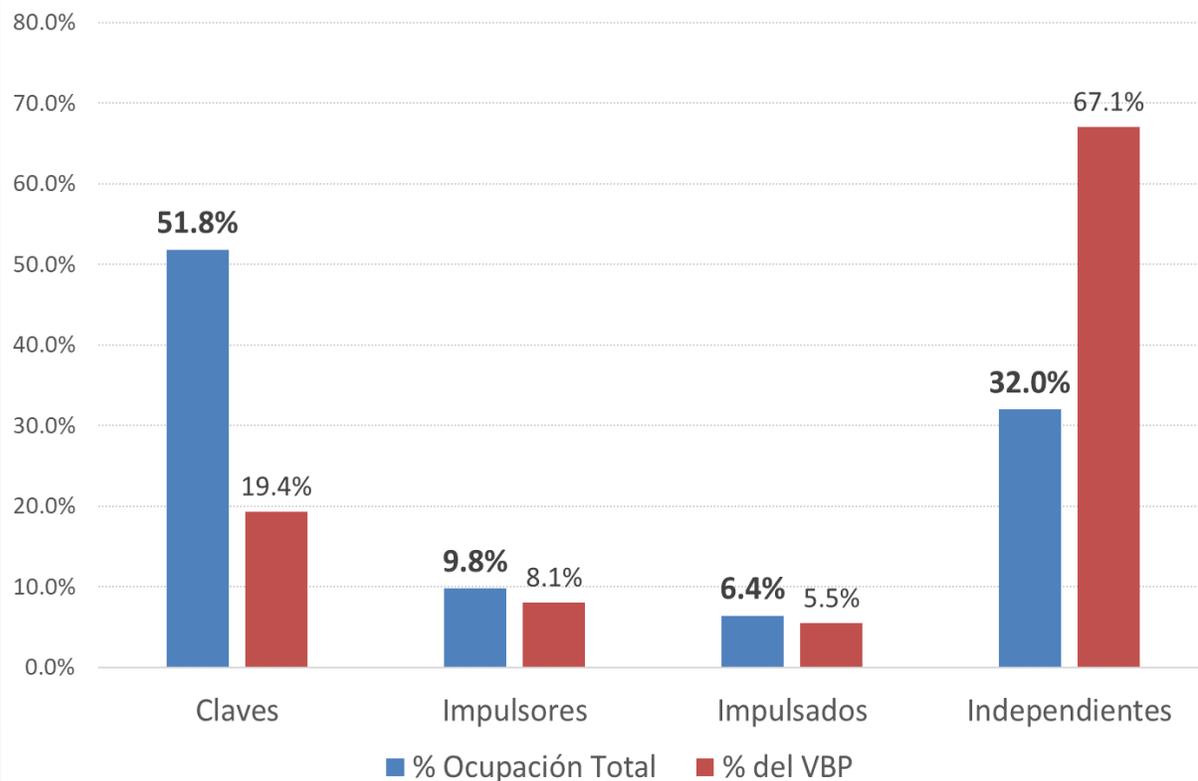
EXPORTACIONES
18 Sectores ✓

Fuente: Elaboración del autor, a partir de estimaciones realizadas

Ocupación: Clasificación Estratégica sectorial

Sectores estratégicos para generación de empleo

Porcentajes

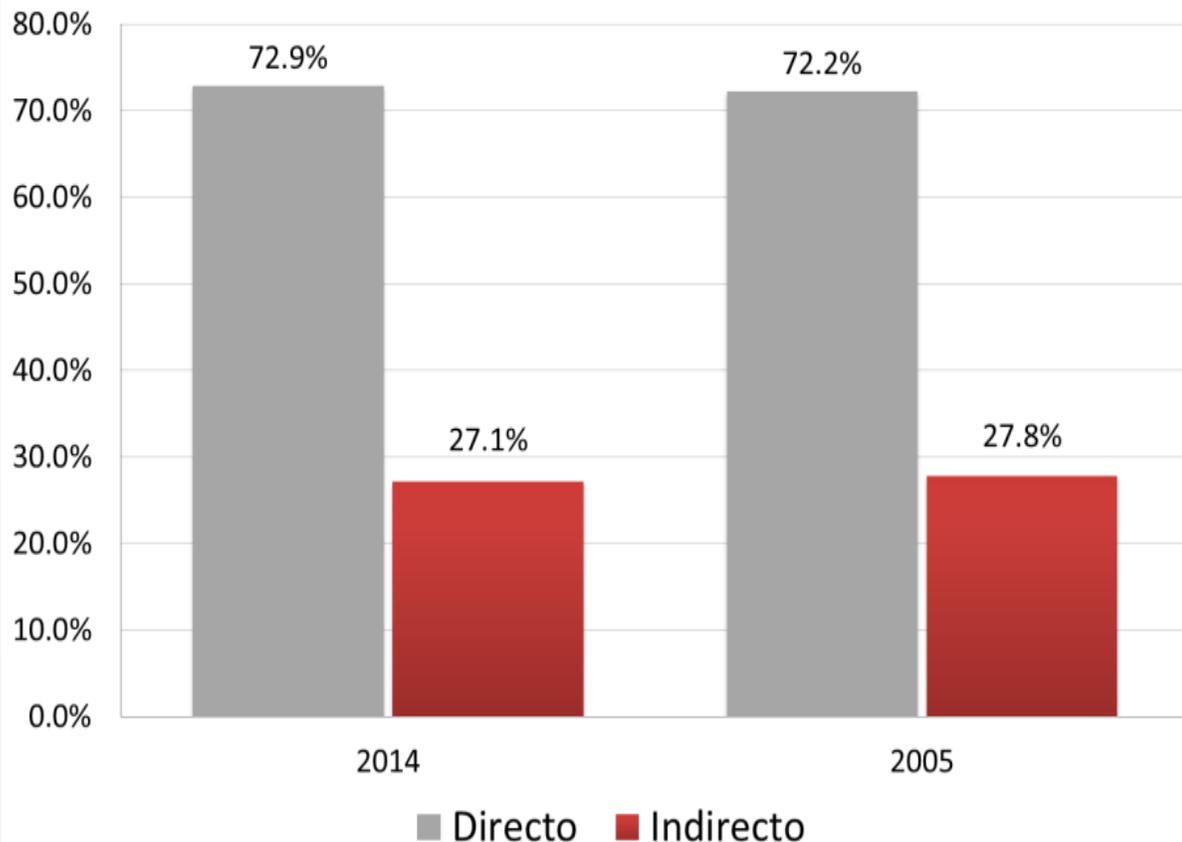


Correlativo	Sectores (Divisiones NAES)	Claves
1	I 01. Cultivo y beneficio de café	κ
2	I 02. cultivo de caña de azúcar	κ
3	I 03. Cultivo de cereales, legumbres y oleaginosas	κ
4	I 04. Otros cultivos	κ
5	I 05. Cría de ganado bovino y producción de leche cruda	κ
6	I 08. Cría de otros animales y productos de origen animal n.c.p.	κ
7	I 09. Silvicultura	κ
8	I 10. Pesca y acuicultura	κ
9	I 16. Elaboración de productos de molinería y almidones.	κ
10	I 23. Madera y corcho	κ
11	I 39. Comercio y reparación	κ
12	I 47. Actividades de apoyo a la agricultura	κ
13	I 53. Otros servicios	κ
	Total Sectores	13

Ocupación: Clasificación Estratégica sectorial

Tabla 17. MIP 2014: Sectores que concentran más empleo

Matriz de Empleo: Ocupación Directa e Indirecta



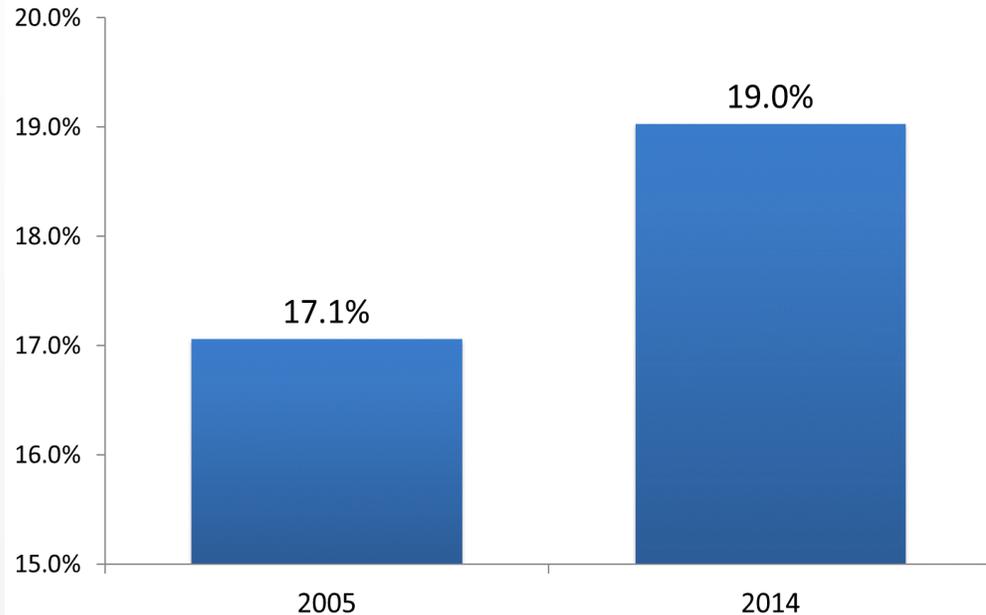
Divisiones NAES a dos dígitos	Estructura Porcentual		Porcentaje Acumulado	
	Directo	Indirecto	Directo	Indirecto
I 09.Silvicultura	8.7	0.5	8.7	0.5
I 03.Cultivo de cereales, legumbres y oleaginosas	8.1	1.1	16.8	1.6
I 04.Otros cultivos	7.1	0.7	23.9	2.3
I 08.Cría de otros animales y productos de origen animal n.c.p.	5.8	0.8	29.7	3.1
I 53.Otros servicios	5.7	0.6	35.4	3.7
I 05.Cría de ganado bovino y producción de leche cruda	4.9	2.4	40.4	6.1
I 02. cultivo de caña de azúcar	4.3	1.2	44.6	7.3
I 01. Cultivo y beneficio de café	4.1	1.1	48.7	8.4
I 16.Elaboración de productos de molinería y almidones.	3.4	2.5	52.1	10.8
I 39.Comercio y reparación	3.3	0.7	55.3	11.6
I 47.Actividades de apoyo a la agricultura	2.8	1.4	58.2	13.0
I 23.Madera y corcho	2.5	4.4	60.7	17.3
I 10.Pesca y acuicultura	2.5	0.7	63.2	18.1
I 42.Actividades de servicio de comida y bebidas	2.4	3.0	65.6	21.1
I 51.Enseñanza	2.2	0.5	67.8	21.5
I 33.Fabricación de productos metálicos y electrónicos	2.2	0.9	70.0	22.4
I 49.Servicios de maquila	2.0	1.5	72.0	23.9
I 34.Fabricación de muebles.	2.0	2.4	74.0	26.3
I 46.Servicios profesionales y a empresas	1.8	0.5	75.8	26.7
I 06.Cría de ganado porcino	1.7	5.8	77.5	32.6
I 17.Elaboración de productos de panadería y pastas	1.6	4.4	79.1	36.9
I 35.Industrias manufactureras n.c.p.	1.6	1.4	80.7	38.3
Resto de Sectores	19.3	61.7	100.0	100.0

Fuente: Cálculos del autor, a partir de la Matriz de Multiplicadores de Empleo 2014

Exportaciones son fuente generadora de empleo

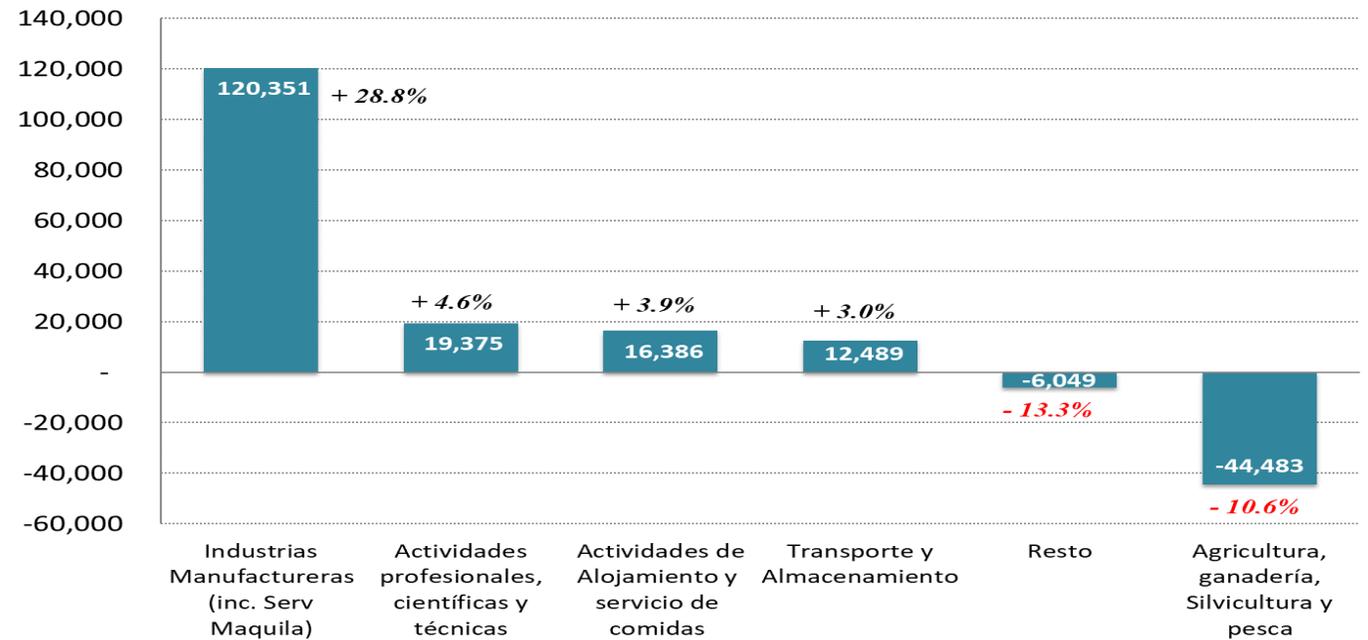
El Salvador: Empleo Exportador

Porcentaje de la ocupación total



Empleo Exportador por Sectores

Número de empleos y variación acumulada (%)



	Empleo Exportador			Estructura (%)		(%) de Ocupación Total	
	2005	2014	Variación	2005	2014	2005	2014
Total	417,746	535,814	118,069	100.0%	100.0%	17.1%	19.0%
Directo	287,292	339,400	52,108	68.8%	63.3%	11.73%	12.05%
Indirecto	130,453	196,414	65,961	31.2%	36.7%	5.33%	6.98%

Ocupación Total 2,448,809 2,815,882 367,073 ➡ **32.2% fue generado por la actividad exportadora**

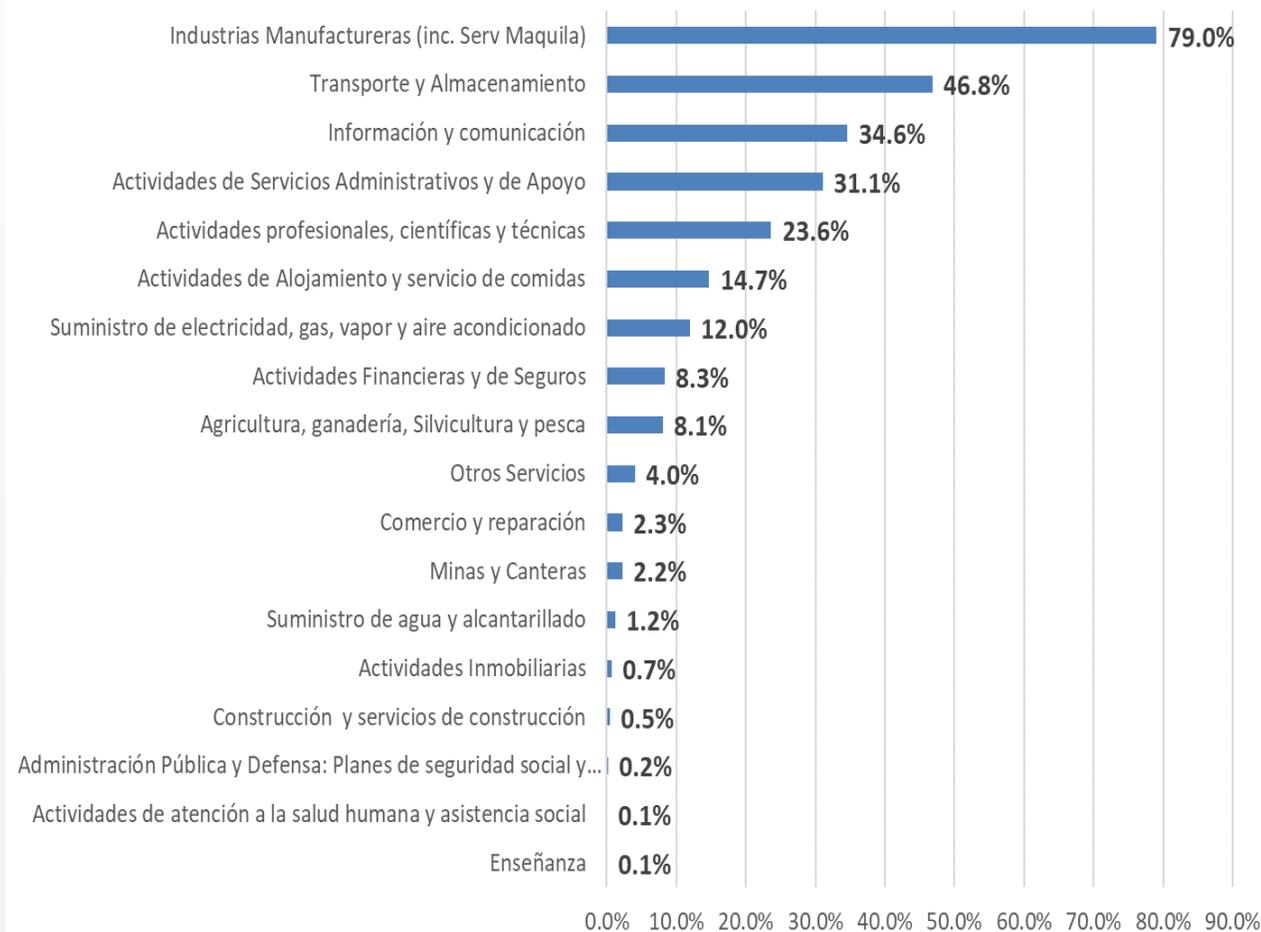
Proporción de empleo exportador por Actividades

Secciones		2005 Ratio Emp Exp/ Ocup Total	2014 Emp Exp/ Ocup Total
A	Agricultura, ganadería, Silvicultura y pesca	17.4%	8.1%
B	Minas y Canteras	57.8%	2.2%
C	Industrias Manufactureras (inc. Serv Maquila)	59.3%	79.0%
D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	78.4%	12.0%
E	Suministro de agua y alcantarillado	54.9%	1.2%
F	Construcción y servicios de construcción	3.5%	0.5%
G	Comercio y reparación	1.9%	2.3%
H	Transporte y Almacenamiento	30.7%	46.8%
I	Actividades de Alojamiento y servicio de comidas	9.8%	14.7%
J	Información y comunicación	23.7%	34.6%
K	Actividades Financieras y de Seguros	9.8%	8.3%
L	Actividades Inmobiliarias	11.2%	0.7%
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas	16.5%	23.6%
N	Actividades de Servicios Administrativos y de Apoyo	35.5%	31.1%
O	Administración Pública y Defensa: Planes de seguridad social y afiliación obligatoria	3.0%	0.2%
P	Enseñanza	0.9%	0.1%
Q	Actividades de atención a la salud humana y asistencia social	2.5%	0.1%
R	Otros Servicios	3.3%	4.0%
Totales		17.1%	19.0%

Fuente: Cálculos del autor

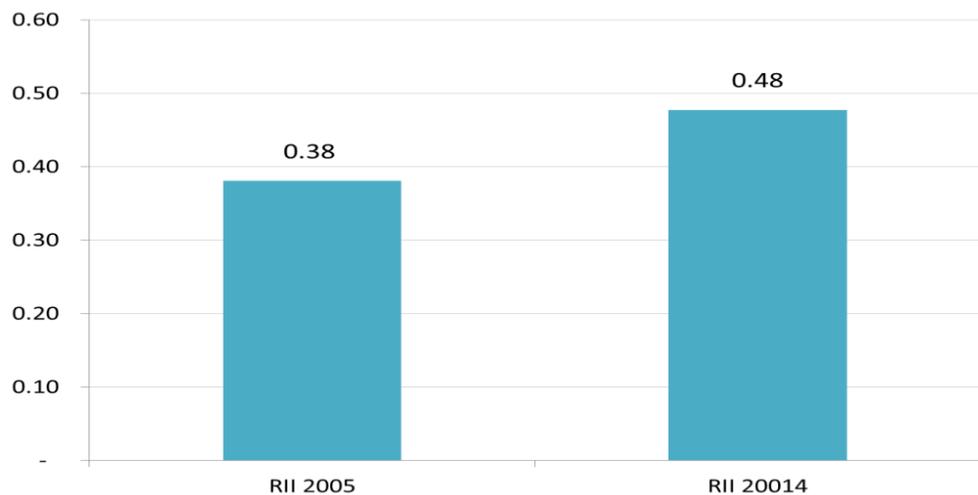
Empleo Exportador 2014 por Secciones NAES

Porcentaje de la Ocupación Total sectorial



El Salvador: Estructura Inter-Industrial

Economía Salvadoreña: Estructura Inter-Industrial



IIVAB: Estructura Inter-sectorial

Insumos importados como % de VAB

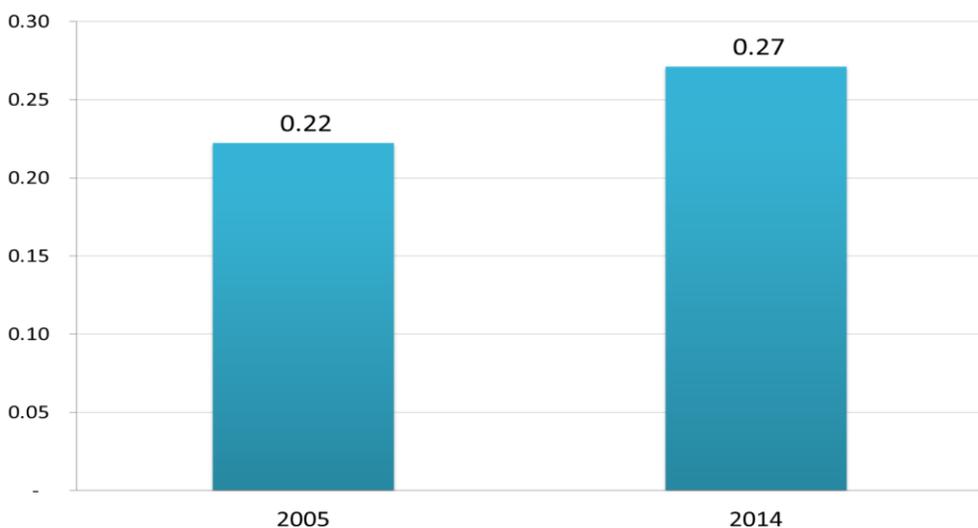


Tabla 25. Indicador rii_j : Divisiones de la NAES a dos dígitos

	$rii_j > 1$	$0.5 \leq rii_j < 1$	$rii_j < 0.5$	Total
2014	10	16	27	53
2005	5	14	34	53
Cambio	5	2	-7	

Fuente: Cálculos del autor, a partir de MIP 2005 y 2014

Tabla 26. Ratio rii_j 2005 y 2014, con valores mayores que Uno

2014 Ramas con $rii_j >$ que Uno	2005 Ramas con $rii_j >$ que Uno
I 14.Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	I 26.Fabricación de coque y productos refinados de petróleo
I 29.Fabricación de productos de caucho y plástico.	I 29.Fabricación de productos de caucho y plástico.
I 47.Actividades de apoyo a la agricultura	I 27.Fabricación de sustancias y productos químicos.
I 32.Fabricación de metales comunes.	I 47.Actividades de apoyo a la agricultura
I 27.Fabricación de sustancias y productos químicos.	I 16.Elaboración de productos de molinería y almidones.
I 48.Mantenimiento, reparaciones e instalaciones	
I 10.Pesca y acuicultura	
I 33.Fabricación de productos metálicos y electrónicos	
I 16.Elaboración de productos de molinería y almidones.	
I 40.Transporte	

Fuente: Elaboración propia del autor, a partir de MIP 2005 y 2014

IV. MODELO I-P PARA ANÁLISIS PROSPECTIVO

¿Cuánto cambia el PIB.....cuando Δ^{\pm} un componente de la DF?

MDF

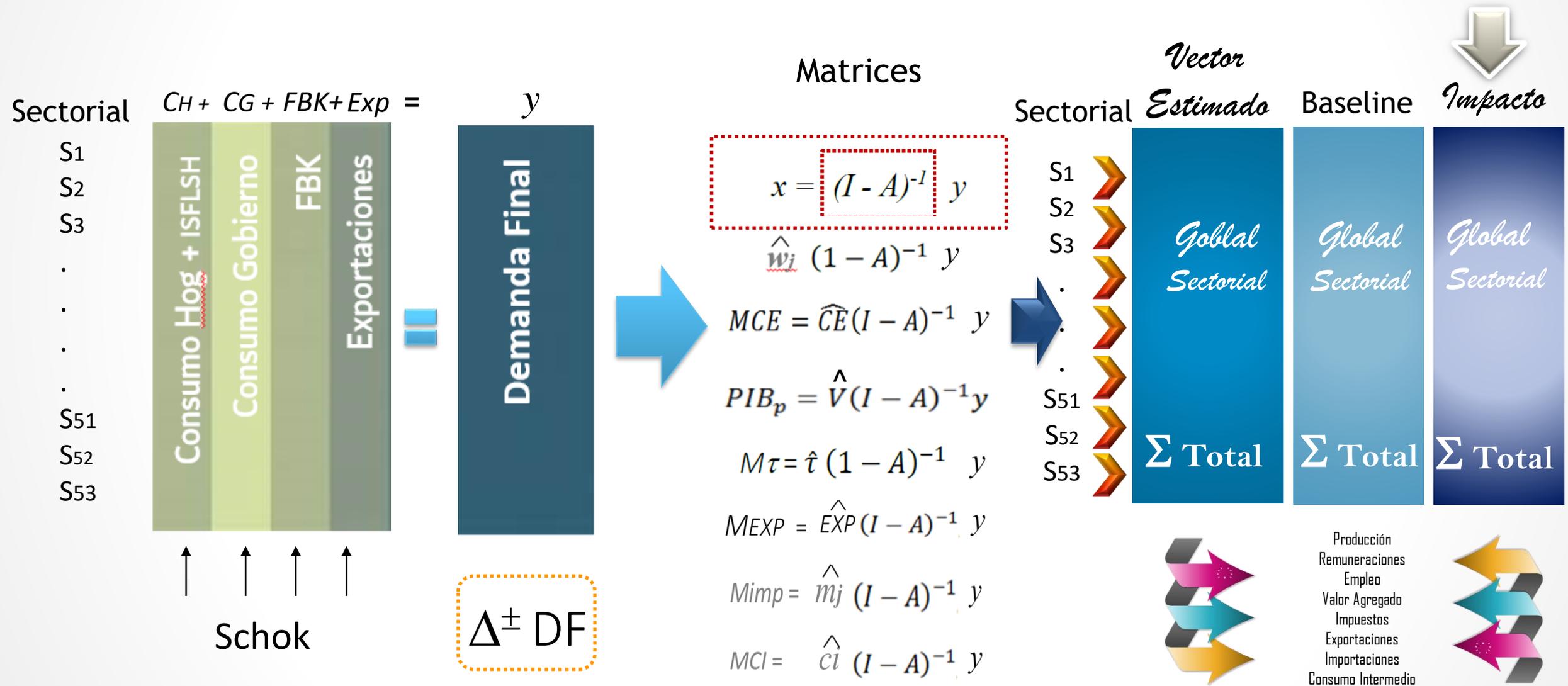
MODELO DE DEMANDA FINAL

- Matriz Inversa de Leontief (MIL)
- Modelo Integra las Matrices de multiplicadores calculadas
- Simulación para estimar impactos ante choques de demanda
- Cuantifica impacto directo del shock



- MIL
- Analizar impacto en cadena productiva sectorial
- Simulación para estimar impactos directos e indirectos ante choques de demanda
- Valores nominales estimados se deflactan para aproximar el impacto en términos porcentuales

MODELO DE DEMANDA FINAL (DMF)



MODELO DE DEMANDA FINAL (DMF)

Matrices

$$PIB_p = \hat{V}(I - A)^{-1}y$$



$$x = (I - A)^{-1}y$$

$$\hat{w}_i (1 - A)^{-1}y$$

$$MCE = \hat{C}\hat{E}(I - A)^{-1}y$$

$$M\tau = \hat{\tau}(1 - A)^{-1}y$$

$$MEXP = \hat{E}XP(I - A)^{-1}y$$

$$Mimp = \hat{m}_j(I - A)^{-1}y$$

$$MCI = \hat{c}_i(I - A)^{-1}y$$

Matriz de Multiplicadores (ej. Producción)

I	I	S1	S2	S3	S4	·	S50	S51	S52	S53
S1	<i>Diagonal Principal</i>									
S2										
S3										
S4										
S5										
·										
·										
·										
·										
S50										
S51										
S52										
S53										

*

$\Delta^{\pm} DF$
Impacto en DF

||

Matriz de Impactos

I	I	S1	S2	S3	S4	·	S50	S51	S52	S53	Σ	D	I
S1													
S2													
S3													
S4													
S5													
·													
·													
·													
·													
S50													
S51													
S52													
S53													
Σ													
D													
I													

viene del MDF

VI. Simulaciones: *Análisis Prospectivo*

Simulación 3

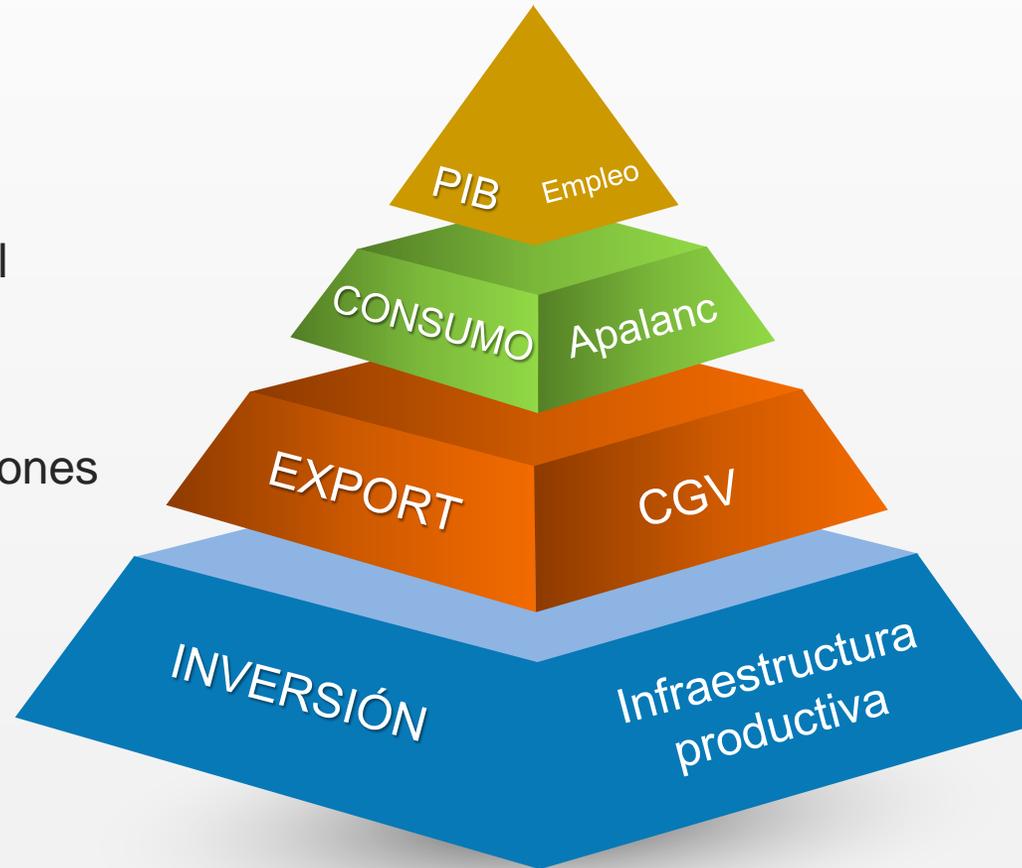
Aumento del Consumo Final

Simulación 2

Incremento de las Exportaciones

Simulación 1

Aumento de FBK



Impacto Estimado

- Producción
- Consumo Intermedio
- Valor Agregado
- Exportaciones
- Importaciones
- Empleo
- Remuneraciones
- Impuestos

MDF: Simulación 1

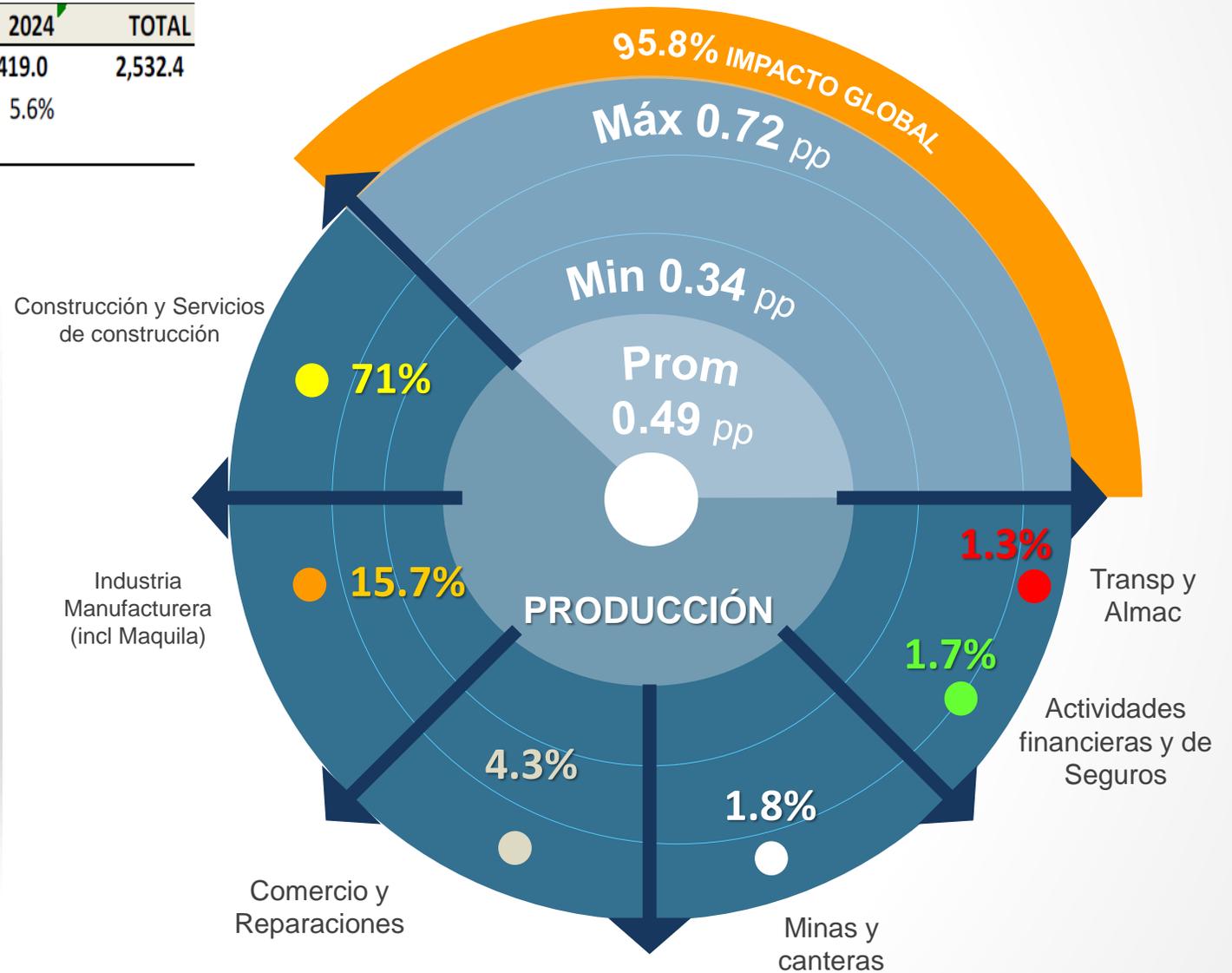
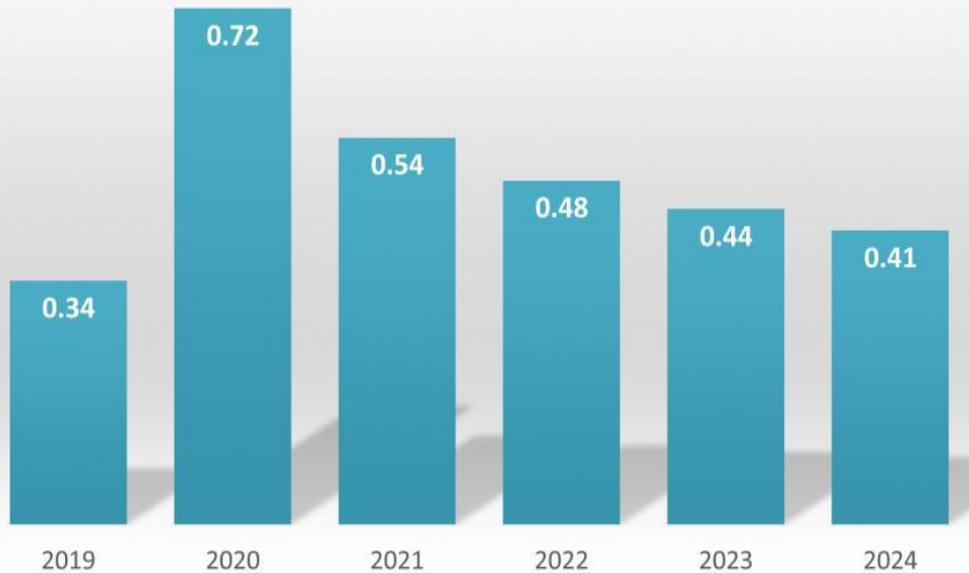
Tabla 28. Plan de nuevas Inversiones en Sector Construcción 2019-2024

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
Monto anual	250.0	551.6	450.0	436.2	425.6	419.0	2,532.4
Var % FBK	4.7%	9.9%	7.3%	6.6%	6.1%	5.6%	

Fuente: Supuestos de simulación 1.

Impacto estimado en VBP

Variación porcentual anual



MDF: Simulación 1

Tabla 29. *Simulación 1*: Aumentos anuales en FBK

Impacto estimado en VBP: Actividades Un Dígito NAES

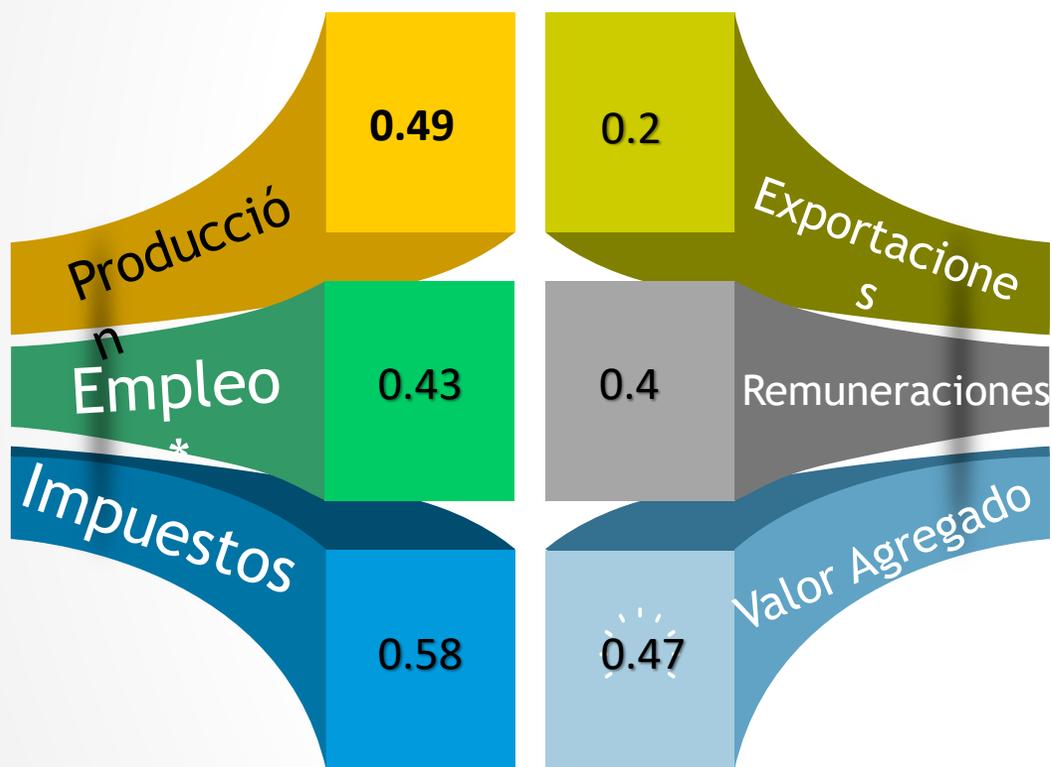
Millones de dólares

Secciones	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL ACUMULADO	Estructura (%)
A Agricultura, ganadería, Silvicultura y pesca	0.7	1.4	1.0	0.9	0.9	0.8	5.7	0.5%
B Minas y Canteras	2.4	5.0	3.7	3.4	3.1	2.9	20.5	1.8%
C Industrias Manufactureras (inc. Serv Maquila)	20.7	43.7	32.5	29.3	26.8	24.9	177.9	15.7%
D Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1.0	2.1	1.6	1.4	1.3	1.2	8.6	0.8%
E Suministro de agua y alcantarillado	0.2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	1.6	0.1%
F Construcción y servicios de construcción	93.6	197.2	146.4	132.2	121.0	112.3	802.7	71.0%
G Comercio y reparación	5.7	11.9	8.9	8.0	7.3	6.8	48.6	4.3%
H Transporte y Almacenamiento	1.8	3.7	2.8	2.5	2.3	2.1	15.2	1.3%
I Actividades de Alojamiento y servicio de comidas	0.2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	1.6	0.1%
J Información y comunicación	0.8	1.7	1.3	1.1	1.0	1.0	7.0	0.6%
K Actividades Financieras y de Seguros	2.2	4.6	3.4	3.1	2.8	2.6	18.7	1.7%
L Actividades Inmobiliarias	0.5	1.0	0.7	0.7	0.6	0.6	4.0	0.4%
M Actividades profesionales, científicas y técnicas	1.6	3.4	2.5	2.3	2.1	1.9	13.8	1.2%
N Actividades de Servicios Administrativos y de Apoyo	0.3	0.6	0.4	0.4	0.4	0.3	2.4	0.2%
O Administración Pública y Defensa: Planes de seguridad social y	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.0%
P Enseñanza	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	0.1%
Q Actividades de atención a la salud humana y asistencia social	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0%
R Otros Servicios	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.9	0.1%
IMPACTO ESTIMADO EN VBP	131.8	277.7	206.2	186.2	170.4	158.1	1130.3	100.0%
	0.34	0.72	0.54	0.48	0.44	0.41		

Fuente: Modelo de Demanda Final, Aquino (2019)

MDF: Simulación 1

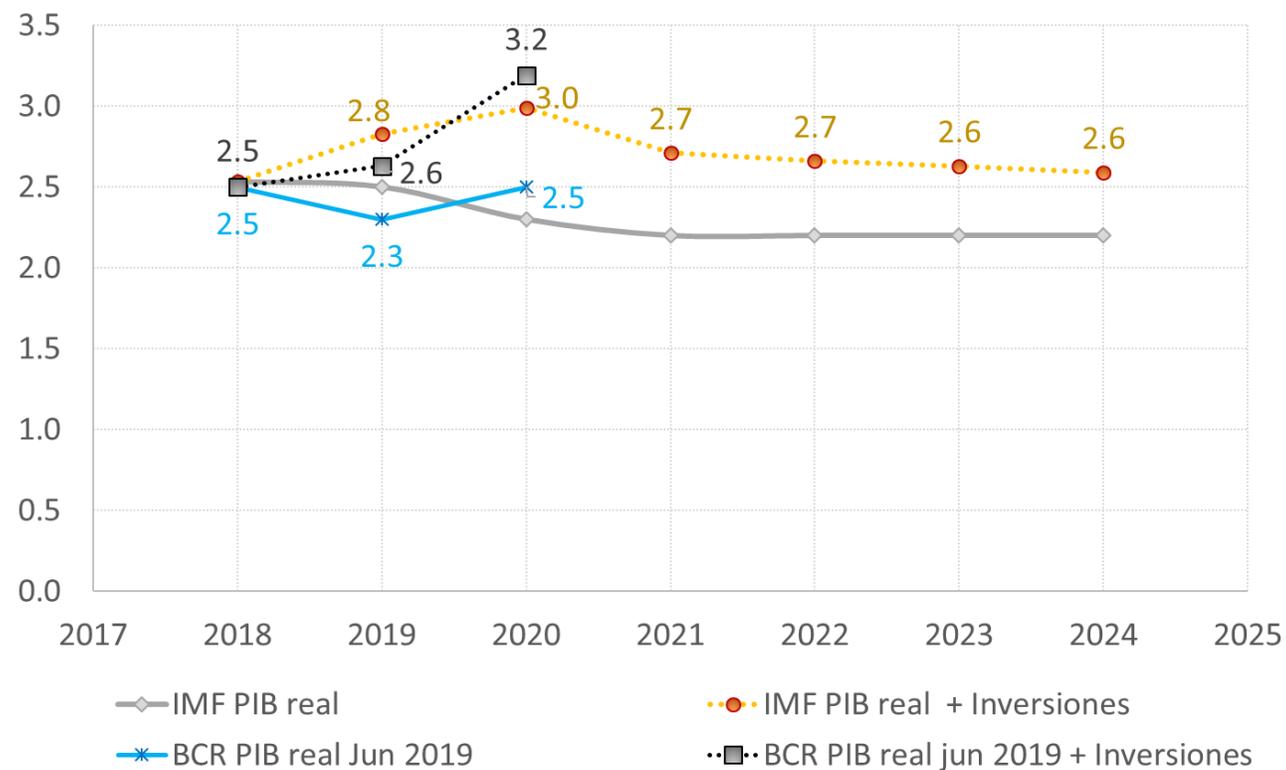
Promedio Anual



* Δ^+ empleos directos 72,500

Producto Interno Bruto proyectado

Tasa anual (%), con y sin Nuevas Inversiones



Fuente: Cálculos del autor, Modelo MDF Aquino (2019) y IMF update mayo 2019; BCR junio 0219

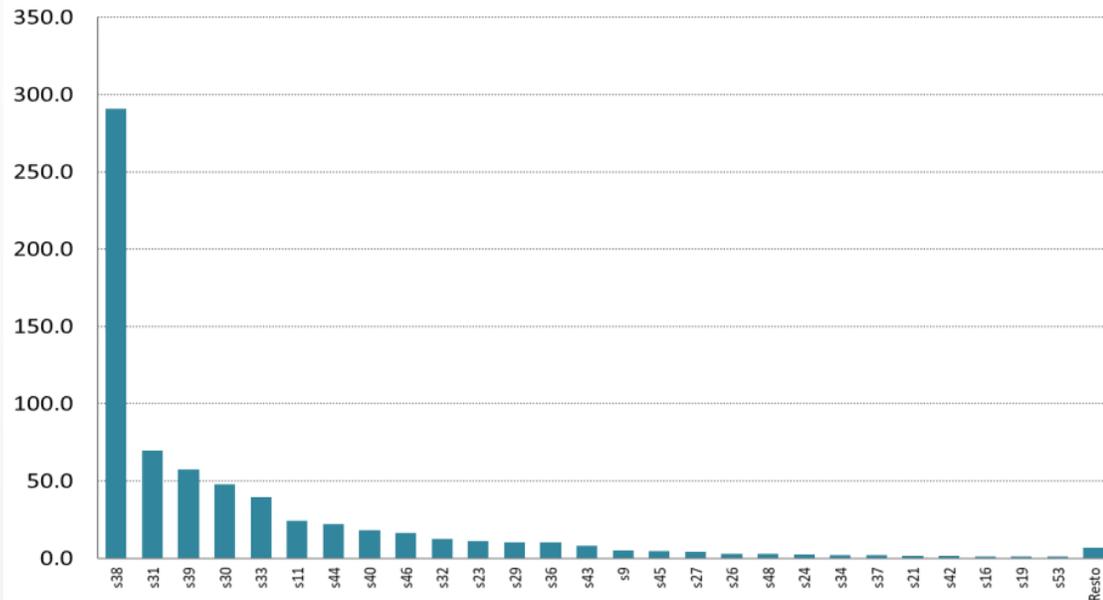
Modelo MDF: Simulación 1

Tabla 33. Impacto estimado sobre VBP: Directo e Indirecto

	Tasa aplicada	Sector Construcción		Impacto estimado en VBP Modelo PRODIN			Impacto en tasa del VBP
	Δ^+ anual FBK	FBK	Aumento FBK	Total	Directo	Indirecto	
2018		1,941.8		38,502.9			
2019	4.7%	2033.0	91.2	159.9	93.6	66.3	0.42%
2020	9.9%	2234.1	201.1	354.2	206.5	147.7	0.92%
2021	7.3%	2398.2	164.1	289.0	168.5	120.5	0.75%
2022	6.6%	2557.2	159.0	280.1	163.3	116.8	0.73%
2023	6.1%	2712.4	155.2	273.3	159.3	114.0	0.71%
2024	5.6%	2865.2	152.8	269.1	156.9	112.2	0.70%
			923.4	1,625.7	948.0	677.7	4.22%

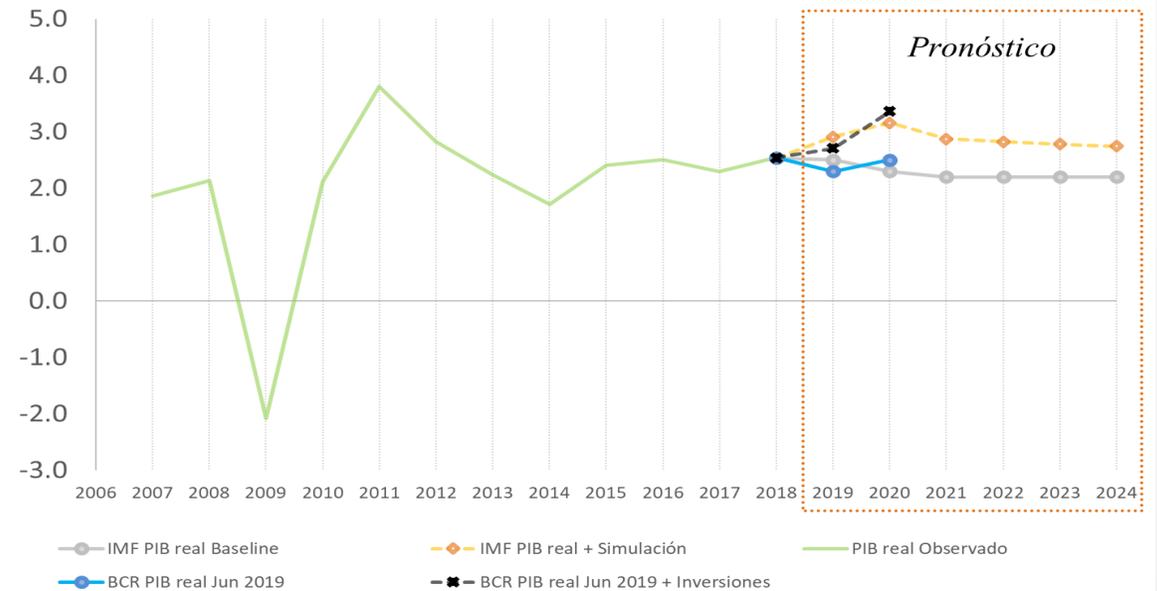
Fuente: Modelo PRODIN, Aquino (2019).

VBP Impacto *Indirecto* estimado
Millones de dólares corrientes



PIB real oficial y *Simulación 1*

Tasa de crecimiento anual



Fuente: Cálculos del autor, Modelo MDF Aquino (2019) y IMF update mayo 2019; BCR junio 0219

MDF: Simulación 2



Tabla 36. *Simulación 2*: Aumento de Exportaciones

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Promedio
Millones de dólares							
Incremento anual	150.7	461.0	1221.6	1311.2	1388.0	1206.5	
Variación % Anual	2.0%	6.0%	15.0%	14.0%	13.0%	10.0%	10.0%

Fuente: cálculos del autor.



EXPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS: 1977-2018

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL

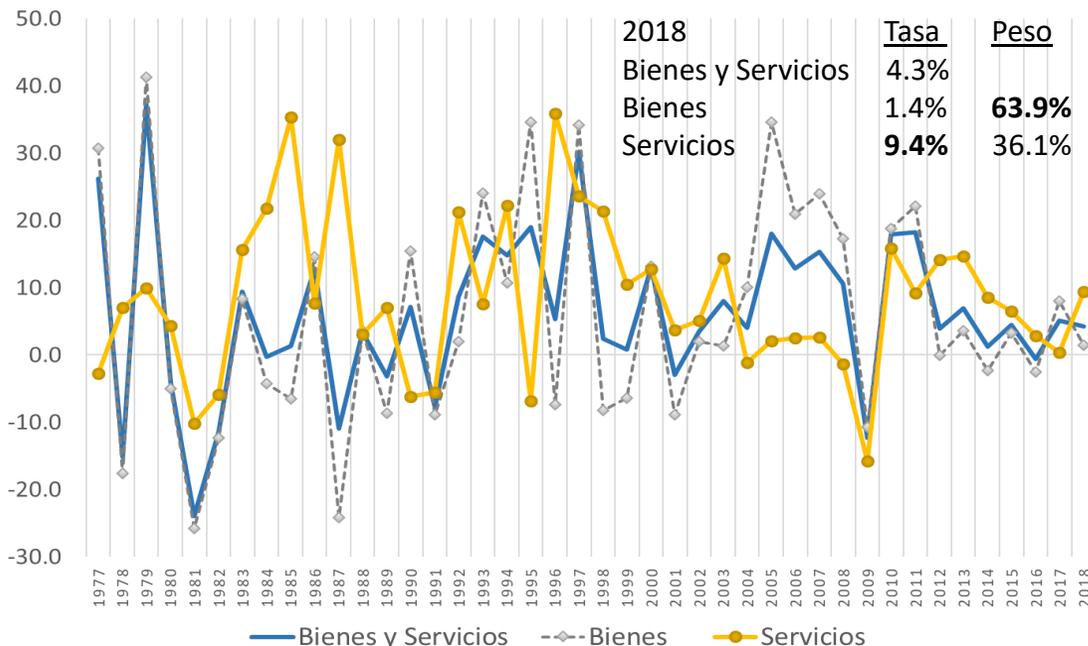


Tabla 35. Desempeño de las Exportaciones de Bienes y Servicios

Tasa de crecimiento promedio por períodos

	1977-2018	1990-2018	2001-2018	2001-2007	2008-2018
				<i>Pre-crisis</i>	<i>Post-crisis</i>
Bienes y Servicios	6.0	7.9	6.6	8.4	5.4
Bienes	5.7	8.5	7.9	12.0	5.4
Servicios	8.5	8.0	5.2	4.2	5.9

Fuente: cálculos del autor, con base en datos oficiales

- I.21 Productos Textiles y Prendas de Vestir
- I.24 Fabricación de Papel y productos de papel
- I.29 Fabricación de productos de caucho y plástico
- I.40 Transporte
- I.46 Servicios profesionales y a empresas
- I.49 Servicios de Maquila

Alcanzar una tasa promedio anual de **10%** para el período 2019-2024

MDF: Simulación 2

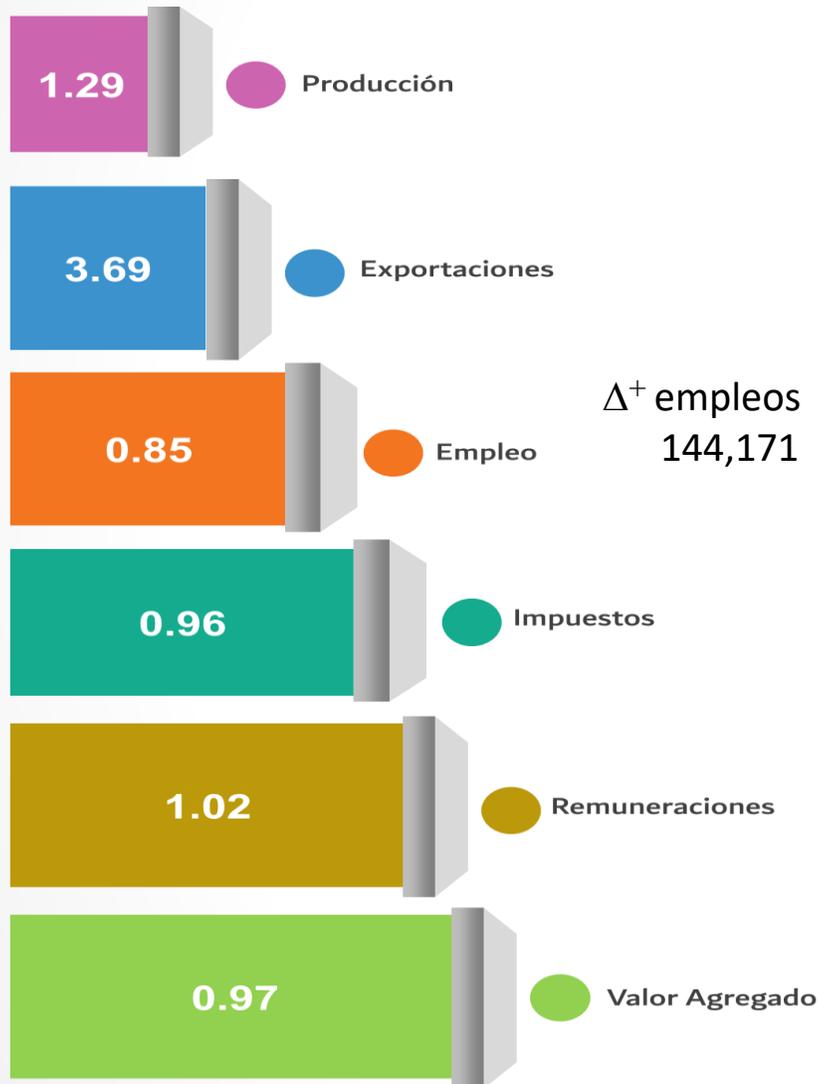
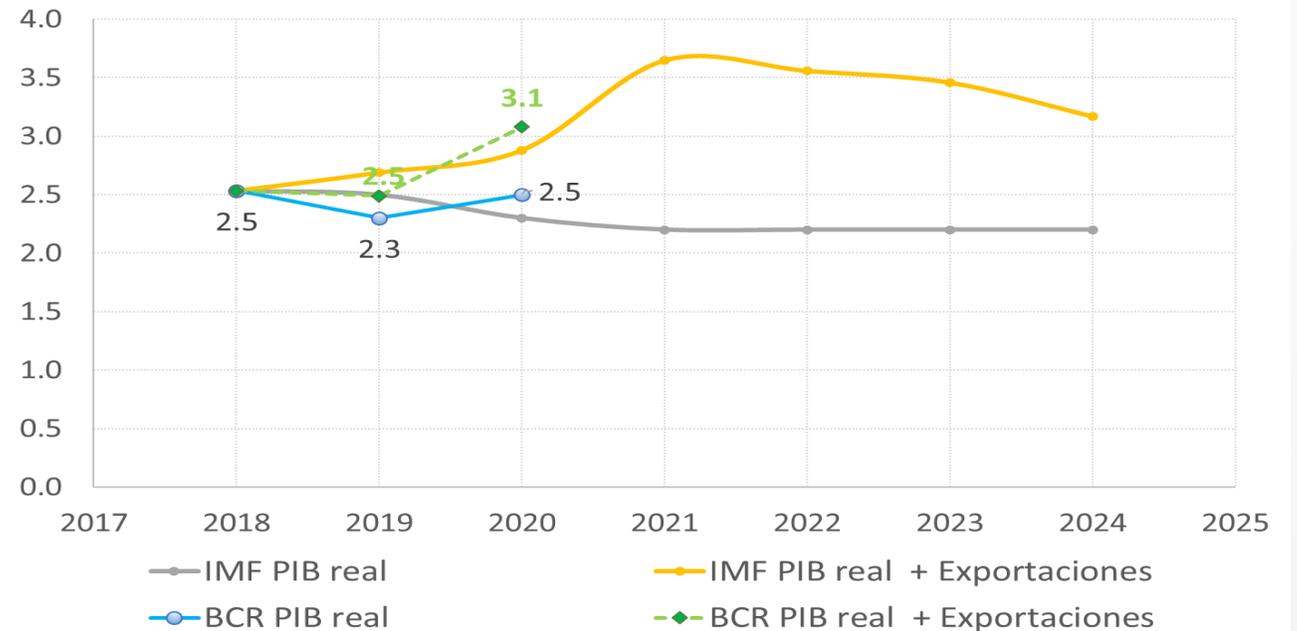


Tabla 37. *Simulación 2*: Impacto estimado de un aumento en Exportaciones

Impacto directo estimado, sobre la Tasa de crecimiento anual								
Año	VBP	CI	VA	REMUNERACIONES	EXP TOT	OCUPADOS	Dda. FINAL	IMPUESTOS
2019	0.26%	0.32%	0.19%	0.20%	0.74%	0.17%	0.25%	0.19%
2020	0.77%	0.97%	0.58%	0.61%	2.21%	0.51%	0.74%	0.57%
2021	1.93%	2.43%	1.45%	1.53%	5.53%	1.28%	1.84%	1.43%
2022	1.80%	2.26%	1.36%	1.42%	5.16%	1.19%	1.72%	1.34%
2023	1.67%	2.10%	1.26%	1.32%	4.79%	1.11%	1.60%	1.24%
2024	1.29%	1.62%	0.97%	1.02%	3.69%	0.85%	1.23%	0.96%
Promedio	1.29%	1.62%	0.97%	1.02%	3.69%	0.85%	1.23%	0.96%

Fuente: cálculos del autor, con base en modelo MDF, Aquino (2019)

Producto Interno Bruto proyectado
Tasa anual (%), con y sin aumento en Exportaciones

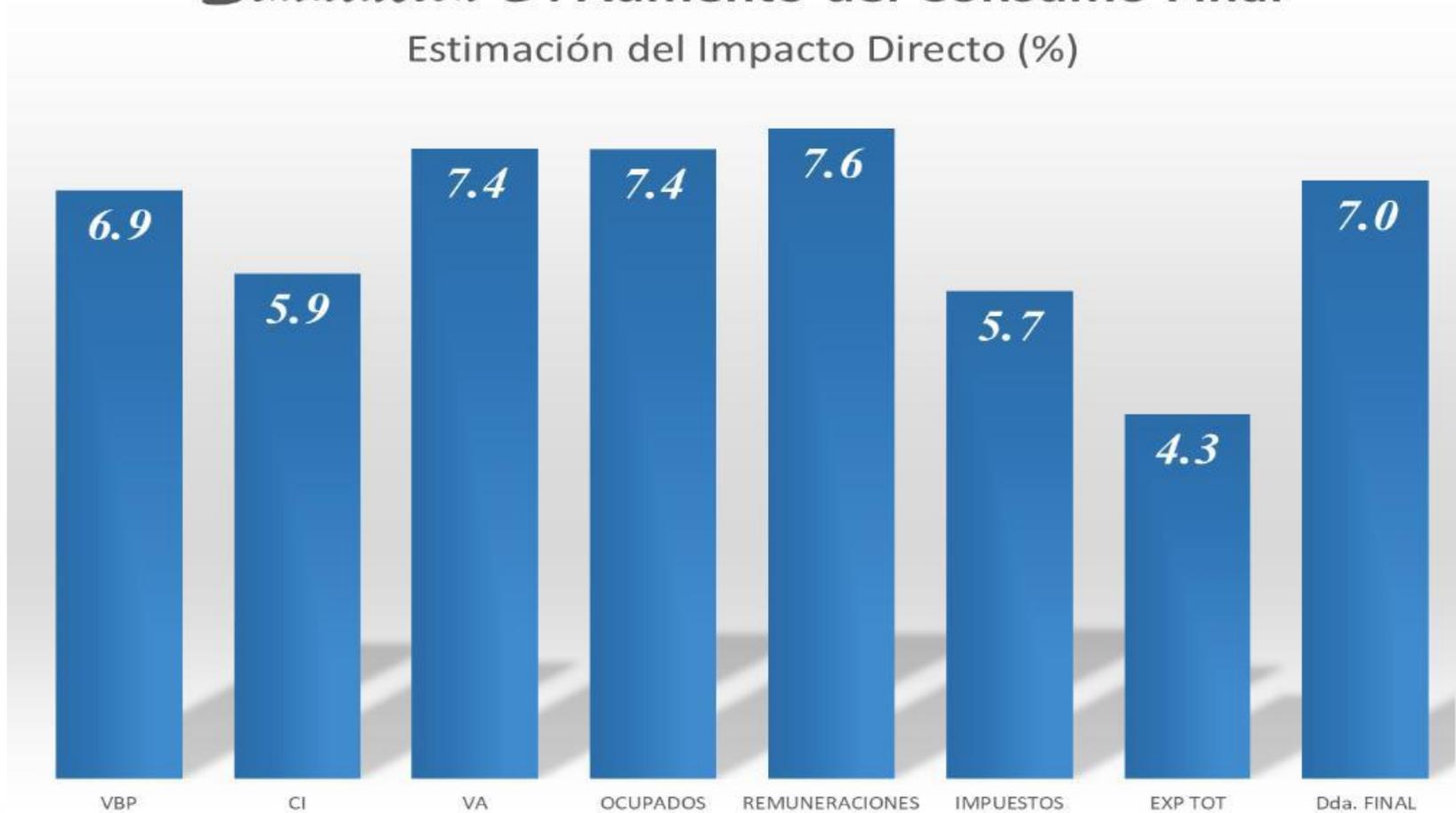


Fuente: Cálculos del autor, Modelo MDF Aquino (2019) y IMF update mayo 2019; BCR junio 0219

MDF: Simulación 3

Simulación 3: Aumento del Consumo Final

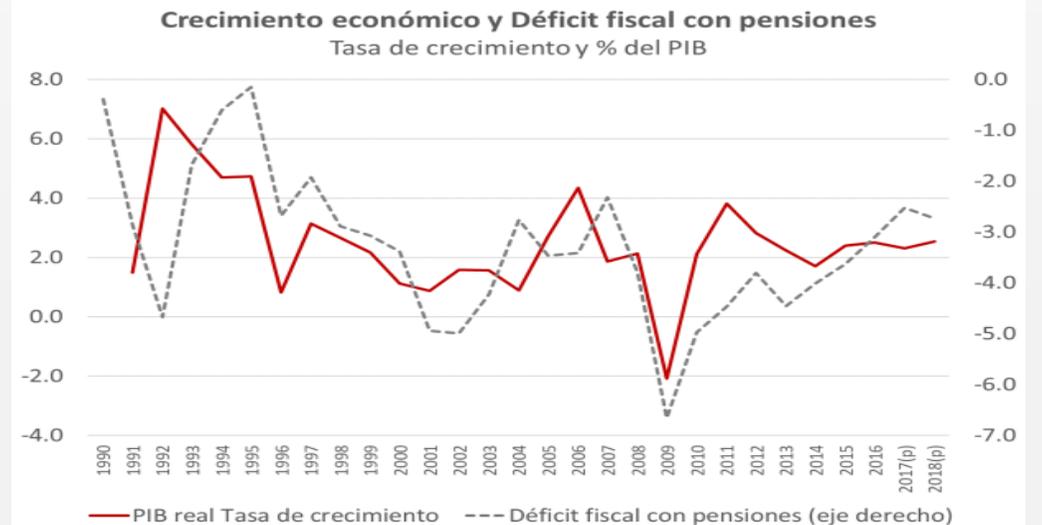
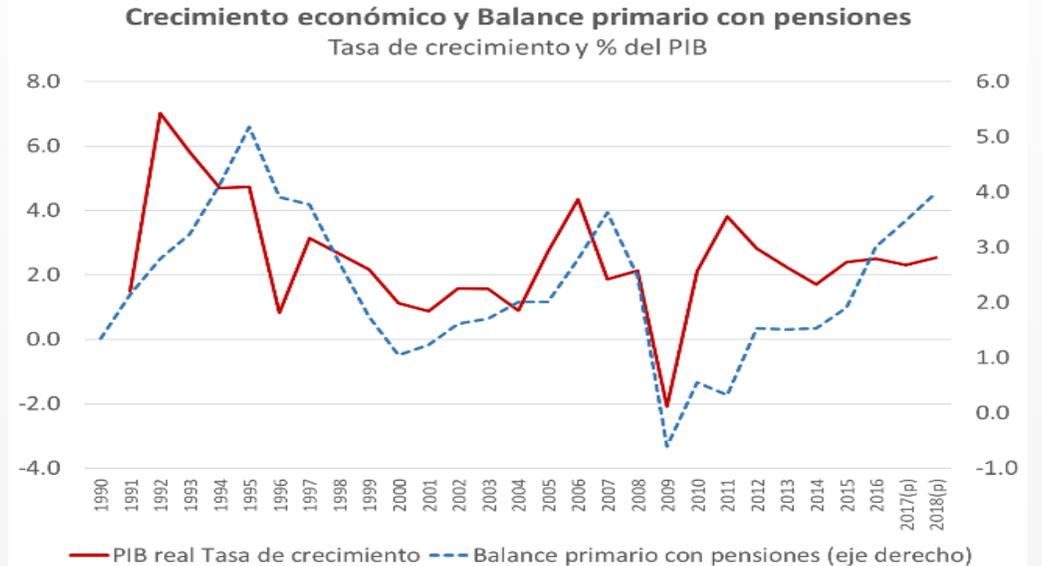
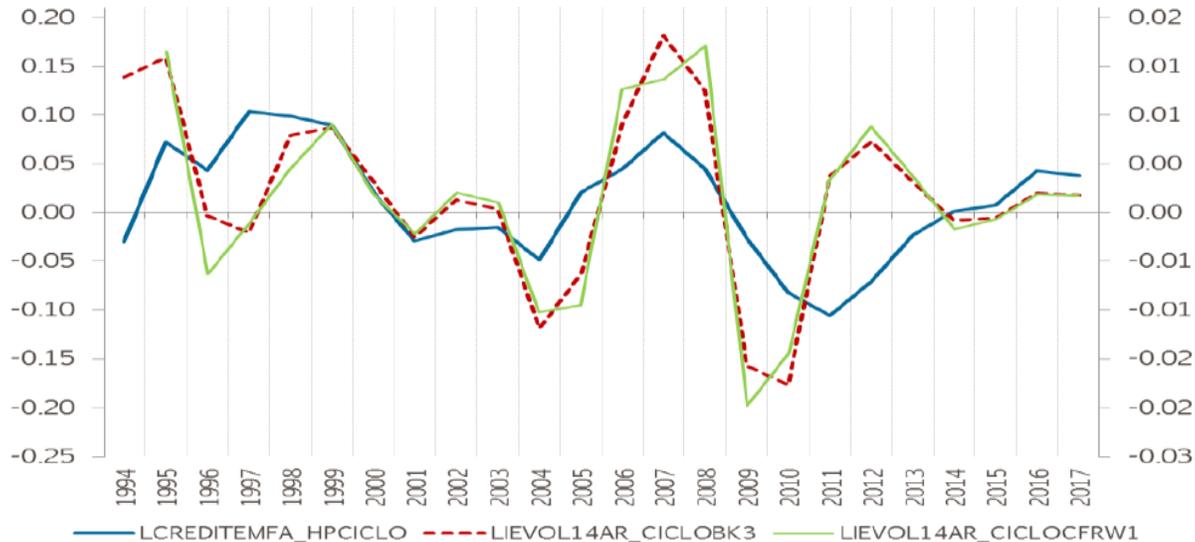
Estimación del Impacto Directo (%)



VII. Utilidad de resultados para la Política Económica

- Necesidad de recursos para financiar las medidas
- Pro-ciclicidad del crédito y del balance fiscal
- Mapa de navegación estratégica sectorial

Filtros Baxter & King y Christiano Fitzgerald, escala logarítmica



VIII. Conclusiones

- La investigación muestra la utilidad y practicidad del Modelo Insumo-Producto para el análisis económico y prospectivos; la metodología usada es consistente con lo recomendado por la CEPAL.
- Se construyó un Mapa de Navegación estratégica sectorial para impulsar la producción, el empleo, las exportaciones, los impuestos, etc. Se analizó e identificó aquellos sectores con más encadenamientos y que, con los incentivos apropiados, permitirían conseguir mayores tasas de crecimiento económico.
- Más inversión en infraestructura productiva es crecer más elevar la productividad, para cubrir las “brechas de inversión” y de desarrollo del país, así como para quitar el freno a las posibilidades de lograr un potencial crecimiento económico, más alto y sostenible.
- Las exportaciones proveen liquidez internacional y también, son relevantes porque generan empleo exportador.
- La modelación económica con fines prospectivos basado en el Modelo I-P permitió realizar simulaciones y cuantificar impactos de medidas de política económica.
- Los resultados de las simulación muestran que bajo una combinación de medidas de política es posible alcanzar más crecimiento, más exportaciones y más empleo. Todo eso, sin descuidar el cierre de los desbalances externo y fiscal.