

EVALUACION DE LOS CAMBIOS FISICOS INTRODUCIDOS EN LA REGION DE LA LAGUNA

M.C. Luz Bassoco de Gómez Tagle¹

Profesor consejero: Dr. Donald L. Winkelman

Centro de Economía Agrícola, Chapingo, Méx.

Sinopsis

En este estudio, se evalúan económicamente los cambios físicos introducidos en la región de la Laguna por el proyecto de rehabilitación del Distrito de Riego No. 17, señalando las obras y las inversiones del proyecto. Asimismo, se discuten la función-objetivo, las suposiciones y las restricciones del análisis beneficio-costo que sirve de marco teórico al estudio. Se presentan también, los resultados del análisis de sensibilidad destacando la importancia del aumento de los rendimientos agrícolas para lograr que los beneficios provenientes del proyecto sean superiores a los costos del mismo e indicando la reducción en la razón beneficio-costo al introducir cambios en la estructura de la producción de la región.

Summary

The physical changes introduced into the Laguna region by the rehabilitation project of the Distrito de Riego No. 17 are evaluated in this study, from the economical point of view, remarking at once the investments and the works of the project. There are also, discussed the objective-function, the restrictions and the suppositions of the gains-costs analysis, which is the theoretical frame within which this study is carried out. The findings of the price sensitivity analysis are noted too emphasising the importance of the improvement of the agricultural yields, in order to get the benefits from the project to be higher than its costs. It is also noted the reduction of the relation benefit-cost ratio when changes are introduced to the agricultural production structure of the region.

Introducción

En países en proceso de desarrollo, la asignación de recursos es un punto de importancia en la tarea de incrementar la capacidad de la economía para producir bienes y servicios y mejorar los niveles de vida de la población. El problema económico se orienta a formular un criterio para la asignación de recursos limitados, entre los múltiples fines de desarrollo económico y social de la comunidad.

Este trabajo es un esfuerzo para evaluar económicamente los cambios físicos introducidos en la región de La Laguna por el proyecto de rehabilitación del Distrito de Riego número 17. El criterio seguido para la evaluación fue el análisis beneficio-costo.

El marco teórico

Es evidente que el objetivo de los proyectos de inversión es contribuir al bienestar nacional. Debido a que éste no es un concepto que se pueda medir,

¹ Moras 912, México 20, D. F. México

es necesario establecer un juego de supuestos para hacer cuantificable el concepto de bienestar nacional. Uno de ellos es suponer que un aumento en el ingreso nacional origina un aumento en el bienestar de la comunidad. Con este supuesto la función-objetivo a los proyectos de inversión pública se orienta a maximizar el incremento en el ingreso nacional neto, medido por la diferencia entre los beneficios y los costos como una condición para maximizar el incremento en bienestar de la comunidad (2 p. 4). Este es un criterio en el que se da énfasis solamente al ingreso nacional y se hace abstracción de otras consideraciones no económicas del bienestar.

Otra forma de enfocar el bienestar nacional es suponer que la utilidad marginal del ingreso es igual y constante entre todos los individuos y que existe un régimen de competencia perfecta en la economía. Si además se establece que el bienestar nacional es la suma simple de las utilidades de todos los individuos de la sociedad, se puede derivar la conclusión que la suma de los cambios positivos (beneficios) menos la suma de los cambios negativos (costos), indican el incremento en el bienestar nacional (3 pp. 77-79).

Con los supuestos establecidos se puede evaluar la aportación al bienestar nacional de un proyecto de inversión, en términos de los beneficios y los costos que genera. Las condiciones necesarias para aceptar un proyecto cuando la función objetivo del análisis se orienta a maximizar el incremento en el ingreso neto atribuible al proyecto es que los beneficios sean mayores que los costos, esto es que la razón beneficio-costo sea mayor o igual a uno (3, p. 80).

Beneficios y costos que deben incluirse. Al considerar los beneficios que se deben incluir en este tipo de análisis, hay que distinguir los beneficios directos y los beneficios indirectos. Los beneficios directos son los atribuibles directamente a la inversión y los indirectos son todos aquellos efectos externos hacia adelante y hacia atrás que genera el proyecto, medidos por las ganancias de las empresas que transforman, transportan y comercializan los productos derivados del proyecto o los insumos destinados al proyecto. ¿Se deben incluir los beneficios indirectos en la evaluación de un proyecto? En proyectos de regadío ¿qué tratamiento se debe dar a los beneficios indirectos? Incluir en el análisis de beneficio-costo todos los beneficios indirectos, significaría que el costo de oportunidad de la transformación, transporte y comercialización de los productos derivados del proyecto fuera cero, porque hubiera capacidad subempleada. Si los recursos dedicados a la transformación y comercialización de los productos tienen un costo de oportunidad en el país que es equivalente a lo que pueden producir o producían en actividades alternativas, es razonable que en el análisis beneficio-costo, se incluyan solamente los beneficios directos atribuibles a la inversión. Si no, es decir, si hay capacidad en exceso, cabe incluir los beneficios indirectos. Hay que tener presente que tales beneficios son difíciles de estimar y deben ser magnitudes pequeñas en comparación con los beneficios directos.

Precios a que deben valuarse los beneficios y los costos. Los precios a que deben ser valuados los beneficios y los costos están relacionados con el régimen

de competencia existente en la economía. Cuando el valor de la producción agregada por el proyecto excede a los costos conjuntos, se puede decir que los beneficios son mayores que los costos. Para medir este concepto, se necesita una medida de la cantidad de dinero que va a declinar el ingreso en todos los sectores de la economía, debido a la transferencia de recursos hacia el proyecto analizado. Esta es la justa medida del costo real del proyecto.

En el sistema de competencia perfecta, los precios de mercado realizan esta función; son precios de equilibrio que reflejan las preferencias de los consumidores y los productores, e igualan el precio al costo marginal. En esta situación los costos privados son iguales a los costos sociales. Cuando las relaciones en la economía no se ajustan al modelo competitivo, los precios no reflejan adecuadamente la disminución de ingreso en otros sectores de la economía asociada a la realización de un proyecto. Con un criterio riguroso, es necesario hacer un ajuste a los precios de mercado, o buscar otros precios, que reflejen el costo de oportunidad de los factores, o costo social. Este es un proceso difícil y en muchos casos las estimaciones no serán mejores que el precio de mercado o podrán introducir alguna desviación en los resultados del análisis (9, p. 692).

En países en desarrollo, en donde la mano de obra no calificada es abundante, es común que los costos por mano de obra no reflejen el costo de oportunidad social del factor. La remuneración a la mano de obra está fijada por medidas de política económica (salarios mínimos) que a menudo permiten que los precios de mercado superen a la cantidad en la cual disminuiría el producto nacional, si una unidad de trabajo fuera transferida al proyecto considerado. La mano de obra generalmente tiene una elevada participación dentro de los costos totales de un proyecto, y por tanto, es necesario estimar un precio de sombra que refleje los cambios de ingreso en otros sectores de la economía asociados al uso de mano de obra en un proyecto determinado. Cuando existe desempleo en la economía, el costo de oportunidad de la mano de obra es de cero, y este es el precio de sombra que se debe imputar a la mano de obra del proyecto, porque reflejará la cantidad en la cual va a disminuir el producto nacional en otros sectores al transferir esos recursos.

Imputar un costo de oportunidad a la mano de obra que participa en el proyecto tiene algunas implicaciones; supone que durante la vida útil del proyecto se va a mantener la situación inicial en la oferta de factores. El desempleo y el subempleo son situaciones que el desarrollo económico tiende a corregir, al elevar la productividad marginal del trabajo y la participación de los salarios dentro de la remuneración total de los factores productivos. Estimar la razón beneficio-costo valuando el componente de mano de obra a su costo de oportunidad, significa que se está sobrevaluando la tasa de rendimiento del capital y se está discriminando en favor de proyectos que emplean obreros con un precio de sombra inferior al del salario. Una posibilidad para captar este efecto es pensar que, con el tiempo, se va a cerrar la brecha entre el salario y el precio de sombra de la mano de obra, debido a incrementos en productividad marginal del trabajo, e incorporar en el análisis la tasa de crecimiento estimada para el salario real (5, p. 131).

Si otros recursos no se valoraron en forma adecuada, sería conveniente realizar el ajuste en los precios de mercado. El ejemplo más común en países en desarrollo es el costo de las divisas, que generalmente está subvaluado.

Existen además algunos bienes que no se venden en el mercado, y para los cuales no hay precios disponibles. Un ejemplo relacionado con este estudio, son los proyectos de riego. La corriente de bienes directamente producida es el incremento en la disponibilidad de agua. Como este concepto es difícil de medir en términos monetarios, porque no existe un mercado de agua sujeto al mecanismo de los precios, se le imputa un valor equivalente al ingreso neto que obtienen los agricultores al utilizarla. En este caso la función-objetivo se valúa no en términos de agua, sino en términos de un valor imputado.

Tipo de interés a que deben descontarse los beneficios y costos. Al introducir el tiempo en el análisis beneficio-costos para obtener el valor actualizado de la corriente de beneficios y costos que generará el proyecto, se plantea la elección de la tasa de interés o costo del capital, al que deben ser descontadas las cifras futuras.

El tipo de interés está determinado por la oferta de ahorro y por la demanda para inversión. La oferta de ahorros se relaciona con la preferencia en el tiempo del consumo actual respecto al consumo futuro, y la demanda para inversión se relaciona con la productividad del capital. En un sistema de competencia perfecta habrá una tasa de interés que establezca el equilibrio entre las dos fuerzas. En la medida que existan imperfecciones en el mercado estarán vigentes múltiples tipos de interés que reflejen el costo del capital para diversos sectores de la economía.

En países en proceso de desarrollo en donde el capital es escaso, generalmente la productividad marginal del capital es elevada. Al mismo tiempo, y debido a los bajos niveles de ingreso y de consumo, la preferencia por el consumo actual respecto al consumo futuro tiende a ser alta; por eso con una demanda alta para inversión y una oferta baja de ahorros es lógico que, en estos países, la tasa de interés sea mayor que en aquellos con fuerte intensidad de uso de este recurso y elevados niveles de ingreso por habitante.

La elección de una tasa de interés que refleje el costo de oportunidad social del capital, plantea múltiples alternativas: ¿se debe elegir como tasa de descuento la tasa de interés que paga el gobierno para sus bonos?, ¿o el tipo de rendimiento de los valores privados, que refleja el costo de oportunidad de invertir en un proyecto público en comparación con el rendimiento que obtendría esa inversión en el sector privado?, ¿o se debe considerar el tipo de interés al que prestan los organismos internacionales para proyectos de desarrollo?, ¿o se debe computar como tasa de descuento la productividad marginal de la inversión nacional registrada en la economía?

Descontar los beneficios y costos de un proyecto a una determinada tasa de interés, significa implícitamente que, durante la vida útil del proyecto no va a variar la preferencia del consumo de la comunidad, ni la productividad, ni la productividad marginal del capital. Una posibilidad para captar cambios en estos factores es introducir cambios en la tasa de descuento de los beneficios y costos

a lo largo de la vida útil del proyecto. Se puede pensar que la preferencia por el consumo de la comunidad se va a mover de acuerdo a una tendencia secular. La productividad marginal del capital, por su parte, se moverá de acuerdo a la tasa de formación de capital, a la neutralidad o no neutralidad del avance tecnológico y a los cambios en los patrones de demanda que afecten o favorezcan a industrias intensivas en capital. El efecto conjunto de todo esto determinará el comportamiento de la productividad marginal del capital en la economía, lo que limita la posibilidad de determinar la tendencia que seguirá el tipo de interés (5, p. 140).

A propósito de la tasa de interés un criterio alternativo para la evaluación de proyectos, que aparentemente evita la elección de una tasa de descuento arbitraria, es el cálculo de la *tasa de rendimiento interno*, que refleja la productividad del capital dentro de cada proyecto. El criterio de selección entre proyectos se orienta a escoger aquellos que registren la tasa de rendimiento interno más alta. Se conoce como tasa de rendimiento interno a aquella tasa de descuento (i) que iguala a cero la corriente actualizada de ingreso neto atribuible a un proyecto de inversión.¹ Como los supuestos que implica el cómputo matemático de este indicador, respecto a las oportunidades de reinversión (que se pueden reinvertir las utilidades a la misma tasa de rendimiento interno) dentro del proyecto o en otros sectores de la economía, no siempre se pueden defender y en ocasiones no son razonables, su uso no se puede justificar en la elección de proyectos (6, p.p. 26-34).

$$\sum_{t=i}^T \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0$$

¹ Tasa de rendimiento interno es la "i" de la ecuación:

Restricciones que se pueden incorporar al análisis. Al considerar cuáles son las restricciones significativas en este tipo de análisis, se puede pensar en todas las existentes, que son de naturaleza diversa. Las físicas, determinadas por la función de producción; las presupuestales, determinadas por la capacidad impositiva del gobierno; las administrativas; las relacionadas con la distribución del ingreso, etc.

Si se introduce al análisis una restricción relacionada con el monto de la inversión pública, situación común en la mayoría de las obras financiadas con gasto público, determinada por la capacidad impositiva o por la capacidad de endeudamiento del gobierno, la condición necesaria para aceptar un proyecto, es que la razón beneficio-costos sea igual a uno más un factor de ponderación, que representa la productividad de la inversión pública en proyectos alternativos (3, p.p. 84-85).

En el mundo real, la mayoría de los proyectos de inversión pública se orientan a lograr, además de un nivel de ingreso más alto, algunos efectos sobre la distribución del ingreso. Este enfoque toma en cuenta que el supuesto de utilidad marginal del ingreso igual y constante en todos los individuos no está en concordancia con los hechos del mundo real. Al introducir como restricción la finalidad de distribución del ingreso, se da importancia no sólo al incremento en la producción

que genera un proyecto, sino también a la forma como se distribuye el ingreso neto entre la población (8, p.p. 75-82), (7, p. 209).

Cuando la restricción en la función objetivo es la distribución del ingreso, es probable que en la razón beneficio-costo, sea menor de uno. La diferencia de la razón beneficio-costo con la unidad indica lo que se tendrá que pagar en términos de ingreso neto, para lograr la distribución de ingreso deseable, y los objetivos sociales de los proyectos de inversión.

Cambios físicos introducidos en la región de La Laguna

Los cambios físicos planeados están representados por el proyecto de rehabilitación del Distrito de Riego número 17. La inversión pública en este proyecto, se orienta a aumentar la capacidad productiva de la región, mediante la construcción de la presa "Las Tórtolas", el revestimiento de la red de canales y la nivelación de tierras. Las Tórtolas se localiza a 40 km de Ciudad Lerdo y permitirá captar la precipitación que se realiza entre dicha presa y la presa Lázaro Cárdenas, situada a 240 km de las partes cultivables de la región. El revestimiento de concreto de 1,000 km de canales reducirá las pérdidas por filtración en la conducción. La nivelación de 85,000 ha significará un ahorro apreciable de agua y un incremento de los rendimientos, al repartirse mejor la humedad y reducir la incidencia de enfermedades fungosas y parasitarias de las plantas (10, p.p. 103-107).

Se espera que el ahorro de agua logrado con estas obras permita elevar a 85,000 ha la superficie cultivada con riego proveniente de vasos de captación; se seguirán cultivando además, alrededor de 6,000 ha con aguas broncas procedentes de crecientes del río Aguanaval. Las superficies rehabilitadas se destinarán en un 81.5% a ejidatarios y en 18.5% a propietarios. La superficie cultivada por ejidatarios se podrá duplicar, con el consiguiente efecto en el nivel de ingreso de este grupo. Los aumentos en superficies se complementan con un programa de diversificación de cultivos orientado a romper las características de monocultivo en la región, y con un programa de aumento en los rendimientos atribuible a las obras de nivelación y a un manejo más eficiente del agua y la tierra.

La inversión planeada en este proyecto es del orden de 601 millones de pesos. De ellos, el 28.5% serían financiados con fondos provenientes de un crédito del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y el 71.5% con recursos del gobierno mexicano. La inversión será recuperable con las cuotas de rehabilitación que pagarán los usuarios (4, art. 5º).

Método del análisis

La evaluación del proyecto de rehabilitación del Distrito de Riego número 17, se ajustó al marco teórico del análisis beneficio-costo. En la estimación de los beneficios se tomaron en cuenta solamente los beneficios directos del proyecto, es decir aquellos atribuibles directamente a las obras realizadas en el Distrito de Riego número 17. Se consideró que los beneficios directos estaban constituidos

por el valor presente del incremento en el ingreso neto de las superficies de riego por gravedad. El ingreso neto se definió como el valor de la producción agrícola, menos los costos asociados de producción. No se incluyeron en el análisis los beneficios indirectos, medios por las ganancias de las industrias que transforman y comercializan los productos derivados del proyecto o lo abastecen de insumos, por considerar que no existía capacidad subempleada en la economía de la región en esas industrias, y que el costo de oportunidad de los recursos que se tendrían que dedicar a estas actividades, sería equivalente a la reducción en ingresos en otros sectores de la economía, de donde habían sido sustraídos.

Los costos a que se refiere el análisis están representados por la inversión gubernamental realizada en las obras de rehabilitación del Distrito de Riego número 17: Presa Las Tórtolas, nivelación de tierras, revestimiento de canales y obras complementarias; y por la corriente actualizada del incremento en los costos de operación y mantenimiento del distrito de riego para los años futuros.

Al tomar en cuenta los precios a que debían valuarse los beneficios y los costos del proyecto, se consideraron diversos elementos en el sistema económico que ponen de manifiesto que no existe un régimen de competencia perfecta en la economía mexicana. La discrepancia más significativa entre los precios de mercado y el costo social de los recursos en la región de La Laguna, está representada por los pagos a la mano de obra. Dado que el 82% del aumento en la superficie cultivable derivada del proyecto se cultivará con el régimen de tenencia ejidal, se supuso que el comportamiento de los agricultores del proyecto estaba representado por el de los ejidatarios y se realizó una corrección en los costos de producción, después de haber estimado que el número de días trabajados por hectárea en el sector ejidal, era más del doble que en el sector privado (1, p. 35).

La valuación de la producción agrícola derivada del proyecto, se realizó a los precios corrientes sin el proyecto de algunos de los cultivos de consumo local. En lugar de usar precios de garantía, se usaron precios de mercado porque reflejan mejor los precios de competencia. A estos precios se añadió el costo de transporte a La Laguna. Se supuso constancia de precios en la economía, es decir, que el impacto de las obras en la oferta de productos y en la demanda de insumos, no sería de tal magnitud que modificara los precios relativos de los productos y de los factores. Existe la posibilidad de que el precio mundial del algodón vaya a seguir bajando independientemente del proyecto. Por eso, en una alternativa del análisis de sensibilidad, se consideró una reducción en el precio internacional del algodón de acuerdo a la tendencia registrada.

La elección del tipo de interés que reflejara el costo de oportunidad del capital en la economía y en la región de La Laguna, planteó algunas consideraciones: ¿qué tipo de descuento elegir para incorporar el efecto tiempo al análisis, y obtener el valor actualizado de la corriente de ingreso neto? ¿El 6% anual que es el tipo de interés al que el BIRF* concedió el préstamo para las obras de rehabilitación? ¿El 12% anual que refleja el tipo de interés vigente en La Laguna para créditos de avío? ¿El 15% que, según estimación de fuentes bancarias,

* BIRF: Banco Internacional de Rehabilitación y Fomento.

representa la productividad marginal del capital para el inversionista mexicano promedio?

Se consideró que el 6% no era una tasa de descuento adecuada para la corriente de ingreso neto que generaría el proyecto. Este tipo de descuento no refleja la productividad marginal del capital en la economía mexicana. Los fondos provenientes del organismo internacional para el proyecto no tienen un costo de oportunidad en el sistema económico mexicano, porque se conceden atados a proyectos específicos; es decir, no hay un sacrificio de ingreso en ninguna otra actividad productiva, porque no hay posibilidad de asignación entre alternativas. Por esta razón, en este trabajo se utilizó el 6% de interés exclusivamente para descontar los pagos por conceptos de amortización del crédito por el BIRF, corriente que fue sustraída de los beneficios netos como si se tratara de costos de producción.

La corriente de ingreso neto generada por el proyecto, deducidas las amortizaciones del crédito exterior, se descontó de acuerdo a dos tipos de interés, el 12 y el 15%, que pueden servir como guías alternativas en la evaluación del proyecto, lo cual da razones beneficio-costos con respecto al uso de capital doméstico, exclusivamente.

Como vida útil del proyecto se consideraron 50 años, pues ésta es la duración física de las obras de regadío, estimada por las instituciones que financian este tipo de proyectos.

Análisis de sensibilidad

Los cálculos de las razones beneficio-costos del proyecto en estudio, tomando en consideración las diversas alternativas de estructura productiva, comportamiento de rendimientos, cotizaciones del mercado internacional y tipos de descuento, proporcionaron los elementos para formular un análisis de sensibilidad. Este análisis muestra la sensibilidad de la razón beneficio-costos a las diversas fuentes de variación del ingreso neto, y a diversos tipos de descuento que reflejan el costo del capital en la economía.

Resultados y discusión

El Cuadro I-1 presenta los resultados del análisis de sensibilidad del proyecto en estudio. Las alternativas correspondientes a la estructura I muestran la variación de la razón beneficio-costos manteniendo fija la estructura productiva anterior al proyecto y variando los rendimientos y precios del algodón. Las alternativas correspondientes a la estructura II muestran la variación de la razón beneficio-costos incluyendo cambios en la estructura productiva, en los rendimientos y en las cotizaciones del algodón. Las estructuras de producción I y II se presentan en el Cuadro I-1.

Cuando se obtienen razones beneficio-costos menores de uno, se tiene un indicador de que el ingreso nacional neto es más alto sin el proyecto que con el proyecto. Los resultados del análisis de sensibilidad indican que, el incremento

CUADRO I - 1

*Análisis de sensibilidad del proyecto de rehabilitación del Distrito de Riego número 17
(razones beneficio-costos)*

CONCEPTO	Precios I		Precios II	
	12%	15%	12%	15%
<i>Estructura I</i>				
Rendimientos I	0.267	0.195	N.A.	N.A.
Rendimientos II	1.951	1.477	1.112	0.835
Rendimientos III	2.642	1.930	1.699	1.230
<i>Estructura II</i>				
Rendimientos I	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Rendimientos II	1.226	0.922	0.714	0.534
Rendimientos III	1.743	1.265	1.170	0.837
<i>Observaciones:</i>				
<i>Vida útil considerada</i>				
Estructura I:	50 años			
	Estructura productiva para el promedio de 1964-1966.			
	Cultivo		%	
	Algodón		80.9	
	Frijol		0.3	
	Maíz		9.5	
	Sorgo		1.9	
	Trigo		7.4	
Estructura II:	Estructura productiva planeada.			
	Cultivo		%	
	Algodón		49.5	
	Alfalfa		7.7	
	Frijol		5.5	
	Maíz		6.6	
	Sorgo		16.4	
	Trigo		14.3	
Rendimiento I:	Rendimientos corrientes sin el proyecto			
	Cultivo		kg/ha	
	Algodón		2.068	
	Alfalfa		67.090	
	Frijol		1.111	
	Sorgo		2.880	
	Trigo		1.900	
Rendimiento II:	Rendimientos estimados a 1970			
	Cultivo		kg/ha	
	Algodón		2.900	
	Alfalfa		85.000	
	Frijol		1.528	
	Sorgo		4.100	
	Trigo		2.400	

AGROCIENCIA

Las alternativas referentes a la situación de precios II, del análisis de sensibilidad, acentúan las consecuencias desfavorables de una reducción del 10% en el precio del algodón, como ha sido la tendencia registrada de 1950 a 1965, y la necesidad de promover el incremento en los rendimientos. Se aprecia que solamente con rendimientos al nivel III (lo que implica un aumento del 70% en los rendimientos de algodón respecto a los niveles anteriores al proyecto), hay razones beneficio-costos superiores a uno usando como tasa de descuento del 15%. La conjunción de estos elementos es un testimonio amplio de la necesidad de invertir en medidas para inducir cambios en la tecnología.

El proyecto en estudio, al igual que la mayoría de los proyectos de inversión pública y tienen como meta lograr no sólo que los beneficios sean mayores que los costos, sino introducir cambios en la distribución del ingreso u otras finalidades de carácter social o político. De este modo, algunas alternativas que tienen razones beneficio-costos menores de uno pueden ser aceptables como criterio de inversión cuando el objetivo del proyecto se enfoca a lograr el aumento de ingresos de la población rural de la región.

C U A D R O I - 2

Razones beneficio-costos de la inversión en la presa Las Tórtolas y en las obras de nivelación de tierras y revestimiento de canales

CONCEPTO	PRECIOS I		PRECIOS II	
	12%	15%	12%	15%
<i>PRESA LAS TORTOLAS</i>				
<i>Estructura I</i>				
Rendimientos II	1.287	0.971	0.752	0.562
Rendimientos III	1.833	1.330	1.232	0.881
<i>NIVELACION Y REVESTIMIENTO</i>				
<i>Estructura II</i>				
Rendimientos II	1.205	0.906	0.701	0.524
Rendimientos III	1.380	1.243	1.118	0.824

La razón beneficio-costos por los diferentes conceptos de inversión se presenta en el Cuadro I-2. La estimación de los beneficios se computó de acuerdo a la disponibilidad de agua que generaría cada obra. Conociendo la estructura de la producción y los coeficientes de riego por cultivo se estimó el valor presente de ingreso neto generado por cada obra. Los costos de instalación y operación se asignaron de acuerdo a la participación relativa de la presa Las Tórtolas, la nivelación de tierras y el revestimiento de canales dentro de la inversión total.

La productividad de la inversión es mayor en la presa Las Tórtolas que en las obras de nivelación y revestimiento. Del cálculo de los beneficios también están deducidas las amortizaciones del crédito BIRF. Los costos se refieren a la corriente actualizada de los costos de operación y a la inversión nacional.

Conclusiones

1. El aumento en los rendimientos agrícolas es el requisito para que el proyecto tenga razones beneficio-costos mayores que la unidad.
2. La diversificación de la producción agrícola de la región, origina una reducción en la corriente de ingreso neto atribuible al proyecto, en comparación a la situación de estructura productiva anterior al proyecto. Las razones beneficio-costos que contemplan la diversificación de la producción agrícola son un indicador del costo que tiene que pagar la economía en términos de ingreso neto para cambiar la estructura de la producción regional.
3. Las alternativas que consideran variaciones en los precios del algodón señalan que el efecto desfavorable de una reducción en las cotizaciones de algodón es mayor en la estructura productiva anterior al proyecto que en la estructura prevista por el proyecto, debido a que la participación relativa del algodón es más alta en el primer caso.
4. Algunas alternativas que tienen razones beneficio-costos menores de uno pueden ser aceptables como criterio de inversión cuando el objetivo del proyecto se enfoca a lograr el aumento de ingresos de la población rural.
5. La productividad de la inversión es más alta en la presa Las Tórtolas que en las obras de nivelación de tierras y revestimiento de canales.

Bibliografía

1. BASSOCO DE GÓMEZ TAGLE L. Algunos aspectos de la economía agrícola en la región de La Laguna. Tesis profesional, México, 1967.
2. ECKSTEIN, OTTO. A survey of the theory of public expenditure: needs, sources and utilization. Washington, National Bureau of Economic Research, 1964.
3. ECKSTEIN, OTTO. Explotación de recursos hidráulicos. México, 1964.
4. Decreto presidencial del 30 de septiembre de 1966. México, Diario Oficial.
5. HARBERGUER, ARNOLD. Techniques of project appraisal: National Economic Planning. New York, Columbia University Press, 1965.
6. HIRSHLEIFER, I. Sobre la teoría de la inversión óptima. Chicago, Universidad de Chicago, 1962.
7. MAASS, ARTHUR. Benefit-cost analysis: its relevance to public investment decision. Quarterly Journal of Economics, 1966.
8. MARGLIN, STEPHEN A. Objectives of water resource development in Design of water resource systems. New York, MacMillan, 1962.
9. PREST AND TURVEY. "Cost-benefit analysis: a survey". *The Economic Journal*, Diciembre, 1965.
10. SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS. Proyecto de rehabilitación del distrito de riego número 17. México, Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1966.