

11.0 EVALUACIONES DE IMPACTO REGIONAL

Introducción

Para la evaluación económica del impacto regional del Plan de Indicativo de Ordenamiento Territorial de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, se han trabajado los siguientes aspectos:

- **Cálculo de línea base comparativa**

Para poder medir los impactos regionales proyectamos una línea base generada a partir de la Matriz de Contabilidad Social (MSC) de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá contra la cual pudiésemos contrastar cada escenario conceptual generado.

- **Evaluación de escenarios sin proyecto**

Se ha considerado la evaluación de tres escenarios optimizados en los que se ha implementado el Plan de Indicativo de Ordenamiento Territorial (PIOTA), pero sin proyectos de embalse.

- **Evaluación de escenarios con proyecto**

Se han construido dos escenarios optimizados en los que se ha implementado el Plan de Indicativo de Ordenamiento Territorial (PIOTA), con proyectos de embalse.

- **Identificación y cálculo de Impactos**

Se identifican los principales impactos generados en cada escenario y se estima sus efectos tanto positivos como negativos.

11.1 CÁLCULO DE LÍNEA BASE COMPARATIVA

11.1.1 LA MATRIZ DE COEFICIENTES TÉCNICOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Para generar la línea base comparativa, haciendo uso de la Matriz de Contabilidad Social de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá (ROCC), se han extrapolado las tendencias actuales en un horizonte de 10, 15 y 25 años.

Toda Matriz de Contabilidad Social está conformada por una matriz insumo producto (MIP), por una matriz de demanda final y por un cuadro de transacciones de la economía con el resto del mundo (en el caso de la MSC-ROCC, con el resto de país)

La matriz insumo producto (MIP) constituye un registro ordenado de las transacciones entre los sectores productivos orientadas a la satisfacción de bienes para la demanda final, así como de bienes intermedios que se compran y venden entre sí.

Con ella podemos ilustrar la interrelación entre los diversos sectores productivos y los impactos directos e indirectos que tiene sobre estos un incremento en la demanda final. Así, la MIP permite cuantificar el incremento de la producción de todos los sectores, derivado del aumento de uno de ellos en particular.

El modelo de insumo-producto se compone de tres tablas básicas:

1. Cuadro de transacciones intersectoriales
2. Matriz de coeficientes de requerimientos directos (o de coeficientes técnicos)
3. Matriz de coeficientes de requerimientos directos e indirectos (o de coeficientes técnicos directos e indirectos).

El Cuadro de transacciones intersectoriales es un cuadro de doble entrada en donde cada sector productivo figura en las filas y en las columnas. En las filas del cuadro se pueden observar las ventas de cada sector y en las columnas, sus compras. El total de las compras de cada sector constituye el consumo intermedio. La diferencia entre el valor de la producción de cada sector con la producción comprada a otros sectores (es decir, su consumo intermedio) representa su valor agregado.

La Matriz de coeficientes de requerimientos directos (o de coeficientes técnicos) es una derivación simple de la tabla de transacciones intersectoriales. Se obtiene dividiendo los componentes del consumo intermedio y valor agregado de cada sector por su correspondiente valor de producción. Esta matriz, de por sí, brinda una importante visión de la estructura de la economía y de las estructuras de costos sectoriales. Sin embargo, no permite determinar las repercusiones totales en los niveles de producción ante cambios en la demanda final

La Matriz de coeficientes de requerimientos directos (o de coeficientes técnicos) sólo permite calcular *el incremento en los valores de producción ante el aumento en la demanda final de un solo sector.*

Para determinar los requerimientos totales que provocan *los aumentos en la demanda final en los distintos sectores* se requiere transformar la matriz de coeficientes técnicos en una de *Matriz de Coeficientes técnicos directos e indirectos.*

Para realizar los cálculos que nos generan la línea base comparativa se utilizó la Matriz de Coeficientes técnicos directos e indirectos de la MCS de la ROCC

En el cuadro 11.1 se presenta la matriz de coeficientes técnicos directos e indirectos, calculada para Matriz de Contabilidad Social de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá.

11.2 CÁLCULO DE LA DEMANDA FINAL

Dado que el objetivo de la Matriz de Contabilidad Social es el de cuantificar los impactos directos e indirectos que tiene sobre la producción un incremento en la demanda final, para hacer uso de esta herramienta se requiere contar con un conjunto de variables que permita definir el comportamiento de la demanda final.

Los componentes de la demanda final lo constituyen los gastos de consumo privado, el gasto público, la inversión y las exportaciones.

$\text{Demanda Final} = \text{Gastos Consumo Privado} + \text{Gasto P\acute{u}blico} + \text{Inversi\acute{o}n Bruta} + \text{Exportaciones.}$

El consumo es el mayor componente de la demanda final y es el que presenta un comportamiento m\`as estable a lo largo del tiempo.

En toda econom\`ia tambi\`en se producen bienes de capital que contribuyen a la producci\`on futura. La inversi\`on incluye tres categor\`ias: Inversi\`on en planta y equipo, construcci\`on y variaci\`on de inventarios. En la contabilidad nacional las dos primeras categor\`ias se engloban bajo el cap\`itulo com\`un de "Formaci\`on Bruta de Capital".

El sector p\`ublico ofrece una serie de servicios a la sociedad, como: defensa, salud, justicia, educaci\`on; de la misma manera construye carreteras, puentes, parques, etc. todo lo que implica una serie de gastos que se incluyen en la demanda final.

Exportaciones: En este concepto no s\`olo se incluyen la exportaci\`on de bienes que finalmente se env\`ian al extranjero, tambi\`en tienen la misma consideraci\`on a efectos de cuantificarlos los servicios ofrecidos a los visitantes.

La demanda final total es igual a la Demanda final Interna y la Demanda final Externa

Dado que la Regi\`on occidental de la Cuenca del Canal es un \`area inserta dentro del pa\`is, las variables que influyen sobre la demanda final de ella son los gastos de consumo privado, el gasto p\`ublico, la formaci\`on bruta de capital y las exportaciones (entendidas estas como intercambios con el resto del pa\`is).

Los estudios realizados en la Regi\`on occidental de la Cuenca del Canal de Panam\`a son de reciente data, de all\`i que no existan estad\`isticas a partir de la cual se puedan proyectar el comportamiento de las variables que inciden sobre la demanda final.

En raz\`on de ello hemos considerado como validas las proyecciones nacionales de dichas variables y calculado la tendencia de dichas variables econ\`omicas a fin de aplicar su tasa de crecimiento tendencial a la data de la Regi\`on occidental de la Cuenca del Canal de Panam\`a.

CUADRO N° 11.1 MATRIZ DE COEFICIENTES TÉCNICOS DIRECTOS E INDIRECTOS

SECTORES		DEMANDA INTERMEDIA											
		Agricultura de Granos Básicos	Agricultura de cultivo permanente	Otra Agricultura	Ganadería, caza, silvicultura y pesca	Agro Industrias	Otras industrias	Construcción	Comercio, Hoteles y restaurantes	Transporte	Servicios Personales	Servicios financieros e inmobiliarios	Otros Servicios
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Agricultura de Granos Básicos,	01	1.2426	0.0000	0.0000	0.1180	0.1339	0.0000	0.0000	0.0800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Agricultura de Cultivo permanente,	02	0.0000	1.1440	0.0000	0.0924	0.0889	0.0000	0.0000	0.0029	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otra Agricultura,	03	0.0000	0.0000	1.1004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ganadería, caza, silvicultura y pesca	04	0.0310	0.0000	0.0000	1.0830	0.2414	0.1377	0.0000	0.1371	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Agro Industrias	05	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otras Industrias	06	0.0081	0.0113	0.0000	0.0069	0.0000	1.2065	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Construcción	07	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0054	0.0254	1.0486	0.0360	0.0051	0.0319	0.0037	0.0000
Comercio, Hoteles y restaurantes	08	0.0133	0.1354	0.0616	0.0207	0.0643	0.0803	0.5314	1.1864	0.2464	0.0958	0.0062	0.0000
Transporte	09	0.1160	0.1030	0.0640	0.0912	0.0900	0.0900	0.0900	0.1433	1.1375	0.0120	0.0000	0.0308
Servicios Personales	10	0.0156	0.0108	0.0150	0.0088	0.0200	0.0200	0.0200	0.0040	0.3063	1.0080	0.1277	0.0100
Servicios financieros e inmobiliarios	11	0.0041	0.0027	0.0000	0.0000	0.0044	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
Otros Servicios	12	0.0103	0.0077	0.1490	0.0137	0.0567	0.1273	0.0689	0.0117	0.1475	0.0000	0.4091	1.1070

En el Cuadro 11.2, presentamos las series temporales de las diferentes variables a utilizar

CUADRO N° 11.2
CONSUMO PÚBLICO Y PRIVADO, FBK Y EXPORTACIONES DE LA
REPÚBLICA DE PANAMÁ. AÑOS 1990-1999

Año	Consumo Gubernamental	Consumo Privado	FBK	Exportaciones
1990	962.3	3,454.1	454.0	4,499.2
1991	1,025.3	4,038.2	873.5	5,473.7
1992	1,055.9	4,331.7	1,227.9	6,418.6
1993	1,098.3	4,426.7	1,681.3	6,808.7
1994	1,144.8	4,150.7	1,828.8	7,425.8
1995	1,194.1	4,090.0	2,057.9	7,979.4
1996	1,270.5	4,296.6	2,059.2	7,280.3
1997	1,402.6	4,699.1	2,295.0	8,494.6
1998	1,507.6	5,280.2	2,624.9	8,210.0
1999	1,487.0	5,449.2	2,831.2	7,308.9

Fuente: Contraloría General de La República. Panamá en Cifras 1990-1999.

Se ha utilizado la serie 1990-1999 debido a que los datos 2000-2003, no se han publicado debido a cambios en el año base.

A partir estas series hemos obtenido las proyecciones de dichas variables para los 2010, 2015 y 2025. Dichos resultados se presentan en el Cuadro 11.3.

CUADRO 11.3
PROYECCIÓN DEL CONSUMO PÚBLICO Y PRIVADO, FBK Y
EXPORTACIONES DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. AÑOS 2010, 2015 Y
2025

Año	Consumo Gubernamental	Consumo Privado	FBK	Variación de existencias	Exportaciones
2001	207,568	4,190,258	332,960	332,960	718,042
2010	324,425	5,574,324	545,156	378,383	985,533
2015	382,853	6,266,357	651,255	401,094	1,119,279
2025	499,710	7,650,423	863,451	446,517	1,386,770

Fuente: Elaborado por el Consultor sobre la base de datos de la Contraloría General de la República de Panamá.

11.3. PROYECCIÓN DEL ESCENARIO ACTUAL (TENDENCIAL)

Una vez obtenidos los datos proyectados de los componentes de la demanda final, se utilizó la matriz de contabilidad social para calcular para el escenario 1 (tendencial), los agregados macroeconómicos de la Región Occidental del Canal de Panamá. En el Cuadro 11.4 se presentan dichas proyecciones.

CUADRO N° 11.4
PROYECCIÓN DE LOS AGREGADOS MACROECONÓMICOS DE LA REGIÓN OCCIDENTAL DEL CANAL DE PANAMÁ. AÑOS 2010, 2015 Y 2025. EN BALBOAS

Variables	Abreviatura	2001	2010	2015	2025
Valor bruto de la producción	VBP	9,164,574	12,451,495	16,416,834	17,381,876
Producto Interno Bruto	PIB	5,539,446	7,529,118	9,908,020	10,513,627
Consumo intermedio	CI	3,625,128	4,922,377	6,508,813	6,868,249
Consumo Final	CG	4,488,444	5,998,428	8,137,487	8,475,602
Formación Bruta de Capital	FBK	332,960	545,156	651,255	651,255
Exportaciones	X	718,042	985,533	1,119,279	1,386,770

Fuente: Elaborado por el Consultor sobre la base de datos generados con la MCS de la Región Occidental del Canal de Panamá

11.4. EVALUACIÓN DE ESCENARIOS SIN PROYECTO

Se han considerado tres escenarios optimizados con unidades de ordenamiento territorial (UTOAS), pero sin proyectos. Ellos son:

- o *Escenario bajo*
Se otorgan 5 hectáreas por familia para subsistencia y se asignan 300 dólares por hectárea para apoyar la producción.
- o *Escenario medio*
Se otorgan 5 hectáreas por familia para subsistencia y se asignan 500 dólares por hectárea para apoyar la producción y se incrementa el número de trabajadores disponibles en 30%.
- o *Escenario alto*
Se otorgan 5 hectáreas por familia para subsistencia y se asignan 700 dólares por hectárea para apoyar la producción y se incrementa el número de trabajadores disponibles en 40%.

En el Cuadro 11.5 se presentan el valor bruto de la producción de cada escenario desagregado por ramas de actividad económica. Las matrices de contabilidad social detalladas de cada escenario se pueden consultar en el Anexo del presente documento.

Podemos apreciar que en relación con el escenario tendencial calculado para el 2025, nuestro escenario bajo de OTA sin proyectos multiplica el valor de la producción por siete (7), mientras que el escenario medio lo hace por ocho (8) y el escenario alto lo eleva a diez (10).

CUADRO N° 11.5
VALOR DE LA PRODUCCIÓN POR RAMAS DE ACTIVIDAD EN ESCENARIOS CON
OTA Y SIN PROYECTOS. EN MILLONES DE BALBOAS

Escenarios	Agricultura				Industria			Servicios				TOTAL	
	Agricultura de Granos Básicos	Cultivos Permanentes	Otra Agricultura	Ganadería, caza, silvicultura y pesca	Agro Industrias	Otras industrias	Construcción	Comercio, Hoteles y restaurantes	Transporte	Servicios Personales	Servicios financieros e inmobiliarios		Otros Servicios
Tendencia	3.8	5.5	0.0	4.2	0.6	0.3	0.7	0.6	0.7	0.7	0.1	0.2	17.4
Bajo	12.7	30.3	6.3	47.7	0.3	0.8	0.3	5.9	8.8	1.2	0.1	2.0	116.5
Medio	16.5	32.6	6.3	60.7	0.3	1.0	0.3	6.5	10.7	1.3	0.1	2.3	138.7
Alto	19.2	37.1	9.5	89.0	0.3	1.2	0.3	7.4	13.4	1.6	0.1	3.1	182.3

Fuente: Elaborado por el Consultor sobre la base de datos generados con la MCS de la Región Occidental del Canal de Panamá

CUADRO N° 11-6
PROYECCIÓN DE LOS AGREGADOS MACROECONÓMICOS EN ESCENARIOS
CON OTA Y SIN PROYECTOS. EN BALBOAS

Variables	Abreviatura	Escenarios			
		Tendencial	Bajo	Medio	Alto
Valor bruto de la producción	VBP	17.381.876	116.532.416	138.710.602	182.319.533
Producto Interno Bruto	PIB	10.513.627	77.710.607	91.187.813	121.552.844
Consumo intermedio	CI	6.868.249	38.821.809	47.522.789	60.766.689
Consumo Final	CF	8.150.133	53.383.758	53.934.736	64.311.678
Formación Bruta de Capital	FBK	651.255	13.099.247	25.258.591	43.334.791
Exportaciones	X	1.386.770	11.227.602	11.994.485	13.906.373

Fuente: Elaborado por el Consultor sobre la base de datos generados con la MCS de la Región Occidental del Canal de Panamá

11.5 EVALUACIÓN DE ESCENARIOS CON PROYECTO

Los escenarios con OTAS y con proyecto que se han escogido son.

- Con OTA y río Indio (post PDS)
Se trata de un escenario en que se aplica OTA a toda la región y se incluye la realización del embalse de Río Indio
- Con OTA y río Indio +Toabre(post PDS)

Se trata de un escenario en que se aplica OTA a toda la región y se incluye la realización de los embalses de Río Indio y Toabre.

Estos escenarios se han proyectado en dos versiones, a saber, una sin externalidades y la otra con externalidades.

La implementación del OTA producirá diversas externalidades positivas contabilizables como beneficios intrínsecos y tangibles e intangibles. Entre los primeros figuran el incremento de la escorrentía, el control de la erosión, la captura de CO2 y el potencial eco/agroturístico; entre los segundos, el potencial farmacéutico y la protección de la biodiversidad, entre otros.

11.5.1 ESCENARIOS CON OTA, CON PROYECTOS Y SIN EXTERNALIDADES

En la Cuadro 11.7 se presenta el valor bruto de la producción de cada escenario escenarios con OTA, con proyectos y sin externalidades, desagregado por ramas de actividad económica. Las matrices de contabilidad social detalladas de estos escenarios con OTA, con proyectos y sin externalidades se pueden consultar en el Anexo del presente documento. Los agregados macroeconómicos de la Región Occidental del Canal de Panamá de cada escenario escenarios con OTA, con proyectos y sin externalidades se presentan en el Cuadro 11.8.

CUADRO N° 11.7

VALOR DE LA PRODUCCIÓN POR RAMAS DE ACTIVIDAD EN ESCENARIOS CON OTA, CON PROYECTOS Y SIN EXTERNALIDADES. EN MILLONES DE BALBOAS

Escenarios	Agricultura				Industria			Servicios					TOTAL
	Agricultura de Granos Básicos	Cultivos Permanentes	Otra Agricultura	Ganadería, caza, silvicultura y pesca	Agro Industrias	Otras industrias	Construcción	Comercio, Hoteles y Restaurantes	Transporte	Servicios Personales	Servicios financieros e inmobiliarios	Otros Servicios	
Ota sin proyectos	19.2	37.1	9.5	89.0	0.3	1.2	0.3	7.4	13.4	1.6	0.1	3.1	182.3
Ota rio indio sin ext	18.8	35.0	10.4	81.4	0.3	1.2	0.3	7.2	13.3	1.7	0.2	3.1	172.8
Ota rio indio + Toabre sin ext	18.5	36.6	9.5	79.6	0.3	1.1	0.3	7.3	12.9	1.6	0.1	3.0	170.9

Fuente: Elaborado por el Consultor sobre la base de datos generados con la MCS de la Región Occidental del Canal de Panamá

CUADRO N°11.8

PROYECCIÓN DE LOS AGREGADOS MACROECONÓMICOS EN ESCENARIOS CON OTA, CON PROYECTOS Y SIN EXTERNALIDADES. EN BALBOAS

Variables	Abreviatura	Escenarios			
		Tendencial	Ota sin proyectos	Ota RíoIndio sin externalidad	Ota RíoIndio +Toabre sin externalidad
Valor bruto de la producción	VBP	17,381,876	182,319,533	172,805,845	170,892,434
Producto Interno Bruto	PIB	10,513,627	121,552,844	113,035,758	112,543,382

Variables	Abreviatura	Escenarios			
		Tendencial	Ota sin proyectos	Ota RioIndio sin externalidad	Ota RioIndio +Toabre sin externalidad
Consumo intermedio	CI	6,868,249	60,766,689	59,770,088	58,349,053
Consumo Final	CF	8,150,133	64,311,678	56,172,590	57,024,758
Formación Bruta de Capital	FBK	651,255	43,334,791	43,120,913	41,871,433
Exportaciones	X	1,386,770	13,906,373	13,742,254	13,647,190

Fuente: Elaborado por el Consultor sobre la base de datos generados con la MCS de la Región Occidental del Canal de Panamá

11.5.2 ESCENARIOS CON OTA, CON PROYECTOS Y CON EXTERNALIDADES

En la Cuadro 11.9 se presenta el valor bruto de la producción de cada escenario escenarios con OTA, con proyectos y con externalidades, desagregado por ramas de actividad económica. Las matrices de contabilidad social detalladas de estos escenarios con OTA, con proyectos y sin externalidades se pueden consultar en el Anexo del presente documento. Los agregados macroeconómicos de la Región Occidental del Canal de Panamá de cada escenario escenarios con OTA, con proyectos y sin externalidades se presentan en el Cuadro 11.10.

CUADRO N° 11.9

VALOR DE LA PRODUCCIÓN POR RAMAS DE ACTIVIDAD EN ESCENARIOS CON OTA, CON PROYECTOS Y CON EXTERNALIDADES. EN MILLONES DE BALBOAS

Escenarios	Agricultura				Industria			Servicios					TOTAL
	Agricultura de Granos Básicos	Cultivos Permanentes	Otra Agricultura	Ganadería, caza, silvicultura y pesca	Agro Industrias	Otras industrias	Construcción	Comercio, Hoteles y restaurantes	Transporte	Servicios Personales	Servicios financieros e inmobiliarios	Otros Servicios	
Ota sin proyectos	19.2	37.1	9.5	89.0	0.3	1.2	0.3	7.4	13.4	1.6	0.1	3.1	182.3
Ota rio indio con ext	18.8	34.3	10.4	81.4	0.3	1.2	0.3	7.2	13.7	1.8	0.2	17.0	186.6
Ota rio indio +Toabre con ext	18.5	36.6	9.5	79.6	0.3	1.1	0.3	7.3	13.4	1.8	0.1	19.0	187.6

Fuente: Elaborado por el Consultor sobre la base de datos generados con la MCS de la Región Occidental del Canal de Panamá

CUADRO N° 11.10
PROYECCIÓN DE LOS AGREGADOS MACROECONÓMICOS EN ESCENARIOS
CON OTA, CON PROYECTOS Y CON EXTERNALIDADES. EN BALBOAS

Variables	Abreviatura	Escenarios			
		Tendencial	Ota sin proyectos	Ota rio indio con externalidad	Ota rio indio +Toabre con externalidad
Valor bruto de la producción	VBP	17,381,876	182,319,533	186,602,238	187,563,585
Producto Interno Bruto	PIB	10,513,627	121,552,844	124,732,658	126,797,047
Consumo intermedio	CI	6,868,249	60,766,689	61,869,580	60,766,538
Consumo Final	CF	8,150,133	64,311,678	65,178,503	71,278,424
Formación Bruta de Capital	FBK	651,255	43,334,791	46,686,829	41,871,433
Exportaciones	X	1,386,770	13,906,373	12,867,326	13,647,190

Fuente: *Elaborado por el Consultor sobre la base de datos generados con la MCS de la Región Occidental del Canal de Panamá*

11.6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS REGIONALES

11.6.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Para la identificación de impactos de los proyectos sobre las ramas de actividad hemos utilizado el método de análisis de las diferencias. En el cuadro 11.11 Se presentan los incrementos y reducciones del valor bruto de la producción de cada escenario con proyectos con respecto al escenario tendencial.

CUADRO N°11.11
IMPACTO DE LOS PROYECTOS SOBRE LAS RAMAS DE ACTIVIDAD
ECONÓMICA. SEGÚN INCREMENTO O REDUCCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN
PORCENTUAL EN EL VALOR DE LA PRODUCCIÓN

Escenarios	Agricultura				Industria			Servicios				
	Agricultura de Granos Básicos	Cultivos Permanentes	Otra Agricultura	Ganadería, caza, silvicultura y pesca	Agro Industrias	Otras industrias	Construcción	Comercio, Hoteles y restaurantes	Transporte	Servicios Personales	Servicios financieros e inmobiliarios	Otros Servicios
Tend/Ota sin proyectos	-11.3	-11.3	5.2	24.7	-3.3	-1.1	-3.8	0.6	3.3	-3.1	-0.5	0.5
Tend/Ota rio indio sin ext	-11.0	-11.4	6.0	23.0	-3.3	-1.1	-3.8	0.7	3.7	-3.1	-0.5	0.7
Tend/Ota rio indio +Toabre sin ext	-11.0	-10.2	5.6	22.4	-3.3	-1.1	-3.8	0.8	3.5	-3.1	-0.5	0.6
Tend/Ota rio indio con ext	-11.8	-13.2	5.6	19.5	-3.3	-1.1	-3.9	0.4	3.3	-3.1	-0.5	8.0
Tend/Ota rio indio +Toabre con ext	-12.0	-12.1	5.1	18.3	-3.3	-1.1	-3.9	0.5	3.1	-3.1	-0.5	9.0

Fuente: Elaborado por el Consultor sobre la base de datos generados con la MCS de la Región Occidental del Canal de Panamá

Con la aplicación del plan de ordenamiento territorial y el desarrollo de los proyectos de embalse analizados, las ramas económicas que se verán afectadas y perderán importancia en su participación en el valor de la producción son la agricultura de granos básicos y la de cultivos permanentes. Las ramas beneficiadas por OTA son la Ganadería pesca y silvicultura y la agricultura de hortalizas y legumbres. También se beneficiaran con Comercio, Hoteles y restaurantes y transporte. La rama otros servicios se mejora notablemente cuando se incorporan al análisis las externalidades.

11.6.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LOS AGREGADOS MACROECONÓMICOS

Los indicadores elaborados en este trabajo para medir el impacto de los proyectos sobre los agregados macroeconómicos de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, se construyeron a partir de las variables siguientes:

1. Producto Interno Bruto
2. Valor de bruto de la Producción
3. Formación Bruta de Capital
4. Exportaciones
5. Consumo Final

En el Cuadro 11.12. Se presentan los indicadores macroeconómicos y los impactos que sobre ellos tendrán la aplicación de OTA y la realización de los proyectos de embalse.

CUADRO N° 11.12 IMPACTO SOBRE LOS AGREGADOS MACROECONÓMICOS

Indicadores	Tendencial	Ota sin proyectos	Ota Río indio sin ext	Ota Río indio +Toabre sin ext	Ota Río indio con ext	Ota Río indio +Toabre con ext
PIB/VBP	60.5%	66.7%	65.4%	65.9%	66.8%	67.6%
FBK/PIB	6.2%	35.7%	38.1%	37.2%	37.4%	33.0%
X/PIB	13.2%	11.4%	12.2%	12.1%	10.3%	6.5%
CF/PIB	77.5%	52.9%	49.7%	50.7%	52.3%	56.2%

Los principales efectos de la aplicación de OTA y la realización de los proyectos de embalse se reflejan en el incremento de la participación del PIB en el valor bruto de la producción, el cual experimenta un incremento de 5 a 7% dependiendo del escenario que se analice.

Otro agregado que es positivamente afectado es la formación frutal de capital que quintuplica su participación como porcentaje del PIB.

Los agregados que experimentan una reducción de su participación son las exportaciones (entendidas estas como ventas de bienes desde la ROCC hacia el resto del país) y el consumo final.

En el caso de las exportaciones, estas han sido principalmente agrícolas, que como vimos en el apartado anterior, son ramas afectadas por la ejecución de los proyectos de embalse.

La reducción del consumo final (de bienes producidos dentro de la ROCC), se debe a que el aumento del poder adquisitivo de la población le permite adquirir más bienes procedentes del resto del país.

11.7 INDICADORES REGIONALES

Como parte de los estudios realizados para el Ordenamiento Territorial Ambiental de la Región Occidental de Cuenca del Canal de Panamá se hicieron estudios comparativos para los diferentes escenarios posibles en dicha zona desarrollados en un marco temporal de 50 años. Los escenarios analizados fueron:

- Escenario 1: Tendencial
- Escenario 2: Región Optimizada
- Escenario 3: Región Optimizada con Proyecto Hídrico en la Subcuenca del Río Indio
- Escenario 4: Región Optimizada con Proyectos Hídricos en las Subcuencas del Río Indio y el Río Toabré.

Los impactos regionales han sido presentados mediante la Matriz de Contabilidad Social que incluye también la internalización de las externalidades producidas por el manejo de los recursos hídricos.

Los indicadores regionales han sido calculados para realizar la comparación de los diferentes escenarios regionales a través del tiempo. El dimensión temporal fue obtenida incluyendo los indicadores, sus relaciones y las funciones en un modelo de dinámica de sistemas. Dichos indicadores son:

- Cambio de Uso
- Uso Sostenible del Suelo
- Relocalización
- Población
- Producto Interno Bruto
- Producto Interno Bruto per Cápita

El modelo fue construido utilizando el Método de Forrester de dinámica de sistemas. La aplicación empleada fue el Vensim® el cual permitió correr en un período de 50 años cada uno de los indicadores, compararlos entre los cuatro escenarios y hacer un análisis de sensibilidad basado en el Método de Monte Carlo que permitió obtener límites de confianza para cada uno de los indicadores analizados. La Figura 11.1 muestra el Diagrama de Relaciones Funcionales de los Indicadores utilizados.

a. Cambio de Uso del Suelo

Como se puede observar, el análisis inicia con el *Cambio de Uso del Suelo* el cual es una variable que depende del tiempo. El cambio de uso del suelo para el escenario tendencial derivó del análisis realizado previamente en base a la tasa de deforestación y factores de fricción que varían dicha tasa proyectándola hasta el año 50. Para los escenarios optimizados el cambio de uso se establece estimándose que para el año 15 se podrá haber implementado todo el cambio de uso de acuerdo a la priorización de microcuencas establecidas.

Función Cambio de Uso del Suelo

Tendencial:

IF THEN ELSE (Tiempo < 26 , ((74000-(-7.5622*Tiempo^3+265.28*Tiempo^2-4112.4*Tiempo+74000))), (74000-(-257.36*Tiempo+25268)))

Optimizado:

IF THEN ELSE(281.52*Tiempo^2+7136.6*Tiempo-1e-010<170400, 281.52*Tiempo^2+7136.6*Tiempo-1e-010 , 170400)

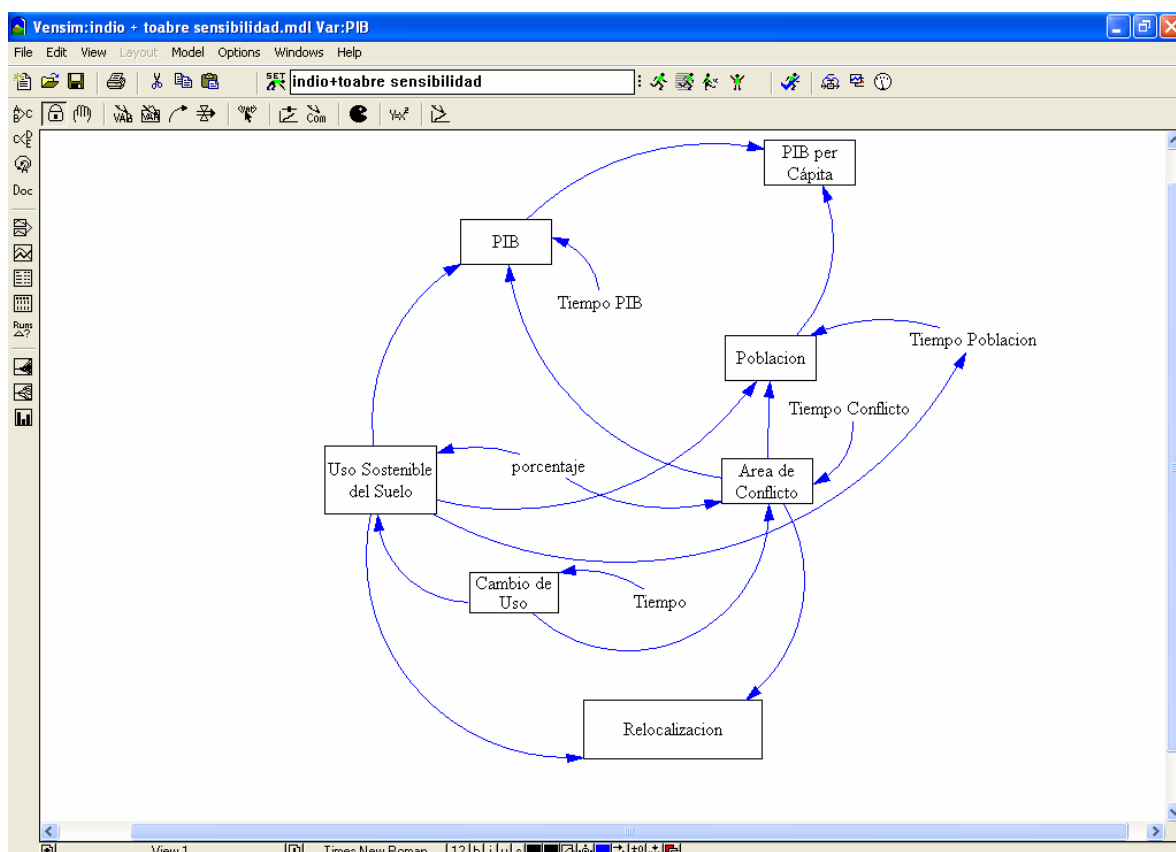
Optimizado con Proyecto Hídrico en Río Indio:

IF THEN ELSE(281.52*Tiempo^2+7136.6*Tiempo-1e-010<170400, 281.52*Tiempo^2+7136.6*Tiempo-1e-010 , 170400)

Optimizado con Proyectos Hídricos en Río Indio y Río Toabré:

IF THEN ELSE(281.52*Tiempo^2+7136.6*Tiempo-1e-010<170400, 281.52*Tiempo^2+7136.6*Tiempo-1e-010 , 170400)

FIGURA NO.11.1.
RELACIONES FUNCIONALES ENTRE INDICADORES



b. Uso Sostenible del Suelo

El *Uso Sostenible del Suelo* dependerá de lo exitoso o no de las medidas tomadas en el caso de los escenarios optimizados. En el caso del escenario tendencial depende de lo pesimista que se pueda ser en los cambios de uso hacia un uso sostenible del suelo. Los análisis presentados previamente en la *Matriz de Contabilidad Social* muestran la condición más pesimista en el caso del Escenario Tendencial y la condición más optimista en el caso de los Escenarios Optimizados. Es en este indicador en donde se aplica la variación utilizada para el *Análisis de Sensibilidad* en la cual se varían, en función del cambio de uso establecido, las hectáreas de uso sostenible de suelo en la Región y la consecuente variación en las áreas de conflicto.

Función Uso Sostenible del Suelo

Tendencial:

72171-Cambio de Uso*porcentaje

Optimizado:

6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171

Optimizado con Proyecto Hídrico en Río Indio:

6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171

Optimizado con Proyectos Hídricos en Río Indio y Río Toabré:

6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171

En las funciones establecidas el “porcentaje” es la variación aplicada en el *Análisis de Sensibilidad*.

c. Área de Conflicto

Para el *área de conflicto* es importante hacer una definición del indicador. El área de conflicto incluye las áreas en las que efectivamente se desarrollan actividades incompatibles con la capacidad agroecológica de los suelos. Además se han incluido en este caso también como parte de las áreas de conflicto las hectáreas ocupadas por los posibles proyectos hídricos principalmente por sus implicaciones sociales debidas principalmente a la relocalización.

Función Área de Conflicto

Tendencial:

70580+70245+Cambio de Uso*(porcentaje)+0*Tiempo Conflicto

Optimizado:

IF THEN ELSE(6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171<213200, 1e-008*(6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171)^2-1.0015*(6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171)+213168, 0)+Tiempo Conflicto*0

Optimizado con Proyecto Hídrico en Río Indio:

IF THEN ELSE(6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171<213200, 1e-008*(6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171)^2-1.0015*(6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171)+213168 , 0)+Tiempo Conflicto*0+IF THEN ELSE(Tiempo Conflicto >14,4698,0)

Optimizado con Proyectos Hídricos en Río Indio y Río Toabré:

IF THEN ELSE(6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171<213200, 1e-008*(6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171)^2-1.0015*(6e-006*(Cambio de Uso*porcentaje)^2-0.194*(Cambio de Uso*porcentaje)+72171)+213168 , 0)+Tiempo Conflicto*0+IF THEN ELSE(Tiempo Conflicto >14,4698+3403,0)

d. Relocalización:

La relocalización depende del uso sostenible del suelo y de las áreas de conflicto en la Región. Es importante que se ha definido como relocalización la movilización de los habitantes ya sea debido al agotamiento de los recursos dentro de la Región como a desplazamientos debido a la realización de proyectos hídricos.

Función Relocalización

Tendencial:

IF THEN ELSE (Uso Sostenible del Suelo/Área de Conflicto>0.08, 0, -211594*(Uso Sostenible del Suelo/Área de Conflicto) +18355)

Optimizado:

IF THEN ELSE (Área de Conflicto+Uso Sostenible del Suelo>215000, (-213112+Área de Conflicto+Uso Sostenible del Suelo)*0.4 , 0)

Optimizado con Proyecto Hídrico en Río Indio:

IF THEN ELSE (Área de Conflicto+Uso Sostenible del Suelo>215000, (-213112+Área de Conflicto+Uso Sostenible del Suelo)*0.4 , 0)

Optimizado con Proyectos Hídricos en Río Indio y Río Toabré:

IF THEN ELSE (Área de Conflicto+Uso Sostenible del Suelo>215000, (-213112+Área de Conflicto+Uso Sostenible del Suelo)*0.4 , 0)

e. Producto Interno Bruto

En base a las estimaciones del Producto Interno Bruto derivadas de la situación actual, escenario tendencial y los escenarios optimizados se logró definir una función que relacione el uso sostenible y el área de conflicto con respecto al PIB.

<p><u>Función Producto Interno Bruto</u></p> <p>Tendencial: IF THEN ELSE(Usosostenible del Suelo/Área de Conflicto >0.085, 150.37*(213112-74000-(Usosostenible del Suelo-72171))-1e+007,-1148.6*(213112-74000-(Usosostenible del Suelo-72171))+2.40545e+008)</p> <p>Optimizado: 1.02358e+008*ln(Usosostenible del Suelo)-1.13428e+009</p> <p>Optimizado con Proyecto Hídrico en Río Indio: 1.02358e+008*ln(Usosostenible del Suelo)-1.13428e+009+Área +IF THEN ELSE(Tiempo PIB>14,4698*662,0)</p> <p>Optimizado con Proyectos Hídricos en Río Indio y Río Toabré: 1.02358e+008*ln(Usosostenible del Suelo)-1.13428e+009+ IF THEN ELSE(Tiempo PIB>14,(4698+3403)*662,0)</p>

f. Población

Se lograron definir las funciones de población utilizando como variables el uso sostenible del suelo y el área de conflicto. Estas funciones parten de las proyecciones de población realizadas para los diferentes escenarios.

<p><u>Función Población</u></p> <p>Tendencial: IF THEN ELSE(Usosostenible del Suelo/Área de Conflicto >0.085, -28548*(Usosostenible del Suelo/Área de Conflicto)^2+4861.2*(Usosostenible del Suelo/Área de Conflicto)+40684 , 211594*(Usosostenible del Suelo/Área de Conflicto)+22493)</p> <p>Optimizado: IF THEN ELSE(Usosostenible del Suelo<73000, 98340*(Usosostenible del Suelo/Área de Conflicto)-14619 , -3.0633*(Tiempo Población+2000)^2+12554*(Tiempo Población+2000)-1.28193e+007)</p> <p>Optimizado con Proyecto Hídrico en Río Indio: IF THEN ELSE(Usosostenible del Suelo<73000, 98340*(Usosostenible del Suelo/Área de Conflicto)-14619 , -3.0633*(Tiempo Población+2000)^2+12554*(Tiempo Población+2000)-1.28193e+007)</p> <p>Optimizado con Proyectos Hídricos en Río Indio y Río Toabré: IF THEN ELSE(Usosostenible del Suelo<73000, 98340*(Usosostenible del Suelo/Área de Conflicto)-14619 , -3.0633*(Tiempo Población+2000)^2+12554*(Tiempo Población+2000)-1.28193e+007)</p>
--

g. Producto Interno Bruto per Cápita

El Producto Interno Bruto per Cápita deriva de la relación entre el Producto Interno Bruto y la población.

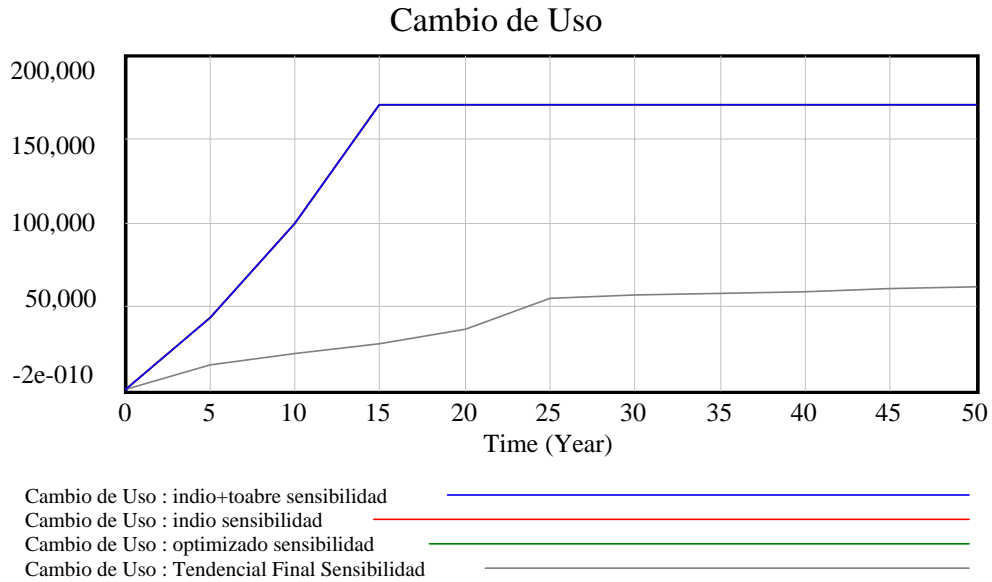
<u>Función Producto Interno Bruto per Cápita</u>
Tendencial: PIB/Población
Optimizado: PIB/Población
Optimizado con Proyecto Hídrico en Río Indio: PIB/Población
Optimizado con Proyectos Hídricos en Río Indio y Río Toabré: PIB/Población

11.7.1 COMPARACION DE ESCENARIOS

11.7.1.1 CAMBIO DE USO DEL SUELO

La Figura No.11.2 muestra la gráfica de cambio de uso de suelo en el tiempo proveniente de los análisis anteriores del escenario tendencial y los escenarios optimizados. Para el escenario tendencial el cambio de uso del suelo entre el año 0 y el año 50 será de 61 600 ha vs. 170,400 ha que se esperan cambien de uso en el escenario optimizado. Los cambios de uso del suelo en los escenarios optimizados se dan a partir de los planes quinquenales derivados del proceso de optimización esperando poder logrado cambiar 42,700 ha en el año 5 99,500 ha en el año 10 y el resto para el año 15.

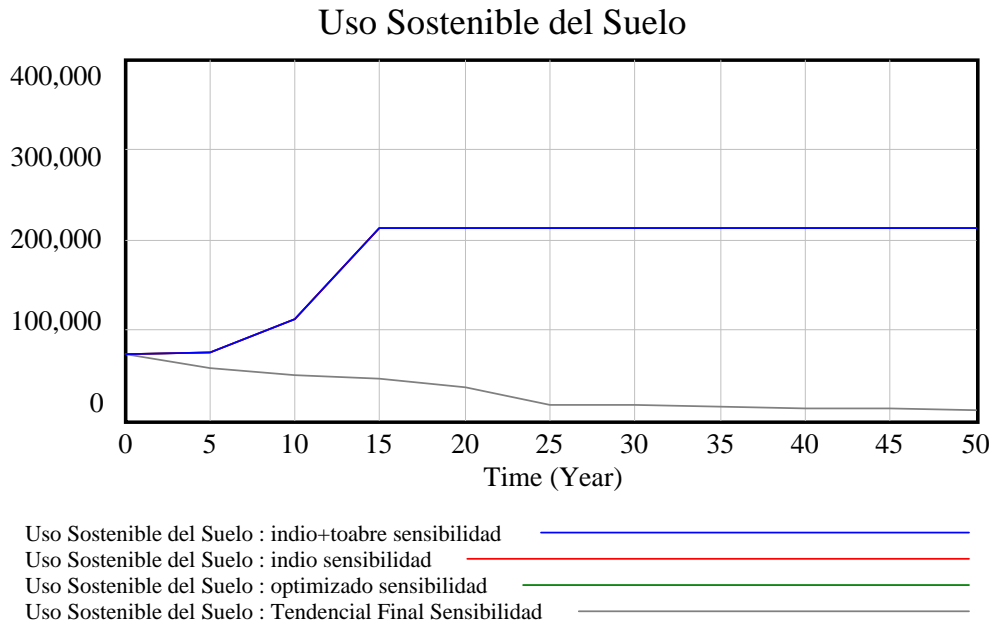
Figura No. 11.2



11.7.1.2 USO SOSTENIBLE DEL SUELO

La Figura No.11.3 muestra que mientras el uso sostenible del suelo disminuye en el escenario tendencial de 72,171 ha en el año 0 a 10,571 ha en el año 50, para los escenarios optimizados aumenta de 72,171 ha esperando en el año 15 tener en uso sostenible toda la Región Occidental. Para el escenario tendencial es importante observar el punto de inflexión en el año 2025 cuando, como se verá en la gráfica de población, se comienza a dar la fase de expulsión en la Región.

FIGURA N°.11.3

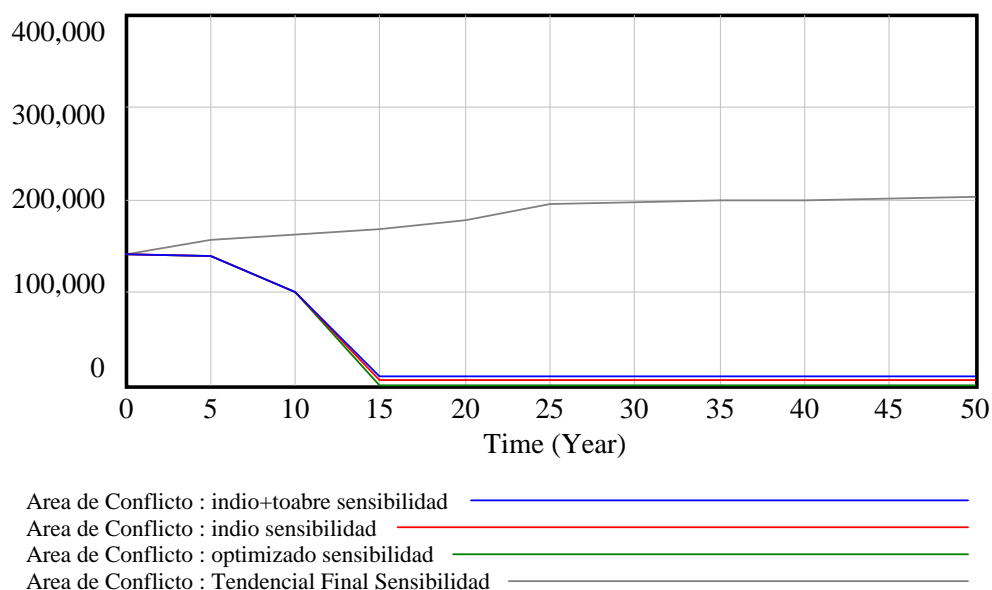


11.7.1.3 ÁREA DE CONFLICTO

La Figura No. 11.4 muestra el área de conflicto para cada escenario. El escenario tendencial muestra un aumento en las áreas de conflicto mientras que los escenarios optimizados muestran una disminución. Se muestran diferencias en los escenarios optimizados ya que se han definido las áreas que ocupen los proyectos hídricos como áreas de conflicto (4,698 ha Río Indio y 8,101 ha Río Indio con Río Toabré).

FIGURA N°. 11.4

Area de Conflicto

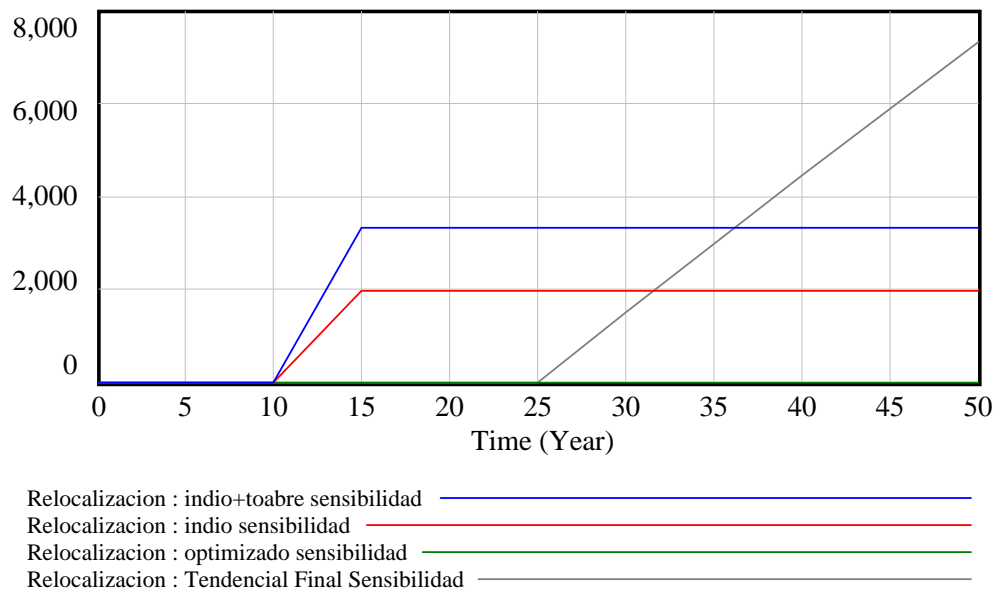


11.7.1.4 Relocalización

La Figura No. 11.5 muestra, de acuerdo a la definición de relocalización explicada anteriormente, los valores de dichos indicadores para los diferentes escenarios tendenciales y optimizados. Tal cual lo muestra el gráfico, asumiendo el año 15 como el año en que se realizarían los proyectos hídricos, se daría un desplazamiento a partir de ese año de 2,200 habitantes en función del proyecto hídrico en el Río Indio y 3,300 habitantes para proyectos hídricos en el Río Indio y Río Toabré. Sin embargo, cuando se compara esta situación con el escenario tendencial se puede observar que para el año 32 habrían salido de la Región la misma cantidad de personas serán relocalizados si se construyen el proyecto hídrico de Río Indio debido al agotamiento de los recursos. De la misma forma en el año 37 comparando con el escenario de proyectos hídricos en Río Indio y Río Toabré. Se ha proyectado para el escenario tendencial la movilización de 7,300 personas que abandonarán la Región al año 50.

FIGURA N°. 11.5

Relocalizacion

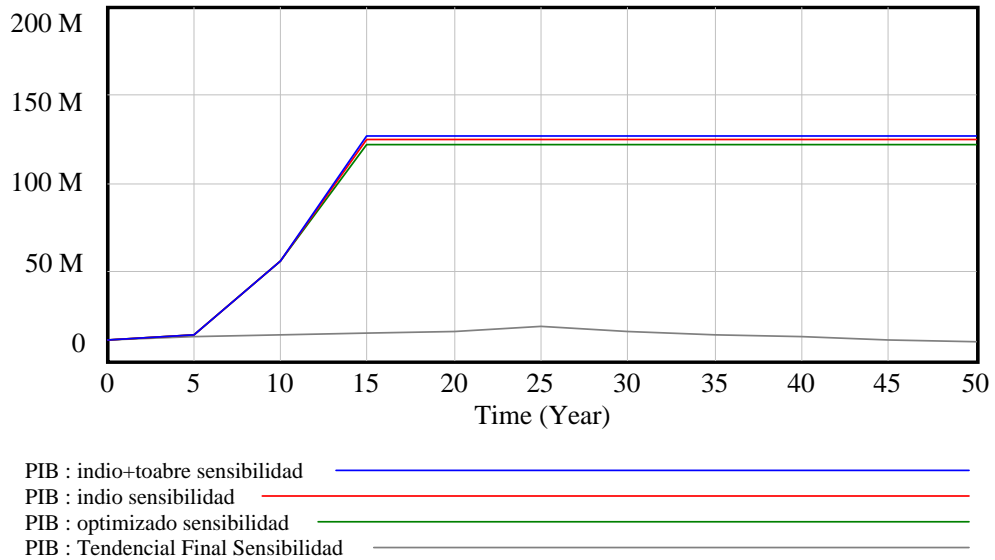


11.7.1.5 Producto Interno Bruto

Tal como muestra el gráfico de la Figura No. 11.6, el PIB está en el orden de los 10 millones de dólares en el año 0. En el PIB sigue aumentando hasta llegar en el año 25 a 20 millones de dólares y comienza a disminuir por la explotación insostenible de los recursos. Para los escenarios optimizados, el primer quinquenio es muy parecido al del escenario tendencial en cuanto a PIB, aunque el aumento se consigue primordialmente atendiendo las zonas más críticas y estableciendo los procesos de cambio de uso transformando áreas de conflicto a usos sostenibles del suelo. Para el tercer quinquenio existen valores diferentes de PIB en los escenarios optimizados, debido a la PIB adicional producido por las externalidades positivas del cambio de uso para el desarrollo de los proyectos hídricos y el retorno de beneficios a la Región.

FIGURA N°.11.6

PIB

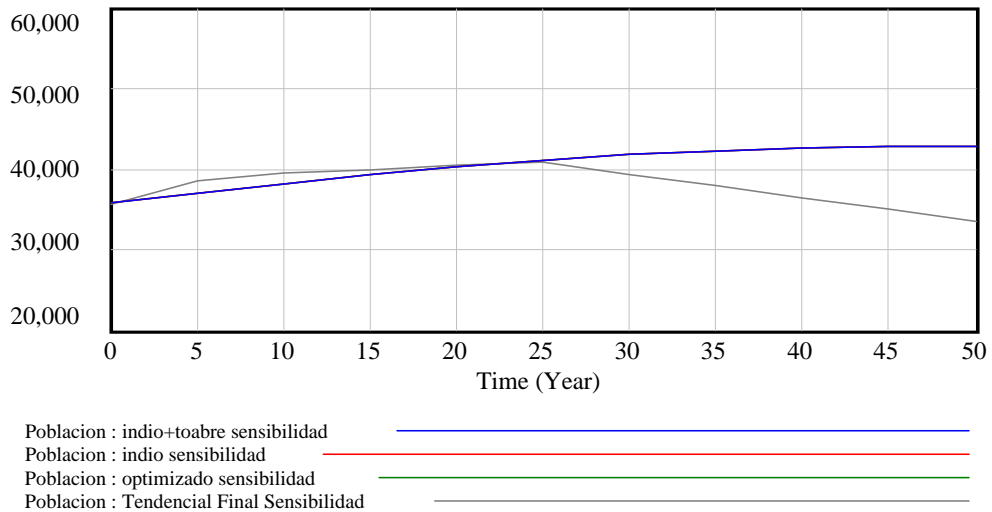


11.7.1.6 Población

Debido al agotamiento de los recursos mencionado anteriormente, para el escenario tendencial se da una disminución en la población aproximadamente en el año 25. La población subiría hasta 41,000 personas disminuyendo hasta 33,500 en el año 50. Para los escenarios optimizados, de acuerdo con los empleos requeridos por las actividades propuestas en la región la población aumentaría llegando hasta los 42,900 habitantes en el año 50. Esta información se puede apreciar en la Figura No.11.7.

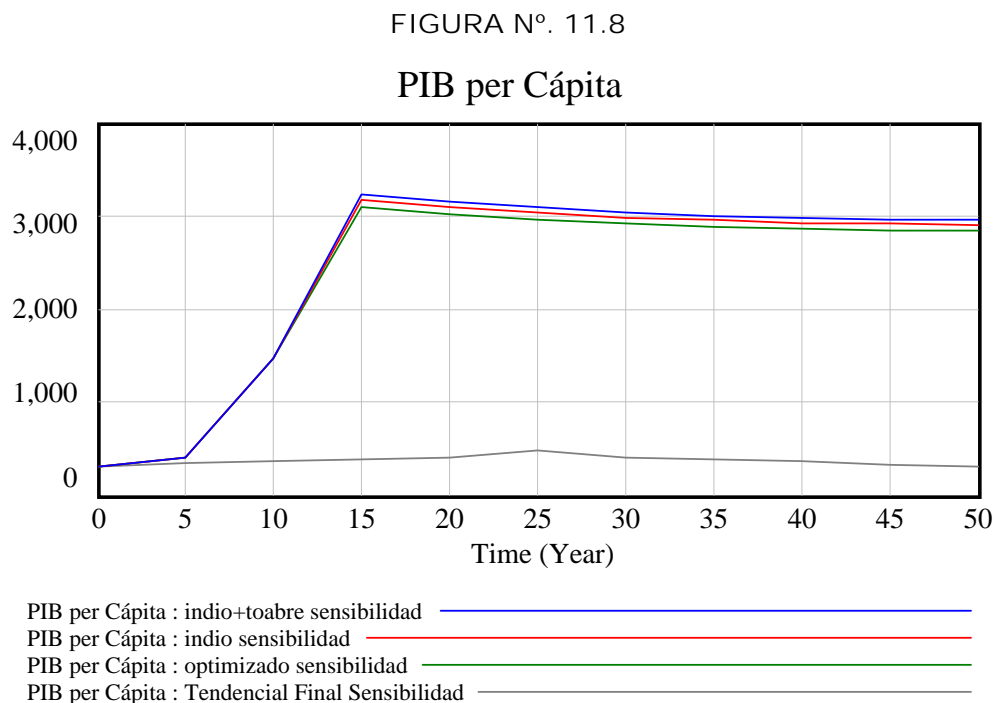
FIGURA N°. 11.7

Poblacion



11.7.1.7 PIB per Cápita

Aunque se estima un PIB constante del año 15 al año 50 se aprecia en el gráfico de la Figura No. 11.8 una pequeña disminución en la relación debido al aumento del denominador que es la población.



11.8 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El Análisis de Sensibilidad desarrollado utilizando el método de Monte Carlo incluido en la aplicación VenSim ®. El análisis de sensibilidad es un proceso en el cual se cambian supuestos sobre el valor de las constantes en el modelo y se examinan los resultados con los cambios realizados. En este caso el cambio de supuestos se basa en la variación en el logro del uso sostenible de suelo y las áreas de conflicto.

Para cada uno de los indicadores se generaron gráficos que muestran los *límites de confianza*. Estos límites de confianza están determinados por porcentajes de incertidumbre de que los valores del indicador dentro de estos límites pueda ocurrir. El gráfico está dividido en porcentajes de incertidumbre de 50%, 75%, 95% y 100%

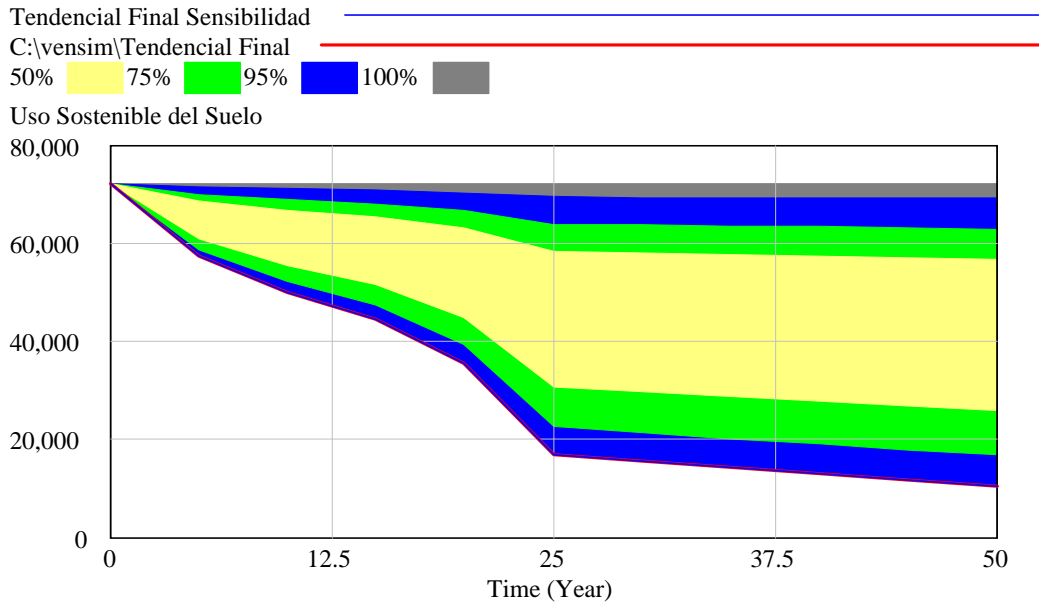
Para la evaluación de los resultados obtenidos, el análisis se basará en los Gráficos de Nivel de Confianza obtenidos para Uso Sostenible del Suelo y Producto Interno Bruto per Cápita en el escenario Tendencial y Escenarios Optimizados.

a. Uso Sostenible del Suelo

En la Figura No. 11.9 se muestra el Análisis de Sensibilidad para el Uso Sostenible del Suelo en el Escenario Tendencial. Como se puede observar, el escenario establecido

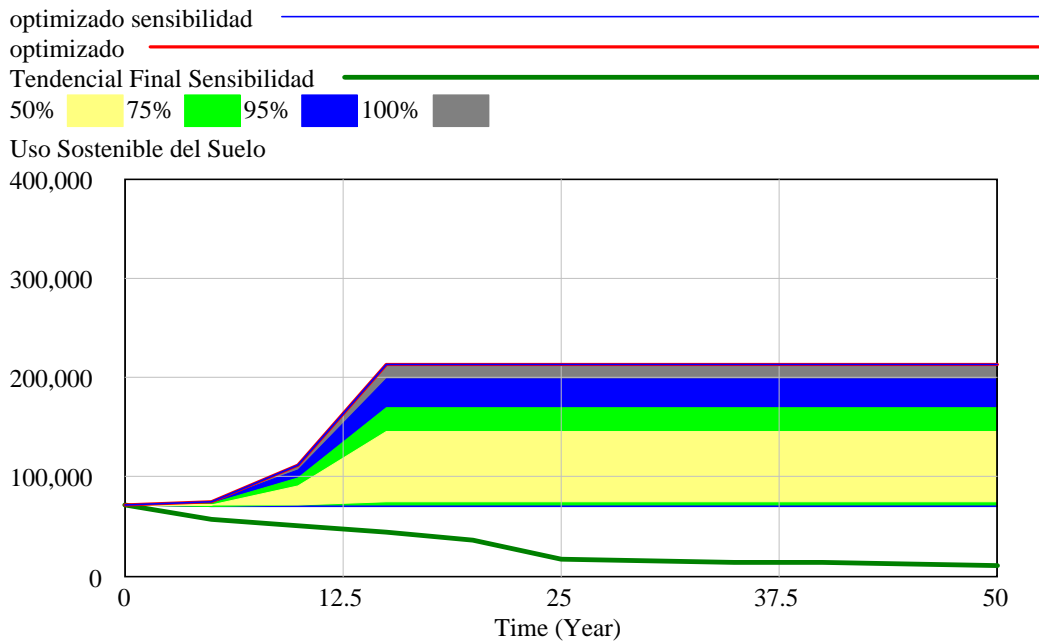
es bastante pesimista mostrándose dentro de los límites de confianza de 50% de incertidumbre un valor promedio de aproximadamente 40,000 ha para el año 50.

FIGURA N°. 11.9



Para los escenarios optimizados, tal cual se muestra en la Figura No.11.10, se podría decir que los valores obtenidos son la envolvente del gráfico siendo la situación más optimista siendo el valor promedio dentro del límite de confianza de 50% de incertidumbre aproximadamente 120,00.

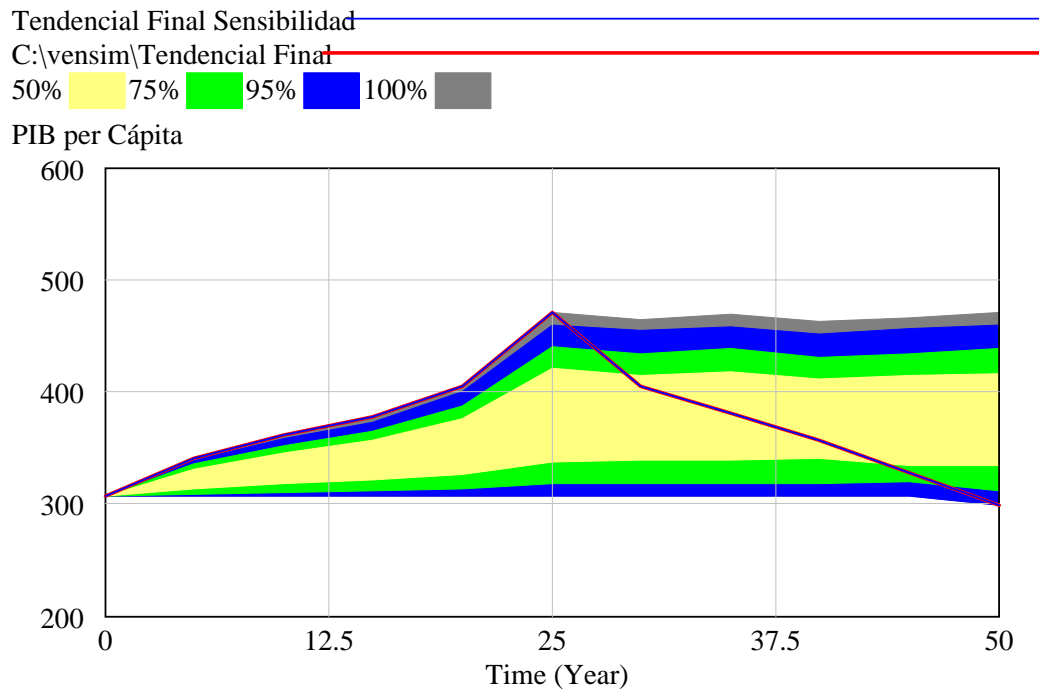
FIGURA N°. 11.10



b. Producto Interno Bruto per Cápita.

La Figura No.11.11 muestra que aunque se estimó mediante el modelo que el PIB per cápita caería en el año 50 a niveles parecidos al año 0, el análisis de sensibilidad muestra dentro de los límites de confianza valores de PIB per cápita de aproximadamente B/. 360.00/persona.

FIGURA N°.11.11



Para los escenarios optimizados se muestra dentro de los límites de confianza de 50% de incertidumbre un valor promedio de aproximadamente B/. 1500.00/ persona de PBI per cápita. Esta información que se refleja en el gráfico de la Figura No.11.12 que muestra también la línea del PIB per cápita para el Escenario Tendencial, nos permite concluir que realizado el análisis de sensibilidad, aunque el escenario tendencial sea menos pesimista de los estimado originalmente y que, los escenarios optimizados sean menos optimistas que lo planteado, basados en los límites de confianza, realizar el desarrollo del Ordenamiento Territorial de la Región siempre será mucho mejor aunque no se pueda llegar a cumplir con todos los objetivos planteados de conversión de áreas de conflicto al uso sostenible de los suelos.

FIGURA N°. 11.12

