

C1167  
lej.  
2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SECCION DE SISTEMAS

**LA INSUFICIENCIA DE LA EVALUACION ECONOMICA DE  
PROYECTOS: ALGUNAS PAUTAS DE SOLUCION**

Tesis que presenta

JORGE E. TORRES OBLEAS

para obtener el grado de

MAESTRO EN INGENIERIA EN PLANEACION

C.U., México, D.F. Febrero de 1984

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# LA INSUFICIENCIA DE LA EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS

## - ALGUNAS PAUTAS DE SOLUCION -

### I N D I C E

	<u>PAG.</u>
I. <u>INTRODUCCION Y CONCLUSIONES</u>	1
II. <u>ACERCA DE LOS ENFOQUES USADOS EN LA EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS (EEP)</u>	9
1. El Análisis costo-beneficio para economías desarrolladas	11
2. El enfoque de las "Pautas para la evaluación de proyectos"	14
3. El método de evaluación de Little y Mirrlees	18
4. Los intentos de unificación de criterios y procedimientos	19
4.1 La "Guía para la evaluación práctica de proyectos"	20
4.2 El sistema de precios de cuenta "LMST"	21
5. Otros enfoques en la EEP	22
5.1 El Manual de evaluación de proyectos industriales de IDCAS y ONUDI	23
5.2 Métodos de Teoría de decisiones	25
5.3 Otros métodos	27
6. Conclusiones	28
III <u>REFLEXIONES SOBRE ASPECTOS POLEMICOS REVELADORES DE LA INSUFICIENCIA DE LA EEP</u>	31
1. Acerca del carácter del proceso de EEP	31

	PAG
2. Dirección y velocidad en la EEP	33
3. Multiobjetivos versus macroobjetivo	34
4. Concepción práctica versus concepción teórica	35
5. La interdependencia de los niveles de decisión, planeación y evaluación	36
6. Exigencias a las personas involucradas en el proceso de EEP	39
7. La medición de la evaluación	40
8. Acerca del contenido de los "objetivos deseables"	41
9. Sobre el deseo de usar "enfoques sofisticados"	44
10. Evaluación, selección y jerarquización de proyectos	46
11. Conclusiones	47
IV. <u>PAUTAS PARA LA SOLUCION DE ALGUNOS ASPECTOS DE LA INSUFICIENCIA DE LA EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS</u>	49
1. La necesidad de una síntesis interdisciplinaria	50
2. Hacia una estructura participativa del proceso de EEP	51
3. Los precios de cuenta y el concepto de "matrices de cuantificación"	52
4. El concepto de "vector de cuantificación"	59
5. El proceso de decisión final, la "matriz de decisión"	59
6. Etapas en la implementación de las pautas propuestas	64
7. Otros aspectos	66
8. Conclusiones	66

	<u>PAG.</u>
V. <u>APLICACION DE LAS PAUTAS PROPUESTAS A LA EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS HIDROELECTRICOS</u>	69
1. Antecedentes	69
2. Consideraciones básicas del CIEEPH	71
3. Etapas operativas en la aplicación del CIEEPH	73
4. Otros aspectos	104
5. Comentarios finales	105
VI. <u>REFERENCIAS</u>	111

## 1. INTRODUCCION Y CONCLUSIONES

### 1. INTRODUCCION

Un enfoque sistémico del problema, nos permitiría afirmar que prácticamente todas las actividades de la vida económica (e inclusive política) de una sociedad pueden ser caracterizadas y analizadas en función de "proyectos" de distinto índole (entendidos éstos como sistemas). En ese sentido amplio del concepto, encontramos trabajos que hacen mención a: proyecto político de un grupo social, proyecto socioeconómico de desarrollo, proyecto cultural, proyecto industrial, proyecto de infraestructura. La anterior apreciación, por un lado, pone de manifiesto el carácter multifacético del concepto, que hace sumamente compleja la caracterización (definición del mismo) y sin embargo, por otro lado, permite percibir la importancia "per se" del mismo y la necesidad imprescindible de su evaluación.

Para fines de este trabajo, nos centraremos en el estudio de proyectos de carácter productivo, es decir aquellos comprendidos en sistemas productivos (de bienes y servicios); nos interesaremos, asimismo, por la evaluación de los mismos en función de los objetivos y necesidades de un país en su conjunto, es decir por la "evaluación económica de proyectos" (EEP).

Los sistemas productivos de interés están ubicados en países, identificados muchas veces como "en vías de desarrollo", "subdesarrollados", "tercermundistas", "periféricos", "dependientes". Estos adjetivos, muchas veces utilizados sin mayor detenimiento, encierran concepciones ideológicas muy claras. En este trabajo, no realizaremos una discusión teórica al respecto, pero se observa que existe en dichos países "un rasgo permanente: la explotación, que asume contenidos y formas variadas en el tiempo y en el espacio regional", explotación que a su vez "impone relaciones de dependencia y crea situaciones de marginalidad" (1, pá g. 237). En lo que sigue nos referimos a dichos países utilizando los adjetivos indistintamente, aunque con el único propósito de hacer uso de la terminología comúnmente empleada.

En general la EEP en países "en desarrollo" presenta características comunes que son una expresión de la insuficiencia tanto teórica como práctica de distintos enfoques concebidos para dichos países:

- .Herramienta de justificación de decisiones ya adoptadas.
- .Formalismo a cumplir antes de proceder a la ejecución del proyecto o con el propósito de negociar algún financiamiento.
- .Proceso aparentemente muy complejo y borroso.
- .Divorcio entre los niveles de evaluación, planeación y político (decisión).
- .Enfoque pretendidamente objetivo y neutral.

, Carencia de una verdadera comprensión e incorporación, en la fase de evaluación, del entorno sobre el cual repercutirá el futuro proyecto.

Los primeros aportes teóricos de EEP para países "en desarrollo" aparecieron hace más de diez años y posteriormente se han seguido elaborando nuevas proposiciones metodológicas de EEP para dichos países, sin embargo el aspecto que tipifica esa evolución es el divorcio existente entre las concepciones teóricas propuestas y la práctica de EEP.<sup>1</sup>

Esa situación ha generado un perceptible malestar en los niveles de planeación (programación) y de decisión (político), debido, principalmente a la ausencia de una definición clara del proceso de EEP así como de su sostén teórico y metodológico.

El presente trabajo constituye un intento de caracterización de las causas que generan el actual estancamiento de la EEP en la gran mayoría de los países dependientes y un esfuerzo destinado a brindar una metodología operativa que contribuya a superar la insuficiencia vigente en la EEP.

Con ese propósito: en el segundo capítulo se hace un recuento de los principales aportes teóricos sobre EEP y se expone el desarrollo de los mismos como parte de un solo proceso; en el tercer capítulo se realiza una discusión en torno a aspectos ligados directamente con las causas mismas de la insuficiencia de la EEP y se contesta, en gran medida, al ¿qué hacer? de la cuestión; en el cuarto capítulo se desarrollan las concepciones y herramientas necesarias para la proposición de una metodología operativa como nuestro aporte a la actual situación imperante en la EEP; finalmente, en el capítulo cinco se presenta una aplicación parcial de las pautas propuestas en el capítulo anterior sobre la justificación de proyectos hidroeléctricos en la República de México.



## 2. CONCLUSIONES

Las conclusiones más significantes contenidas en este trabajo son las siguientes:

### a) Situación actual

-El aspecto que caracteriza la evolución de la EEP en países "en desarrollo" es el divorcio existente entre la teoría y práctica de EEP así como el deseo de presentar el proceso de evaluación como algo pretendidamente objetivo e imparcial, complejo y borroso.

-En el marco de las metodologías más representativas de EEP para países "en desarrollo" se identifica un proceso de unificación de criterios, destinado a la formulación de un enfoque de EEP válido para todos los países del llamado "Tercer Mundo".

-Algunas disciplinas, ubicadas fuera del ámbito estricto de la economía buscan una vinculación con el proceso de EEP, empero dicha vinculación no se lleva a cabo al nivel pretendido ni requerido.

### b) ¿Qué hacer?

-El proceso de EEP no es de ninguna manera imparcial, sino por el contrario partidista, sin embargo es necesario concebir técnicas operativas ajustables en función de objetivos particulares.

-El proceso de EEP debe tener una visión clara de la dirección del macrosistema que incluye al proyecto, ya que una evaluación que responde tan solo a una velocidad (medida de desenvolvimiento) conlleva el peligro de medir la velocidad de un proceso cuya dirección es desconocida o desvirtuada.

- Una estrategia no puede ser representada a través de un macroobjetivo, por lo que es necesario medir la repercusión de un proyecto en función de diversos objetivos (fines intermedios) resultantes de la estrategia,
- El proceso de EEP debe concebir una forma de vinculación directa entre evaluadores (nivel técnico-económico) y decisores (nivel político); así como una manera adecuada de interacción entre los niveles del proceso, sin recurrir a exigencias fuera del ámbito teórico y práctico de cada uno de ellos.
- Los procedimientos propuestos deben encontrar una manera de involucrar en la EEP distintos "niveles de medición" así como un nivel de medida global coherente y representativo.
- No se puede derivar enfoques teóricos de "objetivos deseables" para los países "en desarrollo" en general, ya que el contenido de los mismos está determinado por una posición ideológica y por ello es diferente en cada país dependiente.
- Los procedimientos de EEP deben estar adecuados a la base de datos disponible, ya que con base en esta última se deberá poner mayor énfasis en que la dirección de los resultados sea correcta, dejando en un plano secundario el valor puntual (cuantitativo) de los mismos.

c) Nuestro aporte

- Se propone un procedimiento operativo acondicionable a distintos enfoques teóricos sobre desarrollo económico, nacional y social; el procedimiento no reviste el carácter de manual teórico rígido con objetivos ideológicos intrínsecos (objetivos deseables).

- El procedimiento operativo propuesto (POP) incorpora un modo de evaluación en presencia de multiobjetivos, tanto en el cálculo de los beneficios y costos del proyecto (a través del concepto de matrices de cuantificación) como en la fase decisión (mediante la matriz de decisión); este tipo de análisis permite considerar directamente la dirección del proceso y medir su velocidad.
- La evaluación de las matrices de cuantificación y decisión permite un contacto directo entre evaluadores y decisores.
- Las etapas y el modo de interacción propuestos de los niveles de evaluación, planeación y decisión, no permiten la posibilidad de realizar exigencias que sobrepasen la capacidad de un evaluador medio.
- El procedimiento presentado admite diversos niveles de medición y se adapta fácilmente a diferentes tipos de base de datos.
- La aplicación parcial de los conceptos propuestos en la EEP de proyectos hidroeléctricos demuestra de qué manera se puede resolver el problema de la evaluación de proyectos, cuya componente de beneficios directos no es cuantificable y cuyos efectos indirectos son significativos, entre otros aspectos. Asimismo, se demuestra como algunos proyectos, financieramente o vistos a luz de un solo objetivo no muy atractivos, estudiados en función de objetivos múltiples y con una metodología apropiada resultan ser proyectos justificables.

La lámina 1 presenta un cuadro comparativo del procedimiento operativo propuesto respecto a otros procedimientos y enfoques representativos de EEP. La evaluación del cuadro mencionado, nos permite afirmar que la aplicación

ENFOQUES Y PROCEDIMIENTOS	MULTIOBJETIVOS	NIVELES DE MEDICION	EXIGENCIAS AL EVALUADOR	USO DE PRECIOS DE CUENTA	INTERACCION DE LOS NIVELES DEL PROCESO	CONTACTO DIRECTO EVALUADOR Y DECISOR	OBJETIVOS "DESEABLES"
CBA	No	Restringido	Median.Altas	No	Vertical	No	Implícitos
PAUTAS-GUIA	Parcialmente	Menos Restr.	Altas	Sí, en sentido restringido	Vertical	No	Implícitos
LMST	Parcialmente	Menos Restr.	Altas	Sí, en sentido restringido	Vertical	No	Implícitos
UNIDO-IDCAS	No	Menos Restr.	Median.Altas	No	Vertical	No	Implícitos
POP	Sí	Sin restricciones	Apropiadas	Sí, sentido amplio	Vertical y Horizontal	Sí	No

COMPARACION DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO CON OTROS ENFOQUES Y PROCEDIMIENTOS

SIMBOLOGIA :

- CBA .- Cost Benefit Analysis para economías desarrolladas  
 PAUTAS - GUIA.- Pautas para la evaluación de proyectos y Guía práctica para la evaluación de proyectos.  
 LMST .- Metodología de Little, Mirrlees, Squire y van der Tak  
 UNIDO - IDCAS.- Manual de evaluación de proyectos industriales de UNIDO - IDCAS  
 POP .- Procedimiento operativo propuesto en este trabajo.

amplia del procedimiento en casos reales de la práctica de EEP en los países dependientes, puede contribuir, en gran medida a la superación de la actual situación de agotamiento en la teoría y práctica de EEP.

## II. ACERCA DE LOS ENFOQUES USADOS EN LA EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS

La justificación de proyectos en el sector público, nace de la necesidad de optimizar las decisiones sobre recursos cada vez más escasos y debido al número creciente de obras ejecutadas por el estado. Aunque recién en la década de los setenta, la EEP en los países menos desarrollados alcanza un auge desde el punto de vista de su análisis teórico; se tienen noticias de Francia acerca de un trabajo clásico en la materia que se remonta a mediados del siglo pasado; nos referimos al original aporte de Deputit sobre la medición de la utilidad de las obras públicas (2,pag.2).

Durante el presente siglo y como consecuencia del crecimiento del sector público, visible a través de la ejecución de grandes proyectos de infraestructura, el análisis económico de los mismos destacó en un principio en los EEUU. En ese sentido, se adoptaron diversas leyes que disponían la necesidad de una aprobación por parte de cuerpos de ingenieros so-

bre la conveniencia de la realización de proyectos (en especial aquellos relacionados con el uso del agua). En un principio el análisis se limitó a la identificación y cuantificación de costos y beneficios tangibles; empero, hacia finales de la segunda guerra mundial ya se empezaba a incluir beneficios y costos secundarios o indirectos así como los intangibles. La vinculación teórica que buscan dichos análisis se relaciona con lo que comúnmente se conoce con el nombre de la economía del bienestar social, es decir muchos de los criterios de optimalidad en la asignación de recursos se derivaron de dicha teoría, la cual pretende desarrollar las condiciones "marginales" del máximo bienestar social con el propósito de evaluar la eficiencia de una economía de competencia perfecta. Precisamente la teoría del bienestar incorpora los conceptos de costos y beneficios sociales que posteriormente son retomados en la EEP.

Como consecuencia de una visión unilateral en torno al concepto de desarrollo, durante mucho tiempo el desarrollo fue concebido y estudiado únicamente en términos de crecimiento económico expresado a través de un aumento del producto interno bruto, o del ingreso per cápita. De tal suerte que los enfoques metodológicos de planificación y evaluación, basados en dicha visión del desarrollo, también pretendieron medir la bondad de los proyectos por medio del aporte de los mismos a los parámetros económicos que anteriormente mencionamos.

A fines de la década de los años setenta, los cuestionamientos al enfoque mencionado fueron tomando mayor forma y contenido, las voces de rechazo se hicieron sentir, tanto desde los países de la llamada periferia como del centro, aunque no siempre incidieron en forma de cambios en los enfoques establecidos. Al respecto podríamos mencionar los trabajos del estructuralismo latinoamericano (3, como un exponente representativo) y de corrientes que se derivan de la anterior en busca de las causas

mismas del problema (4 y 5, este último como estudio clásico del problema de la dependencia), así como la crítica del crecimiento económico patrocinada por el Club de Roma que inclusive repercutió en un replanteamiento de la estrategia del Banco Mundial sobre los objetivos de los proyectos "para el desarrollo".

A continuación haremos mención a algunos procedimientos propuestos para la EEP, no pretendemos abarcar todos, ni analizarlos profundamente; nos interesa establecer los aspectos fundamentales de algunas metodologías, a nuestro juicio representativas; para posteriormente iniciar una discusión de los problemas que han puesto de manifiesto la insuficiencia operativa de la EEP en los países "en desarrollo".

#### 1. EL ANALISIS COSTO-BENEFICIO PARA ECONOMIAS DESARROLLADAS

Los procedimientos que primeramente alcanzaron un grado avanzado de consolidación son los que se autodenominaron "Cost-Benefit Analysis" (CBA) y cuyo origen geográfico se sitúa en los EEUU e Inglaterra principalmente; el objetivo de los mismos consiste en demostrar la conveniencia de determinadas obras a realizar por el estado, entendido éste último como un inversionista más en el marco de una economía desarrollada. Con el propósito de caracterizar algunos aspectos de estos procedimientos, nos basaremos principalmente en el trabajo de Prest y Turvey (2), ya que estos últimos recogen los aportes y opiniones de autores como O. Eckstein, A. S. Feldstein, E. Mishan, entre otros.

La formulación que sintetiza de mejor manera el objetivo del análisis es la siguiente; elevar al máximo el valor actual de todos los beneficios menos el valor actual de todos los costos, sujeto a restricciones específicas.



La atención principal del CBA formal se concentra en el objetivo de eficiencia económica, dejando en un segundo plano otro tipo de objetivos de carácter social o relacionados con problemas ambientales o de seguridad; para ello, con base en los criterios de optimalidad de Pareto, se persigue un macroobjetivo: la maximización del ingreso nacional.

En la evaluación de los costos y beneficios, que se pueden expresar en términos monetarios, existe un consenso general de que no es necesario hacer ajustes a los precios previstos de los futuros insumos y productos, "el principio esencial es que todos los precios deben calcularse sobre la misma base, y por razones de conveniencia, ésta será habitualmente el nivel de precios imperantes en el año inicial" (2, pag. 12). Tampoco será necesario recurrir a ajustes en los precios comerciales o de mercado en la mayoría de los bienes analizados. Los problemas en ese sentido, surgen cuando los proyectos de inversión son tan grandes que pueden repercutir en los precios establecidos en el mercado; por ello, con el objeto de evitar sobreestimaciones y subestimaciones en las mismas, se realizan modificaciones en los precios, basadas en las curvas de demanda respectivas y su cumplimiento en toda la línea con las condiciones de bienestar social óptimas.

Otro factor que requiere de cálculos adicionales es la presencia monopólica y oligopólica en los mercados, que pone de manifiesto la inaplicabilidad de reglas sobre decisiones relativas a inversiones, extraídas de un estado de casos perfectamente competitivo; se recomienda, desde el punto de vista práctico, hacer una corrección al nivel real de los costos dejando los beneficios tal como están en el mercado.

Los impuestos a las utilidades o a la renta sobre los ingresos obtenidos son considerados improcedentes para los proyectos del sector público.

Argumentos, de carácter práctico, sugieren que las distorsiones generadas por el desempleo sean tratadas directamente por el gobierno central; se aconseja a los evaluadores limitar sus correcciones a los precios comerciales resultantes de la subocupación (es decir recargo de precios).

Un problema hasta cierto punto no resuelto, en cuanto a su tratamiento analítico, constituyen para CBA los llamados bienes colectivos, bienes que no son susceptibles de comercialización por lo menos en forma directa.

Apesar de haberse realizado, en el ámbito de CBA, numerosos trabajos sobre las tasas sociales de descuento, se considera que no han tenido mayor aplicabilidad en la práctica, según Prest y Turvey "la clase de procedimiento más usual es seleccionar un tipo o tipos de interés, sobre la base de los tipos vigentes observados, para el cálculo de los valores presentes", un ejemplo de este método se presenta en (2, pag. 25). Mishan (6, pag. 205) discute la vinculación de la tasa social de interés con la existente en el mercado.

Una serie de trabajos patrocinados por la Universidad de Chicago, han intentado, mediante complicadas formulaciones teóricas, aportar una serie de criterios para la fijación de precios de costo marginal de empresas que ofrecen servicios en los sectores de transporte y electricidad (7 y 8). Dichos trabajos permanecieron durante mucho tiempo como juguetes teóricos; en la década pasada, la idea fue retomada por Electricité de France, sin embargo en los países "en desarrollo" aún no existen serios intentos de llevar a la práctica dichos criterios, las causas parecen ser no sólo de tipo operativo sino también teórico. De esta misma corriente se tienen intentos de medición del costo social de oportunidad de los fondos públicos así como de la mano de obra (9 y 10), inclusive existen trabajos de Harberger dirigidos a cuantificar parámetros nacionales de economías en vías de desarrollo (11).

El criterio de decisión acerca de la ejecución de un proyecto, en caso de no haber proyectos interdependientes, se lleva a cabo en términos netamente económicos; el elegido, será aquel proyecto cuyo valor presente neto VPN sea más alto y su correspondiente tasa interna de rendimiento TIR supere a la tasa escogida de descuento.

Las metodologías que, para fines de este trabajo, se engloban bajo el nombre de CBA, pretenden resolver el problema de la EEP en función de las limitaciones y de la dinámica de las economías desarrolladas.

## 2. EL ENFOQUE DE LAS "PAUTAS PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS"

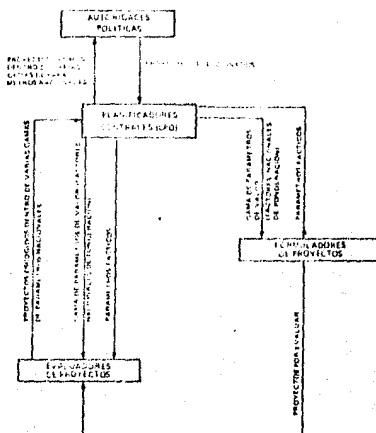
Sin lugar a dudas uno de los primeros esfuerzos que culmina con un aporte concreto en materia de EEP en países "en desarrollo" (12) es el realizado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUOI). El mencionado enfoque está dirigido a aquellos países donde los precios de mercado han sufrido fuertes distorsiones debido a una utilización excesiva de políticas comerciales protectoras; donde el desempleo, producto de una legislación sobre el salario mínimo y la presión sindical hacen demasiado cara la abundante mano de obra; y donde las tasas de interés subvencionadas, las condiciones tributarias al equipo de capital importado y las medidas de amortización acelerada hacen demasiado barato el escaso capital (13).

En ese sentido, se plantea, que ante la imposibilidad de eliminar las distorsiones en los precios de mercado mediante cambios en la política económica básica (debido a la existencia de fuerzas políticas poderosas con intereses creados en la situación existente), se pone de manifiesto la necesidad de introducir en la EEP otro tipo de precios, denominados "de cuenta", encargados de reflejar el verdadero valor de los costos sociales, procurando así mejorar la economía y la justicia social en la asignación de recursos del país.

Quizá uno de los aportes más significativos de este enfoque, es el reconocimiento explícito de que la eficiencia económica es un requisito muy limitado, que no nos dice nada en absoluto sobre la distribución del ingreso, posibilitando así serias contradicciones sociales en el contexto del supuesto desarrollo viabilizado a través de los proyectos puestos en marcha. Esta problemática también es reconocida y tratada ampliamente, aunque no por ello sin diferencias conceptuales, como se verá más adelante, por el Manual de evaluación de proyectos de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) publicado ya en el año de 1969 (14).

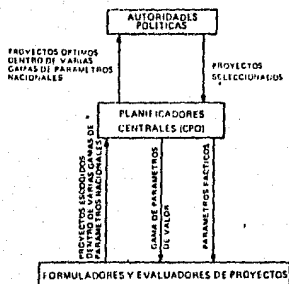
Un aspecto de importancia tratado en las Pautas de la ONUDI es la relación existente entre la formulación y planificación de proyectos, la lámina 2a muestra la interacción de cuatro unidades en el proceso de decisión de proyectos. Como se aprecia, los organismos centrales de planificación deberían proporcionar a los niveles inferiores los llamados "parámetros nacionales" en forma de "parámetros de valor" (tasa de actualización social, factores de distribución regional) y parámetros fácticos (propensión del sector público a reinvertir, propensión marginal del sector privado a invertir), para que los evaluadores con base en dichos parámetros puedan derivar los precios de cuenta apropiados al proyecto. Sin embargo, se hace mención a un problema que efectivamente se dió en la práctica, la imposibilidad "momentánea" de los organismos de planificación de brindar los ya mencionados parámetros; previniendo tal situación se propone una evaluación "de abajo arriba" ya que los datos no transmitidos por los organismos centrales son concebidos directamente por el evaluador, ya que éste deberá efectuar "un análisis empírico de los proyectos a base de una gama de valores de los factores nacionales de ponderación" (12, pag. 16). En cuanto a la formulación de proyectos se menciona que es difícil concebirla separado de la evaluación por lo que se considera que han de ejecutarse de manera conjunta (lámina 2b).

*Sinopsis de la formulación, evaluación y planificación con cuatro unidades*



2a

*Sinopsis de la formulación, evaluación y planificación con tres unidades*



2b

Fuente.- ONUDI (12)

La recopilación de los objetivos se realiza en las pautas a través de una serie de etapas, cada una de las cuales proporciona una medida del valor social del proyecto cuando se tienen en cuenta diferentes combinaciones de objetivos, de tal suerte que el análisis se hace a la luz de la eficiencia económica, de la repercusión del proyecto sobre el ahorro y la inversión, de la distribución del ingreso.

En torno a esta metodología conviene hacer referencia a dos aspectos característicos de la misma. En primer lugar, mencionaremos la base contable o unidad de cuenta elegida para la evaluación; así, considerando que algunas barreras comerciales seguirán existiendo indefinidamente y que los beneficios deben maximizarse dentro de este ambiente "subóptimo", se examina la cantidad que los consumidores están dispuestos a pagar por los bienes en cuestión en el mercado interno y en esa perspectiva, se elige la moneda nacional como unidad de cuenta. En segundo lugar, de acuerdo al énfasis otorgado por ésta al consumo como razón última de la inversión, los beneficios y costos de los proyectos se miden en términos de consumo más bien que de inversión.

Un análisis detenido de la base contable elegida en las pautas, demuestra una cierta ambigüedad en dicha determinación, ya que no se especifican los receptores de las unidades de dicha base.

Según este enfoque, el precio de cuenta de las divisas se deriva de una comparación de los precios internos y mundiales de los bienes intercambiados. La tasa de actualización social utilizada, es aquella que refleja la preferencia temporal del gobierno respecto al consumo, sin embargo cuando no hay escasez de ahorro, las tasas de actualización de la preferencia temporal y del costo de oportunidad del capital serán iguales.

Los criterios de decisión son de carácter económico (VPN, TIR) y expresables en unidades monetarias, así la elección se realiza en términos de las unidades de cuenta.

### 3. EL METODO DE EVALUACION DE LITTLE Y MIRRLLES

Al igual que el anterior enfoque, este método también propone un reajuste de los precios domésticos en función de determinados objetivos de carácter macroeconómico, tales como el crecimiento económico, el empleo, la distribución del ingreso, etc.

Un aspecto importante del trabajo de Little y Mirrlees (LM) reside en que el cálculo de los beneficios y costos se inicia con la cuantificación de los mismos en términos de los precios mundiales (también llamados "de frontera"), para ellos se introduce los conceptos de bienes comercializables y no comercializables (14 y 15).

En ese sentido, el supuesto implícito es que un país deberá hacer el mejor uso de sus posibilidades de comercializar con el exterior de tal manera que pueda obtener mayores beneficios de las ventajas comparativas.

El objetivo del crecimiento económico se ve reflejado en la suposición de que el gobierno desea usar la selección de proyectos con el propósito de fomentar el incremento del ahorro. En este método se consideran dos tipos de tasas de descuento: la tasa de interés de consumo (TIC) que mide el ritmo de pérdida del valor del consumo privado y la tasa de interés contable (TICO) que mide la tasa de descenso en el valor del ingreso del sector público a lo largo del tiempo. Así la TICO dependerá de las oportunidades que se le presenten al gobierno para utilizar sus recursos. Dependiendo de los objetivos perseguidos se deberá tomar en cuenta TIC o TICO, en el caso de un análisis de eficiencia económica exclusivamente TIC se rá igual a TICO.

Uno de los aspectos más innovadores del método LM consiste en la incorporación del efecto distributivo de los proyectos a través del concepto de "nivel de consumo crítico". En general, considerando que el gobierno es incapaz de financiar todas las inversiones que considera convenientes, se supone que una unidad de ingreso en manos del gobierno puede tener mayor valor que si la misma se agrega al consumo del sector privado, empero existe un cierto nivel denominado "nivel de consumo crítico", en el que una unidad adicional de consumo tiene mayor valor que una de ingreso público, válido para consumidores situados en niveles inferiores al consumo crítico. El efecto general de esta consideración reside en la discriminación en contra de los proyectos que generan beneficios de consumo privado a las personas de ingresos relativamente altos.

Otras de las características generales de este método serán mencionadas más adelante al referirnos a otros procedimientos basados, la mayoría de ellos en el método LM así como en las Pautas de ONUDI.

#### 4. LOS INTENTOS DE UNIFICACION DE CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS

En los párrafos anteriores mencionamos algunos enfoques de la EEP, a nuestro juicio representativos de los esfuerzos más serios llevados a cabo hasta mediados de la década de los setenta. Pareciera que los dos últimos enfoques son los que encuentran mayor consenso, sobretudo, a nivel teórico en el ámbito de la EEP en los países englobados en el concepto de "Tercer Mundo"; un trabajo que también se explica en esta perspectiva es el de Squire y Van der Tak (ST) patrocinado por el Banco Mundial (16), precisamente las obras básicas que dan origen al mismo son los enfoques mencionados. El método ST pretende contribuir al logro de una estimación más sistemática, uniforme así como una mayor aplicación de precios de cuenta y se declara partidario de



calcular tasas de rendimiento que incorporen explícitamente la distribución de ingreso entre ricos y pobres.

En lo que sigue, expondremos dos ejemplos de intentos de unificación de criterios y procedimientos de EEP.

#### 4.1 La "Guía para la evaluación práctica de proyectos"

Además de buscar la unificación de criterios, la Guía pretende solucionar los serios problemas que se presentan en la implementación de los anteriores enfoques, de ahí el adjetivo que acompaña su nombre (práctica), es decir ante la imposibilidad de cuantificar algunos conceptos en las Pautas aporta una especie de "recetas" que sustituyen algunos cálculos que encierran un alto grado de complejidad.

En la Guía se sostiene que el enfoque por etapas, adoptado en las Pautas, es preferible porque es importante que los encargados de adoptar las decisiones conozcan el impacto de un proyecto sobre objetivos diferentes; se sostiene que sólo cuando haya acuerdo general sobre los factores de ponderación o los precios de cuanta que se han de aplicar a los efectos diferenciales de un proyecto será apropiado resumir estos efectos en una medida única de valor social; se sostiene, asimismo, que dicho enfoque promueve una discusión provechosa, entre analistas de proyectos y encargados de adoptar decisiones, sobre los factores de ponderación que se han de aplicar en la evaluación.

En la Guía se establecen explícitamente cinco etapas para la evaluación de un proyecto, mismas que incorporan los distintos objetivos en cuestión y para su facilidad operativa se ofrecen cuadros analíticos normalizados e integrados. Conforme a su propósito inicial se hace un recuento de las distintas etapas y se recomienda una línea de acción práctica y, respecto a las etapas, considerar su interacción con el contexto del proyecto.

En la Guía se modifica la base contable original de las Pautas, ya que se la define como unidades de consumo privado a precios internos en manos de personas con un "nivel básico de consumo". Por definición, estas unidades de consumo son iguales a unidades de ingreso del gobierno, de modo que la base contable de la Guía es la misma que la utilizada en los métodos LM y ST.

Un aporte importante de la Guía es la incorporación del sistema de factores de ponderación del ingreso (del método LM) en el marco general del enfoque de las Pautas; pero este aporte no está libre de complicaciones ya que al ingresar en la etapa 4 (repercusión sobre la distribución del ingreso) las unidades de consumo tendrán un valor diferente según - quién las reciba, y todos los ahorros y efectos de consumo de un proyecto deberán expresarse en términos de la base contable o sea, en unidades de consumo a nivel básico (el precio de cuenta de la inversión, tomado por la Guía de las Pautas, expresa el valor de una unidad de inversión en términos de consumo medio).

Otras discrepancias teóricas, identificadas con la implementación de la Guía se explican en (17, pag. 7-10). Este último trabajo plantea algunas modificaciones al enfoque original de la Guía.

#### 4.2 El sistema de precios de cuenta "LMST"

La metodología conocida con el nombre de "LMST" es el resultado indirecto de un simposio al que acudieron economistas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) junto con expositores de otras corrientes influyentes: del método ONUDI, el método OCDE-Banco Mundial y el método de la Universidad de Chicago. El método adoptado por el BID, para ser sometido a una experimentación extensiva, es una variación de los métodos "LM" y "ST".

El sistema de precios de cuenta "LMST" planteado en un trabajo editado por el BID (18) retoma los mejores logros de EEP y reafirma como objetivos fundamentales de la evaluación: la maximización de la eficiencia en la asignación de los recursos así como la disminución de la desigualdad en la distribución del ingreso. El instrumento para ellos son los precios de cuenta, a través de cuyas componentes, los "precios de eficiencia" y los "precios sociales, incorporan aspectos relacionados con la maximización del crecimiento económico, el mejoramiento de la posición de la balanza de pagos, disminución de diferencias entre los distintos niveles de consumo de la población.

En este sistema las oportunidades que el comercio internacional le ofrece a un país constituyen la base para calcular el valor económico tanto de su producción interna como de los factores productivos de la economía nacional, es decir que el comercio internacional es visto como una "industria alternativa" (etapa de evaluación a precios de eficiencia).

Por otro lado, a través del concepto de "nivel crítico de consumo" (un nivel poblacional cuya propensión marginal a ahorrar es igual a cero), se evalúan los aspectos distributivos imputables al proyecto estudiado (evaluación a precios sociales).

El aspecto innovador de "LMST" es la aplicación del análisis insumo-producto (IP) en el cálculo de los precios de cuenta nacionales (18). A diferencia de los enfoques anteriores sobre el cálculo de las "razones de precio de cuenta" (RPC, expresa la relación que existe entre el precio de cuenta de un bien respecto a su correspondiente precio de mercado) y los factores de conversión, basados principalmente en la información sobre el comercio; el método IP y semi insumo-producto (SIP) involucran en el cálculo actividades no comercializadas y parcialmente comercializadas de la economía, posibilitando

### FE DE ERRATAS

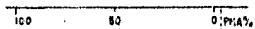
En la pág. 103 dice:

$$\begin{aligned} \text{RCSA} &= \text{CSAPH} / \text{CSASA} & (10) \\ &= \frac{\sum_i \text{CM}^i \cdot \text{RPCh}^i}{\sum_j \text{CM}^j \cdot \text{PPCt}^j} \end{aligned}$$

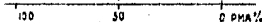
Debe decir:

$$\begin{aligned} \text{RCSA} &= \text{CSAPH} / \text{CSASA} \\ &= \frac{\sum_m \frac{(\sum_i \text{CM}^i \cdot \text{RPCh}^i)_m}{(1 + \text{tasa})^m}}{\sum_n \frac{(\sum_j \text{CM}^j \cdot \text{PPCt}^j)_n}{(1 + \text{tasa})^n}} & (10) \end{aligned}$$

En la pág. 90, el eje de las abscisas de la función de valor del ahorro se presenta:



Debe presentarse:



así, una mayor precisión en los cálculos. Teóricamente ambos métodos deberían dar iguales resultados, empero "los estudios más recientes de precios de cuenta, dentro de la tradición LMST, se han ajustado al enfoque "SIP" (18, pag. 178). En el mismo trabajo se concluye que el método SIP es más flexible que el enfoque IP, debido a que el analista tiene la posibilidad de adecuar su matriz en función de sus necesidades y de la información disponible.

## 5. OTROS ENFOQUES EN LA EEP

En este inciso se tratarán enfoques que, como consecuencia de un cuestionamiento a aspectos fundamentales de los enfoques analizados no se pueden incluir en el marco del proceso de búsqueda de unificación de criterios ya expuesto o que, debido a su origen fuera del ámbito de las disciplinas económicas, además de otras causas que se analizarán más adelante, tampoco se integran en el proceso ya mencionado.

### 5.1 El Manual de evaluación de proyectos industriales de IDCAS Y ONUDI

Este Manual representa "la culminación de la experiencia obtenida por ONUDI y el Centro de Desarrollo Industrial para los Estados Arabes (IDCAS) en materia de evaluación de proyectos" (13).

El objetivo del trabajo consistía en formular una metodología operacional, graduada y sencilla, que pudiera ser aplicada en la práctica diaria por un evaluador de calificación media, contando con una disponibilidad de datos ordinaria, y tomando en cuenta también otras limitaciones existentes en los países en desarrollo. Como resultado se obtuvo un enfoque que se diferencia de los anteriores tanto conceptualmente como desde el punto de vista operacional debido a su simplicidad.

Los autores del trabajo consideran que existen instrumentos gubernamentales bien conocidos de carácter político, económico y administrativo: tales como políticas de precios, tributarias y monetarias, que permiten alcanzar eficientemente objetivos de redistribución u otro índole sin necesidad de recurrir con el mismo propósito a medios indirectos, complicados y menos eficaces mediante el uso de factores de ponderación y precios de cuenta muy sofisticados. El uso amplio de factores de ponderación es considerado como "una vía abierta a los juicios subjetivos de los evaluadores del proyecto y sus colaboradores, los cuales, aunque actúen con las mejores intenciones, pueden cometer errores de consideración porque poseen menos información sobre aspectos económicos y no económicos globales que las entidades decisoras" (13, pag. 16).

El ingreso nacional es considerado como la única fuente para aumentar tanto el consumo como el ahorro y por ende el nivel del ingreso nacional como representación del bienestar nacional, debido a que, a juicio de los autores, refleja tanto la dotación de recursos del país como el grado en que se satisfacen las necesidades fundamentales de la población. Así pues, un macroobjetivo para la evaluación del proyecto consistirá en aportar lo más posible al ingreso nacional.

El valor agregado neto se desglosa en dos componentes principales (de igual importancia): sueldos y salarios, y un excedente social (impuestos para el fisco, utilidades netas para los accionistas, intereses de capital prestados para las instituciones, alquileres, etc.). Dado que una parte menor del excedente social se consume y una parte mayor se ahorra e invierte, un excedente social muy amplio es una condición previa importante para un consumo actual privado más alto y fuente fundamental de ahorro para el de

sarrollo económico y social acelerado del país, requisito previo para un consumo futuro más alto.

El valor agregado neto, igual al valor agregado bruto menos la inversión, se recomienda estimar, para fines de evaluación, a precios de mercado (con inclusión de impuestos y subvenciones), ya que se considera una supuesta "disposición a pagar" a los precios efectivos de mercado y las subvenciones como un reflejo de las preferencias sociales. El uso de los precios de cuenta es rebatido por motivos tanto conceptuales como prácticos (19, pag.23).

Con el propósito de considerar el logro de otros objetivos de desarrollo se plantean índices adicionales de carácter optativo, sin embargo estos índices son información adicional para el decisor y no están integrados en forma directa a los criterios técnico-económicos de la evaluación. Al igual que en todos los enfoques hasta ahora analizados el proceso de decisión básicamente se lleva a cabo en función de los criterios económicos ya comentados.

## 5.2 Métodos de Teoría de decisiones

La Teoría de decisiones (T.de D.), como disciplina tiene su origen y se desarrolla básicamente en el ámbito de la investigación de operaciones en un principio y posteriormente en el de la ingeniería de sistemas; a diferencia de la evaluación de proyectos cuyas raíces y desarrollo ulterior están asociados a las ramas económicas.

El desarrollo de la Teoría de decisiones a nivel mundial se llevó a cabo a través de tres corrientes que tienen orígenes geográficamente distintos, dichas corrientes podríamos mencionarlas de la siguiente manera, sin que ello signifique que las mismas se atribuyan dicho nombre o la clasificación responda a algún riguroso formalismo:

- Modelos probabilísticos (p.e. función de utilidad)
- Modelos de programación matemática (p.e. algoritmo simplex)
- Modelos discretos (p.e. modelos electra)

Estos modelos han sufrido, con el tiempo, diversas sofisticaciones, cuyos objetivos consistían en involucrar o esclarecer aspectos relacionados con:

- El tratamiento de problemas discretos.
- La forma de decisión con multiojetivos (multiatributos y multialternativas).
- El carácter probabilístico de los elementos que intervienen en el proceso de decisión.
- El papel y tipo de decisor y sus características más importantes.
- Determinada información, que por su carácter, puede ser representada únicamente en forma cualitativa.

Lógicamente el mayor grado de versatilidad incorporado en los modelos ha repercutido, en muchos casos, con un grado demasiado elevado de dificultad en su implementación a problemas prácticos llamados del "mundo real". Sin embargo, existen modelos que permiten introducir una serie de los aspectos anteriormente mencionados sin convertirse en métodos de interés exclusivamente académico, ya que su aplicación a problemas complejos no está asociada con un grado de dificultad prácticamente insalvable; tal es el caso de las llamadas funciones de valor (20). Además existen otros métodos, que apoyados en computadoras digitales y programas de cálculo casi estandarizados para su solución, han permitido su aplicación sin mayores complicaciones, como ejemplo de los mismos mencionaremos a los distintos modelos denominados "electra" (21, 22).



Como resultado de una revisión de la literatura sobre T. de D. observamos que si bien se hace mención directa de su vinculación con la EEP, no se profundiza al respecto y se habla en términos generales. La implementación más importante de métodos de T. de D en evaluación de proyectos ha estado, por lo general, asociada al proceso de selección de alternativas; así, la evaluación se realiza únicamente en términos de elegir: entre alternativas de un proyecto, cursos de acción a seguir, o diferentes proyectos; en consecuencia aquel que satisfaga en mejor forma los criterios de decisión propuestos, resultará elegido.

La toma de decisiones en los países llamados dependientes, sobretodo aquella que está ligada a las decisiones en el sector público prácticamente no ha tenido ninguna relación con los modelos que anteriormente hacíamos referencia. Empero, salvo determinados grupos reacios al cambio y propensos a continuar haciendo del proceso de decisión en proyectos financiados por el estado, una especie de decisión personal (netamente subjetiva) en torno a situaciones que ocurren en el "feudo" o "rancho" del señor político en cuestión, la aplicación de dichos modelos; en especial aquellos de fácil implementación podría aportar beneficios directos al enriquecimiento de la toma de decisiones en un contexto en el que compiten muchas alternativas destinados a atender necesidades urgentes de grandes sectores de la población.

### 5.3 Otros métodos

En la bibliografía consultada también se reportan métodos de evaluación de carácter sociológico (23, pag. 78).

A medida en que se demostraba ampliamente la interdependencia entre variables económicas se pudo asimismo comprender los efectos económicos de variables no económicas. Así, el reconocimiento de la educación y la sanidad como poten-

cias productivas, y la imposibilidad de los enfoques economicistas de valorar satisfactoriamente algunos fenómenos sociales; condujo a algunos sociólogos (M. Jahoda, E. Bernitz, S.P. Hayes) a sentar los principios de una metodología estrictamente sociológica de la evaluación de proyectos.

Metodológicamente se propone: primeramente, la definición de los fines del proyecto o programa (delimitación del objeto de la evaluación); posteriormente, la elección de los criterios y los métodos para su medición, luego la determinación de la estructura lógica del procedimiento; y finalmente, la obtención y análisis de los datos. El modelo propuesto, llamado "lógica relativa" consiste en una forma de medir cambios en determinados grupos afectados por el proyecto a través del uso de variables indicadoras del tipo e intensidad de cambio sobre un grupo determinado, ha servido de base a la mayor parte de las investigaciones sobre repercusiones sociales de los llamados "proyectos para el desarrollo".

La limitación de las metodologías sociológicas analizadas consiste en que se limita al control ex-post de éxito de los proyectos ya realizados.

## 6. CONCLUSIONES

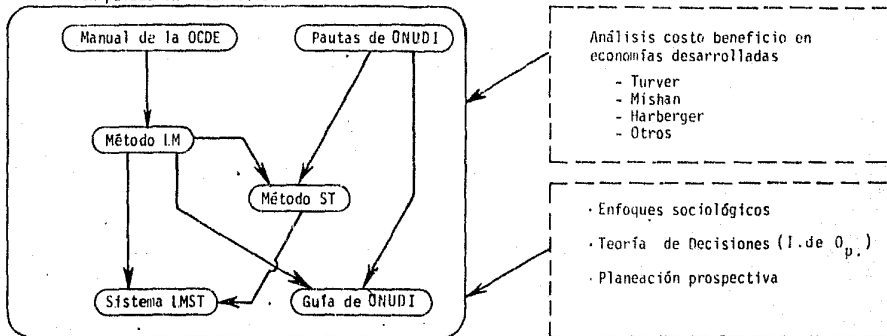
Del análisis de los enfoques y procedimientos de EEP discutidos en este capítulo, podemos concluir que:

- La EEP nace de la necesidad de justificar determinadas inversiones del sector público en función de objetivos de carácter socioeconómico.
- Los primeros aportes sobre EEP en general, provienen de los países más desarrollados y tienen una influencia di-

recta sobre los trabajos pioneros de EEP en países menos desarrollados

- Organismos internacionales como la ONU (UNIDO), la OCDE, el Banco Mundial, el BID, patrocinan diversos trabajos tendientes a involucrar aspectos inherentes a los llamados países "en desarrollo".
  - Se distingue, en el marco de las metodologías más representativas para países "en desarrollo", un proceso de unificación de criterios, destinado a la formulación de un enfoque de EEP válido para todos los países "tercermundistas".
  - Otras disciplinas, fuera del ámbito de la economía, como la planeación (prospectiva, sectorial, regional), la Teoría de decisiones (Investigación de operaciones, Ingeniería de sistemas) así como enfoques sociológicos buscan una vinculación con la EEP; sin embargo dicha vinculación no se da en el nivel deseado.
- La lámina 3 presenta esquemáticamente una interacción de los distintos enfoques y procedimientos expuestos en este capítulo.

EEP en países "en desarrollo"



INTERACCION ESQUEMATICA DE LOS DISTINTOS ENFOQUES Y PROCEDIMIENTOS DE LA EEP

### III. REFLEXIONES SOBRE ASPECTOS POLEMICOS REVELADORES DE LA INSUFICIENCIA DE LA EEP

En el capítulo anterior hemos analizado diferentes enfoques y metodologías propuestas para la evaluación de proyectos de carácter social, destinados a satisfacer las necesidades materiales y espirituales de los distintos estratos poblacionales. En el presente capítulo abordaremos algunos aspectos polémicos reveladores de la insuficiencia de la EEP, esta insuficiencia se manifiesta en aspectos de carácter teórico y práctico. En este trabajo se pondrá mayor énfasis en la insuficiencia operativa de la EEP.

#### 1. ACERCA DEL CARACTER DEL PROCESO DE EEP

El proceso de evaluación económica de proyectos reviste un carácter netamente partidista, ya que independientemente de la forma de interacción de los niveles de decisión, planeación y evaluación, el nivel de decisión estará siem-

pre presente en el proceso y además de manera determinante; considerando que el nivel de decisión se identifica precisamente por su carácter político, observamos que todo enfoque pretendidamente neutral, se convierte "teóricamente" útil para todos y en la práctica únicamente para el que concibió dicho enfoque y los intereses que conciente o inconcientemente representa. El hecho de que la decisión final del proceso de EEP recaiga en el político no es casual, debido a que a fin de cuentas, los proyectos son herramientas que posibilitan la realización de planes y éstos a su vez, de estrategias que responden a formas de finidas de percibir el mundo (ideologías).

En ese sentido, la proposición de manuales y textos de EEP, válidos para países desarrollados o en "vías de desarrollo" en general, a nuestro juicio, equivaldría a la proposición de un manual para el desarrollo. Una obra de esas características, para cualquier persona medianamente lúcida, es la concepción ideológica de alguien que responde a los intereses de algún estrato social.

Muchos de los métodos basados en el óptimo de Pareto, implícitamente pretenden mostrar un carácter neutral, porque en las decisiones a adoptar se busca hallar un espacio en el que los beneficios a un estrato social no significan perjuicios a otro estrato. Si consideramos la radicalización de los intereses sociales, agudizada en los países dependientes, llegamos a la conclusión de que un criterio de esa naturaleza peca de utópico y con él los métodos mencionados.

Sobre neutralidad del proceso de EEP no se puede hablar, empero se pueden concebir técnicas de EEP de carácter imparcial, ajustables en función de distintos objetivos.

## 2. DIRECCION Y VELOCIDAD EN LA EEP

Existen dos conceptos que a nuestro juicio, se deben incorporar directamente en el proceso de la EEP; nos referimos al de dirección y velocidad de los procesos.

O. Matus (24), afirma acertadamente que la dirección del proceso de desarrollo "implica la definición de un proyecto social, que a su vez supone una estructura de relaciones de poder, un sistema básico de decisiones, un patrón de relaciones con el exterior y una definición precisa sobre las relaciones sociales de producción que caracterizan la sociedad que se busca construir o se pretén de alcanzar".

La velocidad es una medida del desenvolvimiento del proceso en una dirección determinada; de ahí que de ninguna manera el análisis o evaluación de la velocidad y los obstáculos que a ella se oponen impliquen un juicio crítico o actitud activa sobre la dirección.

El proceso de EEP cobra cuerpo únicamente si está ligado al proceso de desarrollo, por ello podemos afirmar que una concepción clara de su dirección y que responde tan sólo a una velocidad desentendida de una dirección determinada, puede terminar sirviendo a cualquier estrategia.

Algunos métodos de EEP, en particular aquellos que se desempeñan en función de un objetivo, hasta cierto punto amorfó, como el crecimiento económico, corren el peligro de medir la velocidad de un proceso cuya dirección es desconocida. Además tan solo miden una de los factores del proceso.

### 3. MULTIOBJETIVO VERSUS MACROOBJETIVO

Muchos procedimientos se basan en la aplicación de modelos numéricos en la EEP, algunos de esos modelos contemplan la necesidad de reducir los distintos objetivos en un solo macroobjetivo; así en la aplicación de algunas técnicas de optimización (como el simplex clásico) es necesario establecer una función objetivo. Algunos trabajos (25), interesantes desde el punto de vista académico, presentan aplicaciones ambiciosas de técnicas de optimización en la EEP en un contexto macroeconómico, sin embargo una de sus principales limitaciones se refleja en la consideración de "un único objetivo: el consumo agregado" (25, pag. 8).

Varios procedimientos (13, entre otros), por razones teóricas y de carácter práctico, consideran básicamente también un sólo objetivo, los argumentos que justificarían este supuesto son diversos: "Lo que realmente importa es que un proyecto de inversión genere más valor agregado, ... mientras más alto sea el valor agregado, tanto más alto será el excedente social", (19, pag. 19). "Los objetivos de desarrollo y las dimensiones del bienestar son tan difusos y tan amplios, que se oponen a la aplicación de una vara de medir universal y única para obtener una evaluación económica-social global de la rentabilidad nacional de un proyecto de inversión" (19, pag. 17)

La necesidad de involucrar multiojetivos (los objetivos nacionales) parece incuestionable si se considera a los proyectos como instrumentos fundamentales en la realización de un "macroproyecto de desarrollo". Es poco probable encontrar una coherencia entre los proyectos y sus planes, si ambos no son evaluados en relación a los mismos objetivos.



H. Schneider (2, pag. 7) menciona distintas razones sobre la necesidad de que la EEP considere directamente los objetivos nacionales y realiza una serie de críticas de muchos enfoques (2, pag. 35), que eluden el análisis de dichos objetivos; especial atención se debe prestar a los proyectos con participación de organizaciones extranjeras de asistencia si se considera que los objetivos de dichas organizaciones no coinciden con los objetivos nacionales.

Turner (27) en su crítica al análisis costo beneficio, anota por su parte que con el objeto de que el análisis tradicional costo beneficio (de influencia paretiana) pueda tener un rol más amplio, es necesario que además de tomar en cuenta la eficiencia, involucre otro tipo de objetivos.

#### 4. CONCEPCION PRACTICA VERSUS CONCEPCION TEORICA

Diversas publicaciones han hecho, en los últimos años, referencia acerca del divorcio existente entre la concepción teórica de la EEP y la práctica actual de la EEP. Así en uno de los manuales de la ONUDI, se afirma, como consecuencia de la vasta experiencia que se tiene en EEP, que "Es bien sabido que, en la actualidad, existe una brecha entre teoría y práctica en la evaluación de proyectos" (19, pag. 1).

Esta apreciación sólo viene a confirmar la situación que prevalece en nuestros países, ya que es común encontrar dentro de un mismo país, e inclusive una misma empresa pública, trabajos de evaluación económica con criterios y metodologías diferentes, carentes de coherencia y consistencia entre sí. Los deseos de llevar a la práctica enfoques y metodologías, propuestas muchas veces por organismos internacionales, supuestamente válidos para los países "en desarrollo" en general y con carácter de manual, han conducido a una situación un tanto confusa y caótica: presen-

cia simultánea de precios de mercado y de cuenta, uso de diversas tasas de descuento (dentro de un mismo sector), uso distorsionado de conceptos financieros y económicos.

Cualquier concepción teórica de EEP alcanza su realización solamente a través de su aplicación práctica en casos particulares. Un enfoque teóricamente muy bien formulado que no contribuye a la solución práctica de problemas reales, tiene tanto valor para la EEP actualmente como un enfoque carente de toda coherencia teórica y aplicabilidad.

De tal forma, que el éxito de un aporte teórico debe ser analizado en función de la recepción del mismo por parte de un grupo amplio de evaluadores y en la medida en que estos últimos hagan suyos los objetivos y criterios planteados así como la forma de medición propuesta de la contribución del proyecto a la realización de dichos objetivos.

De lo anterior, se desprende que la proposición de metodologías complejas debe estar acorde a las características del entorno donde se pretende implementar las mismas, de lo contrario nos encontramos entre atractivos aportes académicos limitados al ámbito de las universidades y conferencias.

##### 5. LA INTERDEPENDENCIA DE LOS NIVELES DE DECISION, PLANEACION Y EVALUACION

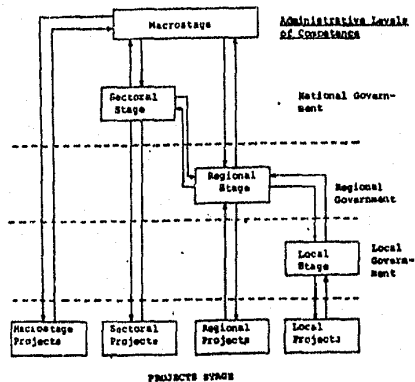
Los distintos enfoques de EEP reconocen la necesidad de hacer interactuar a los niveles de decisión, planeación y evaluación, sin embargo casi todos ellos conciben una interacción de carácter vertical rígida; las láminas 2a y 2b del capítulo 2 constituyen un ejemplo más de lo afirmado.

E. García-Ayaviri (28), presenta una representación esquemática de las etapas de planeación (lámina 4), en la que tampoco se incluye una interacción entre los niveles de evaluación y decisión. Además presenta un interesante flujo en el proceso de decisión en el que se toman en cuenta objetivos y políticas nacionales, problemas centrales y objetivos a nivel regional así como las etapas de selección de criterios de inversión y selección de proyectos (lámina 4); como se observa no existe una relación directa entre los niveles, más alto y más bajo, el flujo de retroalimentación entre ambos, pasa necesariamente por un nivel intermedio.

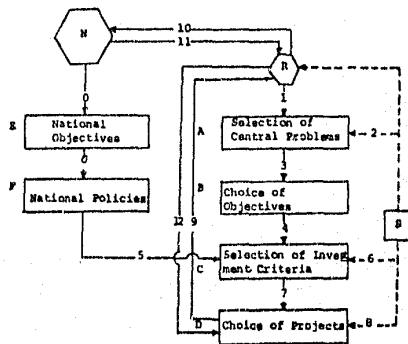
En la literatura consultada abundan los ejemplos de planeación vertical, nosotros, empero, consideramos que el funcionamiento de un sistema vertical impone serias restricciones y dificultades, por que impide un canal fluido (sin tergiversaciones ni manipulaciones) entre los niveles de decisión (político) y evaluación (técnico-económico). La consecuencia más desventajosa del proceso vertical para la evaluación consiste en que se suscita un divorcio entre dos partes importantes del proceso: por un lado, el nivel de decisión donde se ubican las personas (los políticos) con una visión global del país y clara de sus intereses partidarios (algunas veces pueden coincidir con los intereses de las grandes mayorías); y por otro lado, el nivel de evaluación donde se encuentra el personal técnico-económico con una buena visión del proyecto en particular así como de cada uno de los elementos que hacen al proyecto con sus correspondientes alternativas. Es decir: la concepción macroeconómica se desvincula de la visión microeconómica.

En los países "en desarrollo" los niveles de evaluación y decisión presentan características muy singulares que hacen difícil transplantar enfoques generados en las grandes metrópolis a las periferias dependientes.

Planning in Stages



Planning Decision Network



- Notes: S Outside World Situation  
 --- Information Flows  
 — Command and Feedback Flows  
 R Regional Planning Board  
 N National Planning Board

Fuente - Garcia-Ayaviri (18)

Así, en muchas ocasiones el decisor es propenso a tomar decisiones de carácter netamente subjetivo, dado que no posee mucha información objetiva del proyecto en particular. Por otro lado, el grado de credibilidad del político respecto a la veracidad de una evaluación económica que se le presenta es muy bajo. Existen dos razones que explican lo anterior: primero, el decisor no tiene una visión clara de la manera en que se realiza la evaluación ni la forma en que se traducen las políticas económicas en criterios de evaluación y segundo, el decisor está conciente de las limitaciones de los evaluadores que por lo general, son más técnicos que económicos y aún menos políticos.

De tal forma que consideramos inconcebibles la separación del evaluador y el político, más aún si se analiza la importancia que revisten los proyectos para los países en cuestión.

#### 6. EXIGENCIAS A LAS PERSONAS INVOLUCRADAS EN EL PROCESO EEP

En este sentido, consideramos que no se puede exigir del decisor una comprensión detallada de la metodología de EEP así como de las características particulares del proyecto ni tampoco se puede pretender que el evaluador tenga suficiente criterio sobre aspectos macroeconómicos o políticos.

En el trabajo del ILPES destinado específicamente al personal ocupado en la formulación y evaluación de proyectos se sostiene que "para estudiar los efectos de un proyecto se requiere aplicar el conocimiento generado de la economía y de la política de desarrollo del país, y esto no sólo en términos de los programas de producción de bienes y servicios, sino también de la política monetaria y cambiaria, de la política económica de las demás empresas u organismos que operan en el campo en que se pretende intervenir" (29, pág. 36). Si se considera la situación real de los evaluadores

y planificadores sectoriales, parece un sueño pensar que semejantes exigencias pueden ser cubiertas por técnicos medios. Lo anterior se refuerza si tomamos en cuenta las limitaciones de los mismos planificadores, ubicados en niveles más altos; en sus intentos por vincular procesos económicos, sociales y políticos; que según Matus (24), posibilitaron un perceptible divorcio entre los conductores de la planificación y el aparato de decisiones de alto nivel (políticos) así como con los mecanismos de ejecución (evaluadores).

En esas circunstancias, el problema parece residir en el deseo de algunos enfoques de pretender exigir de los distintos niveles tareas que están fuera de sus posibilidades reales. Dado que una EEP deseable debe aglutinar objetivos, conocimientos y experiencia de distintos niveles, la cuestión a resolver consiste en establecer de qué manera esos niveles harán su propia contribución al proceso de la evaluación económica de proyectos, sin necesidad de recurrir a exigencias fuera de la esfera teórica y de acción de cada uno de los mismos.

## 7. LA MEDICION DE LA EVALUACION

En la EEP intervienen una serie de variables, estimadores, criterios, factores, atributos y objetivos que lógicamente deben ser evaluados y para ello medidos. Existen diversas escalas de medición: nominal, ordinal, de intervalos, de relación; características y ejemplos de las mismas son presentadas por R.G. Bevan (30, pag. 311). En el mismo trabajo se analizan distintos "niveles de medición" utilizados en diferentes enfoques y se concluye que existe una insuficiencia de ellos para resolver satisfactoriamente el problema de la medición en la evaluación. Algunos de los cuestionamientos se refieren: al uso indiscriminado de unidades monetarias para valorar, p.e. problemas de la salud (análisis costo bene-

ficio); al problema no resuelto de la determinación del concepto de utilidad para la comunidad (análisis de preferencia multiatributal); a la falta de claridad en el significado de los fines, en la relación entre fines y objetivos, y porqué algunos objetivos son "esenciales" (matriz de consecución de fines), y el problema de la imposibilidad teórica para justificar sus resultados numéricos ("análisis costo beneficio", "matriz de consecución de fines" y "análisis de áreas de decisión interconectadas").

Como se vé el aspecto de la medición en la evaluación es otro de los aspectos que presenta serias dificultades a casi todos los enfoques de EEP, la situación se complica porque existen unos factores medibles cuantitativamente y otros cualitativamente, y además porque es necesario conjuntar todas las mediciones de distintos niveles en un solo resultado.

Así el problema para la EEP consiste en hallar la forma de tomar en cuenta distintos niveles de medición y además encontrar una medida global coherente y representativa de todos los factores de interés.

## 8. ACERCA DEL CONTENIDO DE LOS "OBJETIVOS DESEABLES"

En muchas contribuciones al desarrollo de la EEP se hace mención a "objetivos deseables", es decir aquellos objetivos deseables para todos los países "en desarrollo"; se les presenta de tal forma que los mismos se convierten en especie de objetivos incuestionables. El peso que se asigna a dichos objetivos es tan alto que el marco teórico de la mayoría de los enfoques de EEP para los países periféricos se basan en: la eficiencia en la asignación de los recursos y la mejor distribución del ingreso (como objetivos supremos).

Aparentemente estos objetivos son irrefutables, pero tan solo la formulación de los mismos no nos sirven para nada; lo importante consiste en determinar el contenido de esos objetivos y la forma en que los mismos serán expresados y medidos. Así por ejemplo, la siguiente proclamación "el objetivo del gobierno es lograr la paz social" aparentemente no tendría grandes opositores, sin embargo, dicha proclamación como objetivo no es suficiente, más importante es el contenido de la misma, la forma y para qué se pretende alcanzar la deseada paz social.

Al analizar la eficiencia en la asignación de los recursos, el marco de referencia que se adopta (13, 14, 17, 18, 19, entre otros) es el mercado internacional, de tal suerte, que los precios se ajustan al nivel de precios internacionales. Es decir, los países competitivos en el sistema económico internacional son eficientes, de ahí surgen las primeras interrogantes: ¿quién estableció ese sistema?, ¿para qué? y ¿cómo funciona?; por el momento nos limitaremos a decir, que seguramente ningún país "en desarrollo" fue consultado al respecto.

En un trabajo procedente de las economías desarrolladas se critica el uso de los precios de mercado, desde el punto de vista de la distribución del ingreso, ya que se sostiene de una manera sencilla, que el rico tiene más que decir en los mercados respecto al pobre y por ende la valoración de mercado tiene a favorecer al rico (30, pag. 315). No se necesita de ningún esfuerzo mental para utilizar tal razonamiento, pero en el análisis de la distribución desigual de la riqueza a nivel internacional, para llegar a la conclusión de que los precios del mercado internacional favorecen a las economías ricas o desarrolladas en detrimento y a costo de las economías pobres o "en desarrollo".



La misma problemática, aunque haciendo uso de una fundamentación teórica muy rica, demuestra R.M. Marini en su libro "Dialéctica de la dependencia" (31 pag. 37), así por ejemplo afirma que: "las naciones desfavorecidas por el intercambio desigual no buscan tanto corregir el desequilibrio entre los precios y el valor de sus mercancías exportadas (lo que implicaría un esfuerzo redoblado para aumentar la capacidad productiva del trabajo), sino más bien compensar la pérdida de ingresos generados por el comercio internacional, a través del recurso de una mayor explotación del trabajador"; en el ensayo, pues, se discute el secreto del intercambio desigual y se afirma la tesis de que "el fundamento de la dependencia es la superexplotación del trabajo". Lo que Marini llamaba doble esfuerzo, equivale a exigir una "doble eficiencia" de los países pobres.

La interrogante fundamental en torno a esta cuestión sería: ¿deseamos evaluarnos en función de un sistema que nos, subordina y además nos genera contradicciones internas?. Indudablemente este concepto de "eficiencia económica" sin tener presente y de manera determinante el concepto de "eficiencia política" puede ser destructivo.

Otro de los "objetivos deseados" es el que se refiere a la mejor distribución del ingreso, en ese sentido los enfoques más aceptados plantean la necesidad de favorecer los proyectos que están dirigidos a los pobres o que aumentan su consumo (al brindarles un incremento en sus remuneraciones) y penalizan los proyectos que satisfacen necesidades exclusivas de los ricos. De nuevo caemos en el problema de contenido: ¿quiénes son los ricos y quiénes son los pobres?, ¿quién será aquellos que se ubican por encima y por debajo del "nivel crítico de consumo"?, ¿acaso tienen los mismos intereses esos ricos entre sí o los pobres por su lado?, ¿desean ver-

daderamente esos pobres más remuneración o prefieren mas bien justicia?.

El problema que se observa es que la sociedad no está dividida entre ricos y pobres sino más bien entre estratos sociales con intereses comunes y antagónicos al mismo tiempo.

Esta problemática nos trae a la mente nuevamente los conceptos de dirección y velocidad ya expuestos, para ello dejaremos a C. Matus expresarse al respecto: "Esta redistribución (del ingreso) dentro del criterio de velocidad constituye un problema de justicia social y de ampliación del mercado, y se cree que se alcanzará ese objetivo mediante la reforma agraria, la tributación progresiva, etc. Más aún, en varios estudios se plantea como un instrumento para restarle ingresos a los grupos altos, para aumentar la capitalización o dársela a los estratos bajos. Pero, ¿dónde está la redistribución del ingreso como la consecuencia natural de nuevas relaciones sociales de producción?".

Las anteriores consideraciones sirven para reafirmar una vez más la necesidad de incorporar la concepción política en la EEP, como factor que imprime la dirección adecuada al proceso de EEP.

#### 9. SOBRE EL DESEO DE USAR "ENFOQUES SOFISTICADOS"

Muchos enfoques y modelos pueden ser representativos y exactos si se les aplica bien y además, algo muy importante, si se dispone de la información requerida y con un grado de confiabilidad aceptable; de lo contrario puede suceder que la representatividad y exactitud deseados disminuyan en calidad y lo que es peor, que sus resultados pierdan su verdadero sentido.

Al revisar algunos ejemplos de aplicación práctica de los enfoques de EEP, encontramos una característica común: las dificultades en la obtención de datos, suposiciones en ausencia de datos, credibilidad limitada de los resultados.

En un trabajo de ONUDI (17) se afirma: "los precios de cuenta examinados en el capítulo II están sujetos a márgenes de error considerables"; "los datos técnicos que constituyen la base de las evaluaciones, son, en algunos casos, poco fiables". Por otro lado en un estudio del CIDE (32, pag. 127), se menciona: "tomando en consideración las diferencias de la información de que se dispuso para estimar los parámetros,.. " se recomiendan rangos de variación de los parámetros demasiado grandes. Asimismo, en un trabajo del Ministerio de Finanzas de Bolivia se asienta que debido al carácter desactualizado de la matriz de insumo producto, "se ha tenido que adoptar un método de aproximaciones sucesivas. Es decir, empezando por lo más agregado y llegando a la mayor desagregación que la información nos permita" (33 pag. 28).

Los tres trabajos seleccionados fueron elaborados por organizaciones que debido a sus características, están en condiciones muy favorables para la obtención de datos, condiciones muy superiores a las de un evaluador medio.

El análisis de esta problemática nos conduce a la conclusión de que los enfoques utilizados deben estar adecuados a las bases de datos con que se cuenta y que se debe poner énfasis en que la dirección de los resultados sea la correcta, dejando en plano secundario el valor puntual (cuantitativo) de los mismos, sobretudo si dicha puntualización está asociada con muchas restricciones, supuestos y simplificaciones de carácter operativo y teórico.

## 10. ACERCA DE LA EVALUACION, SELECCION Y JERARQUIZACION DE PROYECTOS

Es común encontrar en la literatura sobre EEP el uso de los conceptos de: evaluación, selección y jerarquización de proyectos. En ese sentido consideramos conveniente la caracterización de cada uno de ellos.

La evaluación económica de proyectos se refiere básicamente al análisis de un proyecto (beneficios y costos) y su justificación en términos de criterios capaces de medir la medida de contribución del proyecto a la realización de objetivos establecidos. La evaluación como tal es principalmente tarea del evaluador, sin embargo éste requiere de la participación de planeadores y políticos para una cabal realización de sus funciones.

La jerarquización y selección de proyectos son tareas que se ubican fuera del ámbito estricto de la EEP, corresponden básicamente a programadores y planeadores; estos últimos con la participación de políticos realizan la planeación de proyectos, que no es otra cosa que la planeación (también llamada planificación y planeamiento). El insumo de la planeación son proyectos estudiados o en proceso de estudio en el nivel de evaluación, con base en un paquete de proyectos se realiza un proceso de selección y jerarquización de los mismos.

La delimitación de estas tareas, si bien no es de ningún modo rígida, ya que todos requieren de la participación de todos, ayuda a comprender la interacción de las mismas y sobre todo ayuda evitar confusiones, que se encuentran en algunos trabajos sobre EEP, donde se analizan proyectos en distintos niveles al mismo tiempo sin diferenciar el objeto focal en cuestión; es decir si se trata de una evaluación, selección o jerarquización de proyectos.

El objeto focal de este trabajo, como ya se apuntó, es la evaluación económica de proyectos; otros trabajos centran su interés en la selección y jerarquización de proyectos (26, 28, 35). Así por ejemplo, C. Matus (35) plantea la necesidad de buscar una síntesis entre métodos de la investigación de operaciones (programación matemática) y de la planificación económica como una manera más eficiente de resolver dichas tareas.

## 11. CONCLUSIONES

De la discusión en torno a los aspectos polémicos relevadores de la insuficiencia de la EEP se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- El proceso de EEP no es de ninguna manera neutral, sino por el contrario partidista; empero se pueden concebir técnicas operativas ajustables en función de objetivos particulares.
- Una evaluación sin una concepción clara de la dirección (estrategia) del proceso y que responde tan solo a una velocidad (medida de desenvolvimiento) conlleva el peligro de medir la velocidad de un proceso cuya dirección es desconocida.
- Una estrategia no puede ser representada a través de un Macroobjetivo, por lo que es necesario medir la repercusión de un proyecto, en función de diversos objetivos (fines intermedios) acordes a la estrategia.
- Cualquier concepción teórica de EEP alcanza su realización únicamente en la medida en que es llevada a la práctica.

- El proceso de EEP debe concebir una forma de interacción directa entre evaluadores (nivel técnico-económico) y decisores (nivel político).
- Una cuestión a resolver consiste en establecer de qué manera los niveles del proceso de EEP realizarán su propia contribución, sin recurrir a exigencias fuera de la esfera teórica y de acción de uno de los niveles.
- Se debe hallar la forma de involucrar en la EEP distintos "niveles de medición" así como un nivel de medida global coherente y representativo.
- No se puede derivar enfoques teóricos de "objetivos deseables para los países "en desarrollo" en general, ya que el contenido de los mismos es diferente en cada país.
- Los procedimientos propuestos deben estar acordes a la base de datos disponibles, con base en ella se debe poner mayor énfasis en que la dirección de los resultados sea la correcta, dejando en un plano secundario al valor puntual (cuantitativo) de los mismos.
- La evaluación, selección y jerarquización de proyectos son básicamente tareas de distintos niveles, empero todas ellas requieren de la participación de todos los niveles.

#### IV. PAUTAS PARA LA SOLUCIÓN DE ALGUNOS ASPECTOS DE LA INSUFICIENCIA DE LA EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS

En los anteriores capítulos analizamos distintos enfoques y procedimientos de EEP así como algunos aspectos que ponen de manifiesto la insuficiencia de la EEP; en este capítulo centraremos nuestra atención a la proposición de pautas de solución de los aspectos mencionados.

Estas pautas no pretenden desechar todo lo que hasta ahora se hizo, sino por el contrario, desde un punto de vista crítico y constructivo, se procurará rescatar diversos aportes realizados hasta ahora por distintos enfoques y métodos. En particular nos preocuparemos por involucrar las consideraciones elaboradas en el capítulo anterior, sin embargo el énfasis estará puesto en las consideraciones de carácter operativo.

## 1. LA NECESIDAD DE UNA SINTESIS INTERDISCIPLINARIA

De la bibliografía consultada, se constata que casi todos los manuales y trabajos de EEP en países "en desarrollo" no hacen ninguna mención explícita de la manera en que se podrían conectar elementos de la Teoría de Decisiones (T. de D.) con elementos del proceso de EEP, algo paradójico considerando que una de las características de este último es la forma limitada e insatisfactoria en que se encara la fase de decisión.

Por otro lado, al revisar la literatura sobre T. de D. se observa que si bien se hace mención directa de su vinculación con la EEP, no se aborda el tema con el detenimiento deseado. A nuestro juicio, diversos son los factores que intervienen en sentido contrario de una síntesis entre ambos: falta de conocimiento profundo de la EEP de parte de personas que desarrollaron los distintos métodos de T. de D.; carencia de un verdadero enfoque sistémico de parte de evaluadores y teóricos que les permitiese incorporar los métodos de T. de D. al proceso de EEP en sus diversas fases (no sólo en la de decisión).

Algunos métodos de T. de D., aplicados y combinados adecuadamente, permiten considerar diversos objetivos, posibilitan un contacto directo entre los niveles de evaluación y decisión, admiten distintos niveles de medición y pueden, asimismo, tomar en cuenta la opinión y el juicio de muchas personas. Estas características deseadas de dichos métodos también pretendemos utilizar para lograr un enriquecimiento de la EEP, pero no únicamente, en la concepción tradicional de su uso en la fase final del proceso evaluatorio (decisión) sino también en las distintas etapas del proceso. La validez de algunas de las técnicas de Teoría de decisiones ha sido verificada en diversos trabajos (37).



Otras técnicas de origen sociológico y de la planeación prospectiva deben ser también consideradas, pero no desde un punto de vista exclusivo sino participativo. Es necesario, que dado el carácter multidisciplinario que tipifica al proceso de EEP, se utilicen herramientas multidisciplinarias; empero partiendo de una concepción clara del proceso, de su carácter, de sus alcances y limitaciones, de su estructura interna y sobretodo de la dirección que lo condiciona.

## 2. HACIA UNA ESTRUCTURA PARTICIPATIVA DEL PROCESO DE EEP

En los anteriores capítulos se presentaron algunas concepciones del modo de interacción de los distintos niveles del proceso de EEP, se apuntaron sus limitaciones y la necesidad de resolver algunos problemas planteados. Ahora, corresponde mostrar una forma de imprimirle mayor operatividad y contenido al proceso de planeación y decisión de proyectos.

La lámina 5 muestra esquemáticamente un modo de participación de los distintos niveles del proceso, a diferencia de otras concepciones verticalistas, allí se incluye un "bypass" que posibilita el contacto directo de los responsables de proyectos con los decisores; acerca de la necesidad de ese contacto ya nos referimos; nos interesa ahora explicar la forma de establecer el mismo. Algunos métodos como "promedios pesados", "funciones de valor", "funciones de utilidad", "electras", "delfos" o "TKJ" permiten que tanto el decisor como el evaluador o los decisores (en el caso de los dos últimos) intervengan en un mismo plano y puedan llegar a conclusiones más objetivas y en algunas instancias a decisiones producto de un consenso de evaluadores, planificadores y decisores.

Los aspectos técnicos de cada uno de esos métodos no serán discutidos en este trabajo, existe abundante literatura al respecto (20, 21, 22), sobre las técnicas de planeación prospectiva se puede consultar (34) entre otros.

### 3. LOS PRECIOS DE CUENTA Y EL CONCEPTO DE "MATRICES DE CUANTIFICACION"

En las economías dependientes existen razones suficientes (12, 14, 16) que demuestran que las utilidades privadas no son iguales a las utilidades sociales así como las distorsiones existentes entre los precios de mercado y el valor real (costo para la sociedad) de los diferentes bienes y servicios; nosotros mencionaremos tan solo algunas que consideramos importantes: relaciones de producción insuficientes respecto a la dinámica de las economías, mercados de capital muy imperfectos, contradicciones radicales en la distribución del ingreso, dependencia externa, proyectos de gran envergadura con repercusiones intersectoriales, existencia de capital transnacional monopolístico y presencia del estado como rector de la economía.

El concepto de los precios de cuenta, continuamente manejado en la EEP, se refiere al uso de precios ficticios adecuados para la medición de beneficios y costos sociales.

De acuerdo al sistema "LMST" (uno de los aportes más recientes y formalizados de los precios de cuenta) por precio de cuenta se entiende "un precio calculado teniendo presentes ciertos objetivos, tales como la maximización del crecimiento económico, el mejoramiento de la posición de la balanza de pagos y la promoción de oportunidades de empleo, y que a la vez sea compatible con las políticas de desarrollo y de dotación de recursos del país" (18, pag 5). Desde el punto de vista operativo, el sistema "LMST" propone fórmulas y criterios para el cálculo de precios de eficiencia (que miden la

eficiencia respecto al mercado mundial) y de los llamados sociales (que evalúan los bienes y servicios en función de su destino y origen con relación a los distintos grupos poblacionales y su posición respecto al "nivel crítico de consumo").

El deseo de representar el precio de cuenta a través de expresiones analíticas, ha implicado el cálculo de los mismos mediante supuestos y objetivos preconcebidos ("deseados") que no son necesariamente compatibles con los objetivos específicos de la estrategia económica de los diferentes países en desarrollo. Seguramente el contenido del objetivo redistribución del ingreso en Haití o Paraguay es muy diferente al contenido del mismo en Nicaragua.

Las anteriores consideraciones nos conducen a la necesidad de calcular los precios de cuenta, de manera tal que se puedan adaptar a los objetivos de estrategias muy diversas, que no permiten generalizaciones como el establecimiento ambiguo de "objetivos deseados". Para tal efecto, proponemos el uso de técnicas de la T. de D., principalmente.

De la concepción de matrices de decisión derivaremos un concepto fundamental en el cálculo de los precios de cuenta: "matriz de cuantificación". Las matrices de cuantificación (M. de C.) tienen la misma estructura que sus predecesoras, la particularidad de las M. de C. consiste en que no se trata de alternativas sino de bienes y servicios" (insumos o productos del proyecto estudiado) y que en lugar de los objetivos tenemos "factores de ajuste".

Las M. de C. tienen por objeto el cálculo de "razones de precio de cuenta" (RPC) -relación entre precio de cuenta y de mercado de un mismo bien o servicio- de insumos y productos de un proyecto en estudio; como resultado de un "ajuste" (por medio de los factores de ajuste) del precio de mercado de

los mismos en función de diversos objetivos.

La representación gráfica de una M. de C. se muestra en la lámina 6, además de los elementos ya mencionados, intervienen los llamados factores de ponderación.

La evaluación de la matriz de cuantificación debe realizarse mediante técnicas (como "promedios pesados", "funciones de valor") que indiquen cuantitativamente un valor ponderado de las RPCs que se desea calcular y no de manera cualitativa ("electras"); de tal suerte que se obtienen RPC's medias ponderadas (RPCMP) que sintetizan en sí la repercusión de un insumo (costo) o producto (beneficio) a la realización de objetivos establecidos. Este procedimiento, además de proporcionar una medida total de la distorsión entre los precios de mercado y de cuenta (a través de la RPCMP), permite asimismo hacer una evaluación por etapas, es decir midiendo la repercusión de los insumos y productos en función de objetivos específicos, a través del uso de individual o combinado de los factores de ajuste. Así por ejemplo si se desea medir únicamente la repercusión sobre el ahorro, se deberá considerar exclusivamente los correspondientes factores de ajuste representativos del impacto sobre el ahorro y trabajar en dicha etapa con una RPC específica.

### 3.1 Los factores de ajuste

Los factores de ajuste pueden ser derivados de apreciaciones subjetivas, de indicadores estadísticos, parámetros o valores índice; es decir pueden tener carácter cuantitativo o cualitativo.

En ese sentido, si se desea hacer uso de una expresión analítica conocida para calcular el precio de cuenta de algún bien, la misma podrá ser incluida en la M. de C. por medio

MATRIZ DE CUANTIFICACION

FA	$b_1$	$b_2$	$b_3$	...	$b_n$	FF
FA <sub>1</sub>	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	...	$a_{1n}$	$w_1$
FA <sub>2</sub>	$a_{21}$	$a_{22}$				$w_2$
:	:					:
:	:					:
:	:					:
FA <sub>m</sub>	$a_{m1}$				$a_{mn}$	$w_m$
RPCMP	RPC <sub>1</sub>	RPC <sub>2</sub>	RPC <sub>3</sub>		RPC <sub>n</sub>	

SIMBOLOGIA:

- FA : Factor de ajuste  
 $b_i$  : Insumo o producto "i" del proyecto  
 FP : Factor de ponderación (w)  
 RPC<sub>i</sub> : Razón de precio de cuenta del bien o servicio "i"  
 $a_{ij}$  : RPC específica del insumo o producto "i" respecto al factor de ajuste "j"

del resultado obtenido, expresado como una razón de precio de cuenta específica. De tal manera que si se desea calcular el precio de eficiencia de la mano de obra rural no calificada con la fórmula propuesta en el sistema LMST, el resultado, expresado en forma de RPC, corresponderá al factor de ajuste "por eficiencia" que se incorporará en la M. de C.

Por otro lado, si tan solo se dispone de una apreciación cualitativa debido a la escasez de datos confiables o de una expresión analítica representativa, se deberá hallar una escala que contenga dicha apreciación (p. e. muy bueno, bueno, regular, malo), posteriormente se deberá traducir dicha escala cualitativa en una escala cuantitativa que exprese razones de precio de cuenta. De tal manera, que si analizamos un insumo (costo para proyecto), primeramente se escogerá los valores extremos (p.e. RPC = 0.2 al más alto y RPC = 1.5 al más bajo de la escala cualitativa), y con base en ellos y alguna técnica (como la técnica de los valores medios expuesta en el trabajo de Keeney y Raiffa) se determinarán los demás valores. Al analizar un producto (beneficio del proyecto) se elegirá los valores extremos de diferente manera, p. e. RPC = 1.4 al más alto (muy bueno) y RPC = 0.3 al más bajo de la escala (malo).

En los casos en que se dispone de un índice, como el llamado "índice de distribución" en el manual de IDCAS-UNIDO, es decir un valor cuantitativo; se deberá proceder de manera semejante, primero se hallará una escala cuantitativa que contenga dicho valor, posteriormente se deberá traducir esa escala en una nueva escala expresada en forma de razones de precio de cuenta.

Lo anterior demuestra, que los factores de ajuste se expresan como "RPC's específicos" que revelan la distorsión exis-

tente entre los precios de mercado y de cuenta en consideración de un solo objetivo o factor.

Asimismo consideramos conveniente apuntar que los factores de ajuste pretenden ser indicadores de la forma en que se realizan objetivos específicos al utilizar determinados bienes o servicios o al producir y vender otros. Los objetivos que se pretenden satisfacer y debido a ello fueron elegidos deben corresponder a un mismo nivel de abstracción, con el objeto de evitar duplicidad de criterios.

La elección primaria de dichos objetivos es tarea conjunta de planificadores (programadores) y evaluadores; los objetivos de carácter nacional y sectorial (regional), sus respectivos factores de ajuste así como su forma de medición serán propuestos por los planificadores, mientras que los objetivos (factores de ajuste y forma de medición) específicos del proyecto y de carácter técnico-económico deben ser propuestos por los evaluadores.

Después de la formulación del proyecto y los primeros estudios de gran visión y prefactibilidad, se deberán reunir evaluadores y planificadores, de tal manera que conjuntamente y en común acuerdo se establezcan los factores de ajuste apropiados y su forma de medición. Para tal efecto, se puede considerar el uso de técnicas de dinámica de grupos (planeación prospectiva), en especial aquellos que permiten la búsqueda de un consenso entre muchas personas.

La revisión y elección final corresponde al decisor, con quien se realizará el cálculo final de los RPC's, para ello será indispensable la interacción del evaluador y el decisor.

### 3.2 Los insumos y productos del proyecto

En principio no existen restricciones respecto al tipo de insumos y productos a ser analizados a través de una M. de C., sin embargo consideramos conveniente agrupar los mismos de acuerdo a un mismo nivel de desagregación y verificar la compatibilidad de los mismos respecto a los factores de ajuste, es decir si todos ellos pretenden satisfacer los mismos objetivos.

La agrupación de acuerdo a niveles de desagregación permiten identificar, por ejemplo, "insumos básicos", para así, posteriormente y con ayuda de sus respectivos RPC's poder derivar fácilmente RPC's de otros insumos, ubicados en un menor nivel de desagregación.

La compatibilidad de los insumos respecto a los factores de ajuste se refiere a la elección de insumos o productos ajustables a un mismo tipo de criterios. Esta agrupación no es tan importante, en la práctica elimina la posibilidad de que un insumo o producto no sea considerado por algún factor de ajuste, sin embargo esto no incide en el cálculo mismo de su RPC, ya que dicha situación se puede considerar en el cálculo de la RPC media ponderada.

La elección y clasificación de los distintos insumos y productos es básicamente tarea del evaluador.

### 3.3 Los factores de ponderación

Los factores de ponderación indican el peso asignado por los responsables del proyecto al logro de distintos objetivos.

La cuantificación primaria de los factores de ponderación deberá ser realizada por evaluadores y planificadores a tra



vés de técnicas de dinámica de grupos (p.e. TKJ o Delfos).

La revisión y cuantificación final recae en el decisor, para ello el evaluador deberá recurrir a técnicas conocidas (funciones de valor) que le permitan calcular los factores de ponderación implícitas del decisor final. La cuantificación primaria tiene como objeto que el decisor sea retroalimentado con información relativamente objetiva.

#### 4. EL CONCEPTO DE VECTOR DE CUANTIFICACIÓN

En la bibliografía consultada se hace mención a la necesidad de determinar la tasa de descuento en función de una serie de variables y apreciaciones de juicio; en ese sentido el cálculo de la misma debería ser tarea de los organismos centrales de planeación. En la práctica, el evaluador no dispone de una tasa de descuento obtenida de dichos organismos.

En este trabajo en consideración de la situación real existente en nuestros países; se propone una técnica para calcular la "razón de tasa de descuento social" (relación entre la tasa de descuento social y la de mercado): el vector de cuantificación.

Como se observa en la lámina 7, la estructura del vector de cuantificación es semejante al de las M. de C., la diferencia consiste en que el vector se realiza con el propósito de analizar un solo concepto. La forma de calcular los factores de ajuste y de ponderación obedecen a las consideraciones ya elaboradas para las M. de C.

#### 5. EL PROCESO DE DECISION FINAL; LA MATRIZ DE DECISION

Una vez que el evaluador ha calculado, el costo directo así

FA	$b_1$	FP
$FA_1$	$a_1$	$w_1$
$FA_2$	$a_2$	$w_2$
:	:	:
:	:	:
:	:	:
$FA_n$	$a_n$	$w_n$
	$R_1$	

### VECTOR DE CUANTIFICACION

#### SIMBOLOGIA:

- $FA_i$  : Factor de ajuste "i"  
 $b_1$  : Concepto que se desea analizar  
 $R_1$  : Relación o razón que se desea calcular  
 $FP$  : Factor de ponderación ( $w_i$ )

como algún beneficio directo actualizado (ambos a precios de cuenta), estos indicadores serán incluidos en la matriz de decisión final. Además de esos beneficios y costos imputables a los insumos y productos del proyecto, será necesario analizar otros objetivos imputables al proyecto en su conjunto, algunos de ellos de carácter más indirecto (p.e. repercusión sobre el medio ambiente, beneficios del proyecto que no permiten desagregaciones a nivel de insumos y productos).

La lámina 8 muestra la estructura de la matriz de decisión, como se observa no presenta tampoco grandes diferencias respecto a las M. de C., sin embargo aquí se trabaja con alternativas del proyecto (en lugar de insumos y productos) y atributos (en vez de factores de ajuste).

Como ya se apuntó anteriormente en la selección de alternativas, atributos y factores de ponderación, intervienen evaluadores, planificadores y lógicamente los decisores.

La lámina 9 presenta un resumen de las distintas técnicas recomendables en la determinación y evaluación de los diferentes conceptos anotados.

De lo expuesto, se concluye que la justificación del proyecto no se realiza en términos exclusivos de indicadores económicos (VPN, TIR) sino más bien de un conjunto de objetivos y factores que, a fin de cuentas expresarán la bondad de las alternativas analizadas en términos de: muy recomendable, recomendable, débilmente recomendable, no recomendable.

Un "vector de decisión" podría ser necesario, aunque muy rara vez, en ese caso muy particular se acondiciona las consideraciones expuestas en función de dicho vector (p.e. las ponderaciones podrán ser positivas y negativas).

ATRIBUTOS	$A_1$	$A_2$	. . . . .	$A_n$	FP
$AT_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	. . . . .	$a_{1n}$	$w_1$
$AT_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	. . . . .		$w_2$
:	:	.		:	:
:	:	.		:	:
:	:	.		:	:
:	:	.		:	:
$AT_n$	$a_{m1}$	.	. . . . .	$a_{mn}$	$w_n$
Puntuación total					
Puntuación media	$M_1$	$M_2$	. . . . .	$M_n$	

MATRIZ DE DECISION

SIMBOLOGIA :

- $AT_i$  : Atributo "i"
- $A_i$  : Alternativa "i"
- $w_i$  : Factor de ponderación "i"
- $M_i$  : Puntuación media de la alternativa "i"
- $a_{ij}$  : Impacto de la alternativa "i" sobre el atributo "j"

CONCEPTO	POSIBLES USOS	POSIBLES TECNICAS DE EVALUACION
Vector de cuantificación	Cálculo de RPC específicas (Tasa de descuento)	Promedios pesados
Matriz de cuantificación	Cálculo de RPC de insumos y productos	Promedios pesados, funciones de valor
Vector de decisión	Justificación de un proyecto sin alternativas	Promedios pesados
Matriz de decisión	Justificación de un proyecto con alternativas y multiojetivos	Promedios pesados, funciones de valor, funciones de utilidad, Electras (1, 2 y 3)

El uso de matrices de cuantificación, primeramente, y el de matrices de decisión, posteriormente, podría aparecer repetitivo, empero se debe tener presente, que:

- La suma de los insumos y productos (las partes) de un proyecto no conforman el todo de un proyecto, de ahí que el proyecto como tal debe ser evaluado en su conjunto (Matriz de decisión).
- Los factores de ajuste utilizados en la M. de C. responden a objetivos específicos, diferentes a los objetivos expresados a través de los atributos en la matriz de decisión.

## 6. ETAPAS EN LA APLICACION DE LAS PAUTAS PROPUESTAS

En consideración de los distintos aspectos mencionados, se recomiendan las siguientes etapas a seguir en la implementación de las pautas propuestas.

0. Estudios de gran visión y de prefactibilidad (niveles de planeación "NP" y evaluación "NE").
1. Formulación del proyecto (NP)
2. Estudios iniciales
  - Determinación del tipo de insumos y productos (NE)
  - Forma de asignación de los recursos en el tiempo (NE)
  - Tipo de repercusiones sobre el medio ambiente socio económico (NE y NP)
  - Cuantificación de los costos a precios de mercado nacional e internacional (NE)
3. Determinación primaria de los factores de ajuste y de ponderación de la matriz de cuantificación (vector de cuantificación), (NE y NP).
  - Elección de los factores de ajuste específicos de insumos y productos, forma de medición (NE)

- Elección de los factores de ajuste, en el contexto nacional, de insumos y productos, forma de medición (NP)
  - Cuantificación de los distintos insumos y productos en función de los factores de ajuste (razones de precio de cuenta específicos) (NE).
  - Determinación de los factores de ponderación para los distintos factores de ajuste (NE y NP).
4. Revisión y determinación final de los factores de ajuste y ponderación de los insumos y productos (NE y nivel de decisión "ND")
  5. Cálculo de los RPC's de los insumos y productos (NE)
  6. Determinación primaria de los objetivos (atributos) y factores de ponderación de la matriz de decisión (NE y NP)
    - Elección de los objetivos específicos del proyecto, forma de medición (NE)
    - Elección de objetivos en el contexto nacional, forma de medición (NP)
    - Medición de la repercusión de las distintas alternativas respecto a los objetivos (NE)
    - Determinación de los factores de ponderación de los objetivos (NE y NP)
  7. Revisión y determinación final de los objetivos y factores de ponderación de la matriz de decisión (NE, NP y ND).
  8. Cálculo final de la matriz de decisión, selección y jerarquización de las alternativas (NE)

La realización de estas etapas exige de la interacción de los niveles de decisión, planeación y evaluación; empero una interacción de carácter horizontal y vertical simultáneamente, como se demuestra en la lámina 5.

Las etapas en las que el nivel de evaluación participa prácticamente en forma exclusiva, llamaremos operativas; revisten singular importancia para el evaluador ya que este queda como responsable de dichas etapas.

## 7. OTROS ASPECTOS

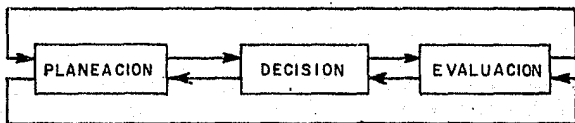
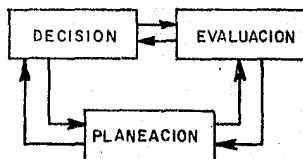
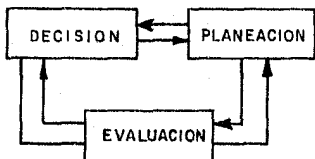
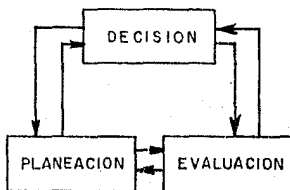
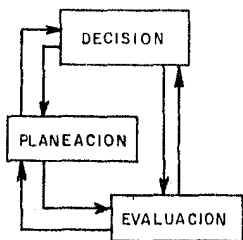
Un análisis de sensibilidad así como de carácter probabilístico son aspectos complementarios y deseados, ya que la incertidumbre en los datos del proyecto mismo, en las futuras tendencias macroeconómicas así como en los niveles de precios a nivel internacional y nacional, es muy grande. En este trabajo se recomendó el uso de técnicas como el "electra 3" en la evaluación de las matrices de decisión, modelos como el propuesto permiten considerar la incertidumbre y poca confiabilidad en los datos (22). Precisamente el carácter flexible del procedimiento operativo, planteado en estas pautas, hace posible realizar un análisis de sensibilidad de los diferentes parámetros involucrados en la evaluación así como incorporar enfoques de carácter probabilístico (36 entre otros); sin embargo esa tarea, a nuestro juicio, debe surgir de necesidades reales de la práctica de la EEP y en particular de la implementación de estas pautas.

## 8. CONCLUSIONES

El modo de concebir la EEP expuesto y las técnicas propuestas contribuyen a la superación de la insuficiencia de la EEP en los siguientes aspectos:

-El carácter partidista de la EEP no pretende ser neutra-





NOTA: Obsérvese que todos los estados del proceso permiten la interacción directa entre los niveles de evaluación, planeación y decisión; en forma horizontal y/o vertical.

lizado ya que la técnica propuesta es acondicionable a distintos enfoques teóricos y no reviste el carácter de manual teórico rígido con objetivos intrínsecos.

- Incorpora un modo de evaluación en presencia de multiobjetivos, tanto en el cálculo de los beneficios y costos del proyecto como en la fase de decisión; el análisis con multiobjetivos permite considerar directamente la dirección del proceso y medir su velocidad.
- Permite el contacto directo del nivel técnico-económico (evaluador) con el nivel político (decisor) a través de la evaluación de las matrices de cuantificación y decisión.
- Las etapas y el modo de interacción de los niveles de evaluación, planeación y decisión propuestos, eliminan la posibilidad de realizar exigencias que sobrepasan la capacidad de un evaluador medio.
- Admite diversos "niveles de medición", debido al carácter flexible de los elementos de las matrices de decisión y cuantificación.
- Se adapta fácilmente a diferentes tipos de base de datos y sus resultados guardan una dirección correcta expresada a través de los objetivos involucrados.

## V. APLICACION DE LAS PAUTAS PROPUESTAS A LA EVALUACION DE PROYECTOS HIDROELECTRICOS

### 1. ANTECEDENTES

En el primer capítulo nos referimos a una aplicación "parcial" del procedimiento operativo propuesto, el adjetivo parcial hacía referencia a nuestra imposibilidad de poder realizar todo el proceso de EEP de la manera en que fue expuesto en el cuarto capítulo. Nuestra principal limitación consistió en no disponer de los medios adecuados para realizar una interacción de nuestro nivel (evaluación) con los niveles superiores (planeación y decisión).

La anterior consideración está relacionada con el origen mismo del presente trabajo. El interés por el problema en cuestión surgió de nuestra práctica en EEP y de la identificación de las características, expuestas en el primer capítulo, que tipifican el proceso de la EEP y p

nen de manifiesto la insuficiencia de la misma en el campo de aplicación. De tal suerte, que, en un principio, se pretendió buscar un procedimiento o criterio capaz de resolver el problema de la justificación de los proyectos hidroeléctricos. Para ello, se revisó la literatura más reciente sobre EEP; sin embargo las dificultades encontradas en la aplicación de los procedimientos consultados, nos condujo a la conclusión referente a la necesidad de resolver, en primera instancia, el problema de la insuficiencia operativa de la EEP. En ese sentido, la primera fase de este trabajo (motivación por el mismo y recolección de datos) se realizó en contacto directo con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) de México, en particular con el Centro de Estudios Hidroeléctricos ZPS; empero las siguientes fases, por diversas causas, debieron realizarse fuera del ámbito estricto de la CFE. Esta situación afectó únicamente la elaboración de este último capítulo, ya que se debió asumir, además del rol de evaluador, los papeles de planeadores y decisores.

Las consideraciones expuestas en el párrafo anterior no inciden negativamente en el objetivo principal de este capítulo, que consiste en ilustrar un "procedimiento a seguir" en la evaluación de los proyectos hidroeléctricos, sin referirse a alguno en especial. Creemos, que con base en este capítulo y los anteriores, los evaluadores interesados podrán realizar una evaluación más representativa y aceptable que la de su práctica actual; ajustada a un propio sostén ideológico, a objetivos y planes específicos así como de acuerdo al criterio de todas las personas involucradas en el correspondiente proceso de evaluación. En función de todo lo anterior deberán ser analizados los resultados que se obtengan en este ejemplo ilustrativo.

Los proyectos hidroeléctricos son un ejemplo más de todos aquellos proyectos, cuyos beneficios no pueden ser cuantificados de manera directa y su medición indirecta a través de métodos formales de evaluación económica presenta serias dificultades.

En algunos trabajos, se apuntó que ese tipo de proyectos pueden ser analizados mediante el criterio de "costo mínimo" (19). En este trabajo, sin embargo, se considera que la inclusión de los beneficios es un factor que enriquece el proceso de evaluación, debido a ello se propone un criterio integral de evaluación económica de proyectos hidroeléctricos (CIEEPH) que involucra en la evaluación todos los aspectos más importantes inherentes al proyecto en sí y la repercusión que tendrá en el entorno socioeconómico de su implementación.

El ejemplo que trataremos en este capítulo se refiere al caso de un "proyecto hidroeléctrico estadístico" (PHE), es decir, no se trata de ningún proyecto en particular sino más bien de un proyecto que condensa en sí información representativa de un gran número de proyectos que han sido construidos, que están en proceso de construcción o que se analiza la posibilidad de su construcción en la República de México.

La elección de un PHE fue concebida con el especial propósito de que el lector interesado, además de visualizar, la forma en que se pueden llevar a la práctica las ideas expuestas anteriormente; pueda recoger información básica del PHE para ser utilizada en la evaluación de algún proyecto en particular, debido a la falta de información específica.

## 2. CONSIDERACIONES BASICAS DEL CIEEPH

El criterio que se propone, además de retomar las pautas

elaboradas en el capítulo anterior, considera los siguientes aspectos básicos:

-La generación de energía eléctrica está relacionada con el problema de necesidades que se "deben satisfacer", razón por la cual no se trata necesariamente de demostrar cuantitativamente que los beneficios superarán a los costos, sino más bien, de elegir una alternativa técnicamente factible y superior a las demás en cuestión.

-Si no se aceptase la anterior consideración como válida y se pretendiese hallar la forma de cuantificar los beneficios de un proyecto de generación de energía eléctrica, se podría plantear la siguiente pregunta: ¿cuál sería la situación sin el proyecto?, es decir si se pretende analizar los beneficios atribuibles al proyecto por esa vía, la situación sería inimaginable, incalculable (supóngase problemas con la frecuencia de la red debido a la escasez de potencia instalada y las consecuencias de cortar el suministro de energía a algunas zonas); esta consideración explica lo problemático y quizá poco práctico de una cuantificación monetaria de los beneficios directos de un proyecto de generación de energía eléctrica. Por otro lado, la energía eléctrica generada en una planta en general no tiene beneficiarios directos o identificables, como el caso del agua de una presa de riego, por citar un ejemplo cercano en la naturaleza general, más diferente en el aspecto de los beneficios. En ese sentido, se sostiene que lo más conveniente es analizar los beneficios del proyecto mediante herramientas flexibles y prácticas, basadas en el procedimiento operativo propuesto.

-Tomando en cuenta la imprescindibilidad de los proyectos de generación, sólo cabe elegir, entre un tipo u otro de planta generadora. Considerando, además, que en la gran mayoría del llamado Tercer Mundo (incluido México) la elec

ción del tipo de planta de generación se da la mayor de las veces en términos de dos opciones: termoeléctrica o hidroeléctrica; se vió por conveniente, para nuestros fines, analizar únicamente, como solución alternativa, una planta de generación termoeléctrica (combustóleo). Cabe mencionar, que esta consideración no invalida la posibilidad de generar más alternativas en función del caso a tratar, de tal manera que se podrían incorporar en la evaluación: otros proyectos hidroeléctricos, variantes de un mismo proyecto así como la solución alternativa que nos brindan las demás fuentes de generación (térmica convencional, geotérmica, etc.).

### 3. ETAPAS DE LA IMPLEMENTACION DEL CIEEPH

Como ya se apuntó, en este ejemplo ilustrativo no se pudieron realizar a cabalidad todas las etapas propuestas en el capítulo anterior; por lo que, primeramente, expondremos la manera en que se podría llevar a cabo una interacción de los niveles de evaluación, planeación y decisión (teóricamente, en el caso de la CFE) y posteriormente centraremos nuestra atención en los llamados pasos operativos, es decir aquellos donde la responsabilidad recae sobre el evaluador.

En este caso el nivel de evaluación corresponderá a los llamados Centros de Estudios Hidroeléctricos (CEH); el nivel de planeación, al Depto. de Anteproyecto de Plantas Hidroeléctricas (DAPH) y a las Gerencias de Plantas Hidroeléctricas (GPH) y de Estudios (GE), el nivel de decisión, a la Dirección de CFE y a las correspondientes contrapartes de las Secretarías de Patrimonio y Fomento Industrial así como de Programación y Presupuesto.

Los estudios de gran visión y de prefactibilidad serán ejecutados por el CEH, de acuerdo a las instrucciones y coordinación de DAPH y GPH (inciso 6 del anterior capí-

tulo).

Con base en el informe de la etapa anterior, el nivel de planeación lleva a cabo la formulación del estudio de factibilidad (formulación de proyecto), dicho estudio deberá contener la evaluación económica del proyecto.

Las etapas 2 y 3 se realizarán en forma conjunta entre el CEH, el DAPH, la GPH y la GE; se iniciarán con base en el trabajo del CEH; posteriormente tomando elementos del trabajo del nivel de planeación y apoyándose en técnicas de dinámica de grupos (ya expuestas) se obtendrán los factores de ajuste y ponderación preliminares de la M. de C.; la revisión y determinación final de los mismos es tarea conjunta del nivel de decisión y el evaluador.

Las siguientes etapas continúan como se indica en el capítulo anterior, contando para ello con la participación de todos los niveles, especialmente en la revisión y determinación final de los objetivos y factores de ponderación de la M. de D.

En lo que sigue nos referimos más explícitamente a los pasos operativos que deberán ser considerados, principalmente, por el evaluador.

### 3.1 Pasos operativos en la aplicación del CIEEPH

Los pasos operativos a seguir en la aplicación del criterio propuesto en la evaluación de proyectos hidroeléctricos son los siguientes:

1. Determinación del tipo de erogaciones, componentes nacional y extranjero, forma de asignación de recursos en el tiempo así como modo de repercusión del proyecto hidroeléctrico sobre el medio ambiente socioeconómico.



- .. Determinación del tipo de erogaciones, componentes nacional y extranjero, forma de asignación de recursos en el tiempo así como de repercusión de la solución térmica alternativa sobre el medio ambiente socioeconómico.
3. Cuantificación de los conceptos de costos, especificados en los pasos 1 y 2, a precios de mercado nacional e internacional (eventualmente realización de una evaluación financiera).
  4. Determinación y aplicación de "razones de precio de cuenta" (18) a los distintos conceptos involucrados en los costos del proyecto hidroeléctrico así como medición de la repercusión del mismo sobre el medio ambiente socioeconómico a través de indicadores cualitativos o cuantitativos.
  5. Aplicación de las "razones de precio de cuenta" a los distintos conceptos involucrados en los costos del proyecto térmico equivalente así como medición de la repercusión del mismo sobre el medio ambiente socioeconómico a través de indicadores cualitativos o cuantitativos.
  6. Conjunción de los resultados obtenidos en los pasos 4 y 5, determinación de la "relación de costos socioeconómicos actualizados" (RCSA);

$$RCSA = CSAPH / CSASA \quad (1)$$

donde:

- RCSA = Relación de costos socioeconómicos actualizados.
- CSAPH = Costo socioeconómico actualizado del proyecto hidroeléctrico.
- CSASA = Costo socioeconómico actualizado de la solución alternativa.

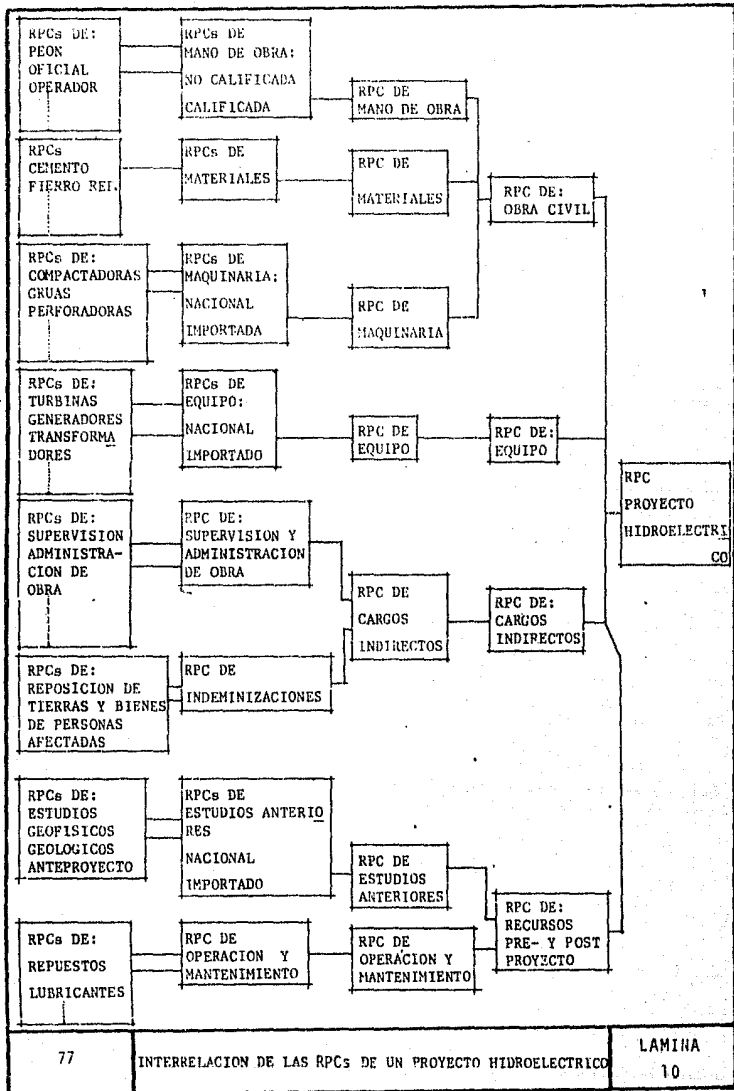
7. Análisis conjunto de beneficios y costos a través de una matriz de impactos.

La RCSA es un indicador más en la evaluación, en el paso 7 es incluido en el renglón del atributo de costos; según el criterio de "mínimo costo" es el indicador decisivo.

El nivel de desagregación de los distintos costos depende tanto de la información disponible, como del estado de avance en que se encuentren los estudios. El uso de distintos niveles de razones de precios de cuenta (RPC) nos permite determinar RPC'S más generales que involucran a varios conceptos o sectores, de tal manera que una vez determinadas estas últimas se pueden aplicar a proyectos de acuerdo al nivel de información. Forzando este concepto, incluso se podría llegar a determinar una RPC de todo un proyecto hidroeléctrico "tipo" así como de su termoeléctrico alternativo. La lámina 10 ilustra las anteriores apreciaciones (para el proyecto hidroeléctrico).

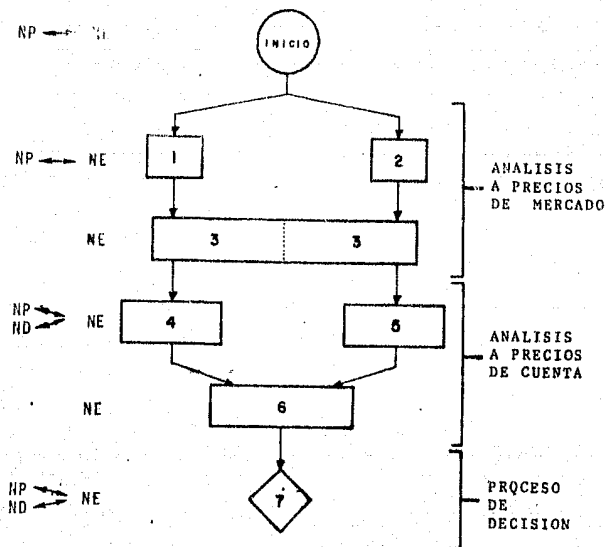
Estas razones de precio de cuenta, a pesar de ser generales, tienen especial importancia, ya que expresan indirectamente y en un determinado momento el costo socioeconómico de dos fuentes alternas de generación eléctrica; ello, lógicamente, es un factor muy importante en la toma de decisiones y en el delineamiento de políticas a nivel macroeconómico.

En la lámina 11 se presenta un diagrama de la interacción de las distintos pasos a seguir en la evaluación propuesta; como se puede observar, existe la posibilidad de efectuar etapas en forma paralela.



PROYECTO  
HIDROELECTRICO  
ESTUDIADO

SOLUCION  
ALTERNATIVA



SIMBOLOGIA:

- NE : Nivel de evaluación
- NP : Nivel de planeación
- ND : Nivel de decisión.

### 3.1.1. Paso 1

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA 79

En este paso se deben cuantificar todos los diferentes tipos de insumos que requerirá el proyecto, se les clasificará y además determinarán los componentes nacional y extranjero. Una manera de analizar el problema se muestra en el cuadro de la lámina 12, dicho cuadro se basa en (38). El nivel de desagregación presentado está condicionado por la naturaleza del análisis, como se apuntó, se pretende evaluar un proyecto hidroeléctrico estadístico, de carácter ilustrativo. Los costos de operación y mantenimiento se pueden calcular con la fórmula propuesta en (40); para el caso general que aquí se trata se estimaron dichos costos en 1% de total de las erogaciones actualizadas durante 50 años de vida útil, ello basado en un estudio de diferentes proyectos hidroeléctricos.

El concepto "estudios anteriores" involucra las erogaciones realizadas antes de la ejecución del proyecto, es decir, toma en cuenta estudios hidrológicos, geológicos, geofísicos y de otras ramas ingenieriles hasta el nivel de factibilidad del proyecto.

En el cuadro de la lámina 12 no se incluyen, aparte de los ya mencionados, otro tipo de costos indirectos, ya que dicho cuadro se realizó con base en estudios estadísticos; sin embargo para un proyecto determinado, se debe tomar en cuenta, principalmente, el concepto de indemnizaciones, es decir la reposición de tierras y bienes a personas afectadas por el proyecto (este concepto es específico de cada proyecto y no permite generalizaciones); además es recomendable involucrar el concepto de "supervisión y administración de obra" ya que cuantitativamente puede ser considerable. Las erogaciones de oficinas centrales constituyen un componente importante de los costos mencionados, sin embargo no se consideran en esta evaluación, ya que dichos gastos se distribuyen entre los distintos proyectos de acuerdo a su magnitud; de ello

CONCEPTO	NACIONAL %	IMPORTADO %	TOTAL %
1. MANO DE OBRA	23		23
PEON	7.5		
OFICIAL	9.5		
OPERADOR	3		
MONTADOR	3		
2. MATERIALES	38	-	38
CEMENTO	6.5		
FIBRO REFUERZO	9.5		
OTROS	22,0		
3. MAQUINARIA	4.5	14.5	19
4. EQUIPO . ELECTROMECHANICO	3.5	11.5	15
5. EST. ANT.	3	1	4
6. OPERACION Y MANT.	1		1
TOTAL %	73	27	100

PROYECTO HIDROELECTRICO

se supone que dichas erogaciones recaen en proporciones semejantes sobre el proyecto hidroeléctrico y su alternativa térmica, de tal manera que no influyen en la aplicación del criterio propuesto.

En el impacto socioeconómico y ecológico habrá que considerar los siguientes aspectos generales, que significan costos adicionales o potenciales y en algunos casos beneficios.

- Inundación de centros poblacionales e industriales durante y después de la construcción del proyecto, cambios en el modus vivendi de las personas afectadas (problemas de readaptación) riesgos potenciales (falla parcial o total de algunos elementos de la obra).
- Aspectos relacionados con los cambios en el ambiente ecológico de la zona; sobre este tema y otros en ese sentido se puede consultar los trabajos de Nourescu y Clenc (39), así como de la Comisión del Plan Nacional Hidráulico.

### 3.1.2 Paso 2

Los insumos que requerirá el proyecto de la alternativa térmica dependen de las características técnicas elegidas para la misma; en diversos trabajos (41 entre otros) se ha tratado de establecer los parámetros de la térmica mediante sustituciones de las generaciones de base y pico proporcionadas por plantas térmicas de combustóleo y de gas; sin embargo estas hipótesis no son totalmente justificables, ya que:

- En países como México, debido a la magnitud de la potencia instalada de las plantas hidroeléctricas y sus condiciones de operación, no se puede clasificar a las mismas como plantas generadoras en horas "pico".

- Con los datos que se obtienen del funcionamiento de vasos de un proyecto hidroeléctrico (generación firme anual y generación secundaria) no se pueden establecer las generaciones pico y de base de la futura planta en ausencia de información algo confiable sobre la forma de operación de la misma. Además se debe tener presente el carácter probabilístico de dichas generaciones.

Con base en lo anterior y sobre todo desde un punto de vista pragmático, se optó por definir las características fundamentales de la alternativa térmica de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} GTT &= GFH * P(GFH) + GSH * P(GSH) & (2) \\ PTT &= GTT / NHT & (3) \end{aligned}$$

donde:

- GTT = Generación total demandada a la termoeléctrica (en Gwh/año)
- PTT = Potencia teórica de la termoeléctrica
- GFH = Generación firme de la hidroeléctrica (en Gwh/año)
- P(GFH) = Probabilidad asociada a GFH
- GSH = Generación secundaria de la hidroeléctrica (en Gwh/año)
- P(GSH) = Probabilidad asociada a GSH
- NHT = 8760 \* FPL (número de horas de operación de la térmica)
- FPL = Factor de planta real de las termoeléctricas.

Dadas las perspectivas de desarrollo del sistema interconectado y de acuerdo con información procedente de la Gerencia de Estudios de CFE, en México se planea a futuro la construcción de plantas térmicas de combustóleo provistas de unidades de 350 MW. Por esta razón, se estimó conveniente comparar este tipo de plantas contra los proyectos hidroeléctricos. En este sentido para la evaluación de pro -



yectos en particular, se recomienda seguir la siguiente metodología:

Calcular los costos actualizados de una unidad de 350 MW, separando los correspondientes a la inversión inicial y reposición de equipo (II), al valor de rescate (VR), a la operación y mantenimiento (OM) y al consumo de combustible (COMB), de tal manera que el costo total actualizado de dicha unidad es:

$$CTA = IT - VR + OM + COMB \quad (4)$$

Así el costo de un Gigawatt-hora de energía proporcionado por la térmica (CK), actualizando al año anterior al inicio de la inversión, será:

$$CK = CTA * T / GT 350 \quad (5)$$

donde:

T = Tasa de actualización

GT 350 = Generación de la unidad térmica (Gwh/año)

Con ayuda de la ecuación 2, la que se refiere a la generación demanda a la termoeléctrica, se puede calcular finalmente el costo total de la solución alternativa y la energía demandada a la misma (CAT).

$$CAT = CK * GTT / T \quad (6)$$

Otra manera de determinar las características y costos de la solución alternativa, consiste en calcular la potencia téorica de la termoeléctrica (PTT) y luego, con base en dicha potencia, se procede a analizar los costos de inversión inicial así como de operación y mantenimiento de una planta de dichas características.

Los datos más importantes de las unidades termoeléctricas de 350 MW se pueden obtener de la Gerencia de Estudios de CFE. Para nuestro caso, la lámina 13 muestra los tipos de insumos que requieren los proyectos termoeléctricos.

Las ventajas existentes entre el PHE y la solución alternativa respecto a la flexibilidad de operación así como a la confiabilidad se incluyen más adelante en la matriz de decisión.

En la alternativa térmica no se incluye el renglón de "estudios anteriores", ya que los mismos son despreciables en magnitud.

El impacto socioeconómico de la alternativa debe contemplar, principalmente, el problema relacionado con la contaminación del medio ambiente y sus consecuencias negativas.

### 3.1.3 Paso 3

En este paso, la cuantificación de los distintos conceptos de costos, expuestos en los pasos anteriores, se lleva a cabo mediante el empleo de los precios de mercado tanto nacional e internacional; con esta información, si se desea, se puede realizar una evaluación financiera del proyecto con el objeto de tener un marco de referencia del problema e incluye con el objeto de involucrar sus resultados en la matriz de decisión ( paso 7), con un factor de ponderación adecuado. Como este paso constituye la base de las siguientes, es aconsejable cuantificar todos los insumos comercializables con precios tanto nacionales como internacionales, ya que las diferencias entre ambos brindan una buena información para los llamados "precios de eficiencia". Para el caso tratado aquí, las láminas 12 y 13 muestran sendas cuantificaciones de los insumos de la hidroeléctrica y su alternativa térmica; ya que se trata de proyectos "tipo" las mismas se

CONCEPTO	NACIONAL %	IMPORTADO %	TOTAL %
1. MANO DE OBRA			
CALIFICADA	0.3	1	1.3
NO CALIFICADA	4.5		4.5
2. MATERIALES	4.2	1	5.2
3. EQUIPO	4.5	14.5	19
4. OPERACION Y MANTENIMIENTO	70		70
TOTAL %	83.5	16.5	100

SOLUCION ALTERNATIVA

NOTA: Este cuadro se elaboró con base en información de la Gerencia de Estudios de CFE.

presentan en forma de porcentajes. Es conveniente, asimismo, cuantificar los impuestos y aranceles que están implícitos en los precios de mercado de los distintos bienes. Las láminas 14 y 15 muestran una manera de analizar insumos más específicos de los proyectos hidroeléctricos; para el PHE, dadas sus características, no se consideran dichos insumos, sin embargo en la evaluación de proyectos específicos se recomienda tomar en cuenta los cuadros propuestos.

#### 3.1.4. Paso 4

Con base en los distintos tipos de insumos establecidos para el PHE en las anteriores etapas, primeramente selecciona remos aquellos insumos básicos que nos permitirán derivar, posteriormente, las razones de precio de cuenta del resto de los insumos. Para tal efecto se construyó una matriz de cuantificación (lámina 16).

Como se puede observar en dicha lámina, para el PHE se eligieron: la mano de obra calificada, la no calificada así como los materiales para la construcción y el equipo (subdividido en sus componentes nacional e importado), como insumos básicos.

Los factores de ajuste elegidos en la determinación de las razones de precio de cuenta medias ponderadas de los insumos básicos son los siguientes:

- Ajuste por eficiencia
- Ajuste por efecto sobre el ahorro
- Ajuste por efecto sobre la distribución del ingreso
- Ajuste por efectos meritorios y demeritorios

Como ya se apuntó, la elección de los factores de ajuste y en especial su forma de medición, es muy flexible ya que

CONCEPTO	PORCENTAJE DE PARTICIPACION				
	M. DE O. CALIFICADA	M. DE O. NO CALIFICADA	EQUIPO	MATERIALES	INSTALACION
EXCAVACION A CIELO ABIERTO	5	18	33	45	-
EXCAVACIONES SUBTERRANEAS	15	5	40	30	10
TERRAPLENES	30	10	59	1	-
SOBRECARREOS	20	-	80	-	-
CONCRETO EN ESTRUCTURAS	5	15	20	55	5
CONCRETO MASIVO	3	20	20	55	2
ACERO DE REFUERZO	1.5	10.5	-	88	-

LAMINA 14\* Participación de insumos en trabajos de Obra Civil

\* Este cuadro se elaboró con base en porcentajes de intervención de distintos - conceptos involucrados en precios unitarios de obra civil pesada.

CONCEPTO	PORCENTAJE DE PARTICIPACION				
	M. DE O. CALIFICADA	M. DE O. NO CALIFICADA	EQUIPO	MATERIALES	MAQUINARIA
EQUIPO ELECTROMECANICO (Generadores, Transformadores, Turbinas)	15	5	75	3	2
COMPUERTAS	9	3	85	2	1
GRUA VIAJERA	6	2	90	2	1
VALVULAS	6	2	90	2	1
EQUIPO SUBESTACION ELEVADORA (Sin transformadores)	21	7	65	4.2	2.8
LINEA DE TRANSMISION	13	10	65	10	2

LAMINA 15\* Participación de insumos de obras de diferentes equipos

\* Este cuadro se elaboró con base en estudios estadísticos (42)

FACTORES DE AJUSTE	MONC	MOC	MAT	EQNA	EQIM	FP
Eficiencia	0.15	0.7	0.8	0.75	0.9	35
Ahorro	0.6	0.5	0.25	0.15	1.2	25
Distribución del Ingreso	0.05	0.5	0.45	1.48	1.45	25
Bienes meritorios y demeritorios	0.05	0.6	0.2	1.2	1.4	15
Puntuación	22.25	60.5	72.40	85.0	119.5	100
RPC(medio)	0.2	0.6	0.7	0.85	1.2	

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN  
DE LOS INSUMOS BASICOS DEL PHE

SIMBOLOGIA:

MONC : Mano de obra no calificada

MOC : Mano de obra calificada

MAT : Materiales

EQNA : Equipo (maquinaria) nacional

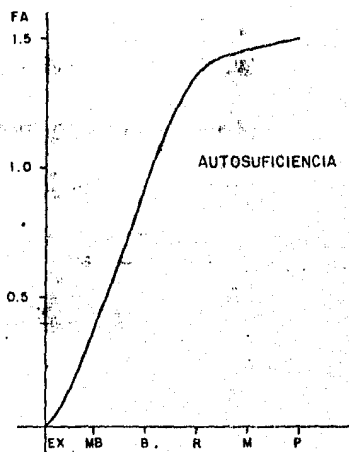
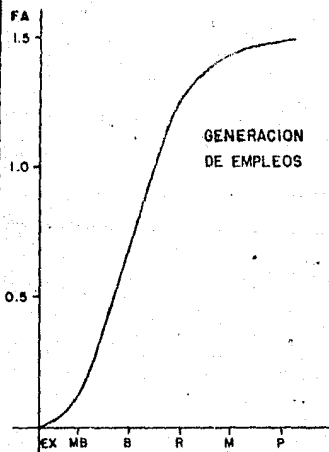
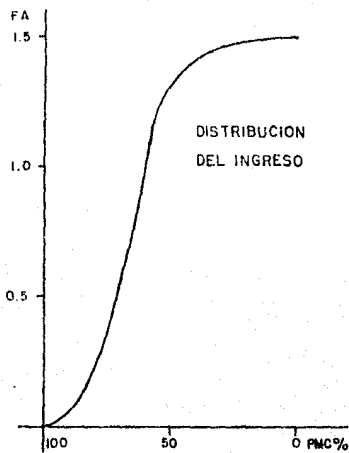
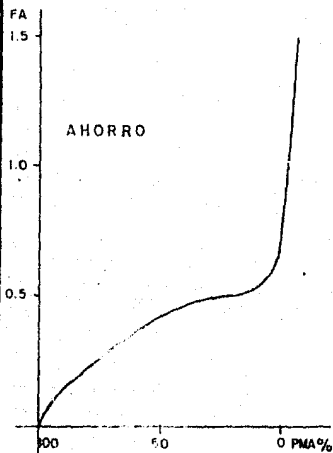
EQIM : Equipo (maquinaria) importado

FP : Factor de ponderación

la M. de C. se puede adaptar a algún procedimiento formal ya establecido, a la combinación de varios procedimientos o a un procedimiento formulado entre evaluadores y planeadores. El procedimiento, por nosotros concebido, en consideración del carácter del ejemplo ilustrativo así como de la situación general imperante en la práctica de EEP referente a la mínima disponibilidad de datos confiables, consiste en lo siguiente:

- Elección de los factores de ajuste (en nuestro caso incluye además la formulación explícita de bienes meritorios y demeritorios).
- Determinación de variables representativas de los factores de ajuste (p.e. la propensión marginal al ahorro como variable del factor de ajuste por ahorro) así como sus rangos de variación.
- Elección del rango de variación de los ejes de las ordenadas de las funciones de valor a elaborar para los demás factores de ajuste; los valores mayores a la unidad indican una penalización del valor de un insumo (una premiación del valor de un producto), los valores menores a la unidad expresan una premiación del valor de un insumo (una penalización del valor de un producto).
- Determinación de las funciones de valor (p.e. con la técnica de los valores medios), esta etapa, como se apuntó, requiere de una interacción de NP y NE.

Siguiendo ese procedimiento se determinaron las funciones de valor del ahorro, distribución del ingreso (consumo) así como de algunos bienes meritorios y demeritorios. En la lámina 5 bis se presentan algunas funciones de valor utilizados en esta evaluación (obsérvese el carácter no lineal de las mismas). En la determinación de las mismas se



**SIMBOLOGIA:** FA.- Factor de ajuste  
 PMA.- Propensión marginal al ahorro  
 PMC.- Propensión marginal al consumo



utilizó la técnica de los valores medios.

Con base en dichas funciones y para valores específicos de los ejes de las abscisas, se puede, posteriormente leer un valor determinado de la función. Cada valor así obtenido expresa, como se mencionó en el anterior capítulo, una medida de la contribución del insumo en cuestión a la realización de un objetivo; puede ser considerado como una RPC específica.

Los factores de ponderación de la matriz de cuantificación también deben ser el resultado de la interacción de los niveles de decisión, planeación y evaluación; en nuestro ejemplo, obedecen al criterio de un grupo de ingenieros de CFE.

Una vez determinadas las RPC's básicas, se procede a analizar cada uno de los demás conceptos (estudios preliminares, entre otros) en términos de los insumos básicos; se recomienda utilizar valores porcentuales, como se muestra en las láminas 14 y 15, de tal manera que a través de un cálculo sencillo, se obtienen los RPC's derivados para los ya mencionados conceptos.

Un resumen de los RPC's del PHE se presenta en la lámina 17.

A continuación nos referimos más explícitamente a la determinación de las RPC's de los conceptos (insumos) que caracterizan al PHE.

#### 1. Mano de obra

##### a) No calificada (peón y oficial)

Debido a la ubicación geográfica de los proyectos hidroeléctricos, se trata en su mayoría de mano de obra rural con tipos de ocupación esporádica y rotatoria. El cálculo del factor de ajuste por eficiencia, debe

CONCEPTOS GENERALES	RAZON DE PRECIOS DE CUENTA
<u>MANO DE OBRA:</u>	
No calificada	0.2
Calificada	0.6
<u>MATERIALES:</u>	
Cemento	0.8
Acero de refuerzo	0.8
Otros	0.7
<u>MAQUINARIA:</u>	
Componente nacional	0.85
Componente importado	1.2
<u>EQUIPO ELECTROMECHANICO:</u>	
Componente nacional	0.85
Componente importado	1.2
<u>ESTUDIOS PRELIMINARES:</u>	
Componente nacional	0.5
Componente importado	1.2
<u>LICITACION Y DISEÑO:</u>	
Componente nacional	0.8
Componente importado	1.1
<u>SUPERVISION Y ADMINISTRACION DE OBRA:</u>	
	0.7
<u>INDEMINIZACIONES:</u>	
	0.7
<u>OPERACION Y MANTENIMIENTO:</u>	
	0.5

CONCEPTOS DERIVADOS (Obras especiales)	R.P.C.
<u>1.- OBRA CIVIL</u>	
Excavación a cielo abierto	0.74
Excavaciones	0.86
Terraplenes	0.86
Sobrecarreos	1.00
Concreto en estructuras	0.72
Concreto masivo	0.68
Acero de refuerzo	0.65
<u>2.- EQUIPO</u>	
(Generadores, Transformadores, Turbinas)	0.97
Compuertas	1.01
Grúa viajera	1.04
Válvula	1.04
Subestación elevadora (sin transformadores)	0.95

considerar el costo de transformar una persona rural subempleada (en algunos casos desempleada) en un trabajador de tiempo completo, de tal forma que aquí se sumaron los ingresos medios de un campesino en época de cosecha mas un consumo de 3 Kg. de granos por día (13, pag. 38), en los meses de receso; los ingresos anuales así obtenidos se compararon con los correspondientes a los de un trabajador no calificado de CFE en obras civiles (incluyendo algunas horas extras), resultando ser estos últimos más de seis veces superiores; así el factor de ajuste por eficiencia resultó ser igual a 0.15 (véase lámina 16).

Como resultado de visitas a los proyectos en ejecución así como resultado de conversaciones con el personal ocupado en los mismos se estimó, empíricamente, una propensión marginal al ahorro, para este tipo de mano de obra, de 10 (en por ciento). Con ese valor para la abscisa de la gráfica de la función de valor (lámina 5 bis) se obtuvo un valor de 0.6, este último expresa la medida del factor de ajuste por efecto sobre el ahorro de la mano de obra no calificada. El valor, así obtenido se introduce en la M.de C. (lámina 16).

Con base en la propensión marginal al consumo, que en este caso sería igual a 90 (en por ciento) y la función de valor del efecto sobre la distribución del ingreso (lámina 5 bis), se obtiene la medida del factor de ajuste sobre la repercusión en la distribución del ingreso debido a la utilización de este insumo, como se observa en la M.de C. de la lámina 16, su valor es de 0.05.

El renglón de los bienes meritorios y demeritorios, en nuestro caso, considera únicamente el objetivo de la generación de empleos. En la medición de este último se utilizó una escala cualitativa, el impacto de la utilización de mano de obra no calificada subempleada es evaluado en térmi-

nos de "muy bueno". De la función de valor de este objetivo (lámina 16), obtenemos un valor de 0.05 dado que su valor es menor que la unidad y se trata de un insumo (costo), observamos que se trata de un bien meritorio. Este último valor, es un indicador del impacto indirecto del uso de mano de obra no calificada; es un elemento de la M. de C. correspondiente al factor de ajuste en cuestión (véase la lámina 16).

Con base en los anteriores resultados y los factores de ponderación de nuestra matriz, se calcula finalmente la razón de precios de cuenta de la mano de obra no calificada ocupada en el proyecto. Haciendo uso de la técnica de los "promedios pesados", se estimó la RPC de la mano de obra no calificada en 0.2.

En los siguientes insumos a tratar, no nos detendremos demasiado como en éste ni seremos tan explícitos; el lector interesado ya tiene los elementos suficientes como para interpretar los demás resultados.

#### b) Calificada (operador, montador)

En términos generales, la mano de obra calificada, ocupada en los proyectos hidroeléctricos, debe ser trasladada de áreas urbanas al lugar del proyecto (rural); el costo de oportunidad de este tipo de mano de obra está determinado por el valor sacrificado del mismo mas la llamada "desutilidad del esfuerzo" (18). Para nuestro caso, se consideró como valor sacrificado el antiguo salario y la desutilidad del esfuerzo se estimó en 15% de dicho salario. De tal forma, que tomando en cuenta el salario promedio para este tipo de mano de obra, pagado por CFE, se obtuvo una relación entre su costo de oportunidad y su salario, equivalente a 0.7.

En las demás cuantificaciones, de los factores de ajuste de este insumo, se estimó una propensión marginal al ahorro (PMA) igual a 30 y una propensión marginal al consumo (PMC) igual a 70.

El impacto del uso de este insumo en el objetivo de la generación de empleos se consideró como "bueno".

Con base en los factores de ajuste específicos y los factores de ponderación, se obtuvo una RPC igual a 0.6 (véase la lámina 16).

## 2. Materiales

Los materiales serán tratados como bienes no comercializables, el uso que hará el proyecto de este tipo de insumos, es analizado a través de su impacto en la economía, que consideramos se trata, en términos generales, de un aumento en la producción de los mismos; por lo que el costo de oportunidad de este insumo estará representado por su costo de producción, principalmente. Una pequeña componente de este insumo es importado, en ese caso su costo de oportunidad estará determinado por el costo de importación (c.i.f.). La relación de estos costos, con los costos a precios de mercado, se estimó en 0.8.

La PMA del sector abastecedor de este insumo se fijó en 75, quedando así la PMC en 25.

El impacto de este insumo en el objetivo de la autosuficiencia se consideró mayor a "muy bueno".

Como resultado de las anteriores estimaciones se determinó una RPC igual a 0.7.

### 3. Equipo y maquinaria

#### a) Nacional

El impacto de utilizar este tipo de insumo sobre el mercado varía según el tipo específico de equipo y maquinaria, empero, a nivel general consideramos que repercute en forma de un aumento en la producción de dichos bienes. En ese sentido, el costo de oportunidad de este insumo estará determinado por su respectivo costo de producción. La relación entre ese costo de oportunidad y su costo a precios de mercado se estableció en 0.75.

La PMA de las industrias productoras de equipos y maquinaria, debido al nivel de sus ganancias así como a la composición orgánica de su capital, es bastante elevada; por lo que se estimó en 90, correspondiéndole una PMC de 10.

El impacto de bienes meritorios y demeritorios toma en cuenta, principalmente, el objetivo de autosuficiencia. La RPC calculada, de acuerdo a la lámina 16, resultó de 0.85.

#### b) Importado

El costo de oportunidad de este insumo está dado por su precio c.i.f., la distorsión media entre este último y los precios de mercado se estimó en 0.9. Dado que, prácticamente, del precio pagado, ni se consume ni invierte en el país, se estimó la PMA en 2 y la PMC en 5. El objetivo de autosuficiencia analizado a la luz de este insumo tiene un carácter demeritorio.

### 4. Otros

Las RPC's de otros conceptos como estudios anteriores, operación y mantenimiento se derivan de las RPC's básicas.

### 3.1.5 Paso 5

Partiendo de las consideraciones, anotadas en la etapa anterior, se procede a determinar la matriz de cuantificación correspondiente a la alternativa térmica (lámina 18). Para el caso general aquí tratado, se utilizó como base de referencia el cuadro de la lámina 13, elaborado en la etapa 2. Un resumen de los RPC's de los proyectos termoeléctricos se muestra en la lámina 19. A continuación nos referimos a los insumos en particular.

1. Mano de obra
  - a. Calificada

Considerando, que la gran mayoría de la tecnología utilizada en las plantas termoeléctricas proviene del exterior, un porcentaje considerable de la mano de obra calificada ocupada en estos proyectos es extranjera; en este sentido, habrá que considerar el tipo de moneda en que se pagarán los sueldos y la proporción del salario del mercado que se remesa al exterior. El componente nacional de este insumo está representado por profesionales y técnicos residentes en ciudades, con una PMA estimada de 20 y una PMC de 80. Para el componente extranjero, la PMA se estimó en 2 y la PMC en 40.

- b. No calificada

Se trata principalmente de obreros urbanos, subempleados e inclusive desempleados. La PMA y la PMC se estimaron en 10 y 90 respectivamente. Teniendo presente lo anterior así como los objetivos nacionales ya expuestos, se estableció el RPC de este tipo de mano de obra en 0.35.

FACTORES DE AJUSTE	MONC	MOCN	MOCE	MATNA	MATI	EQNA	EQIM	FP
Eficiencia	0.35	0.85	0.9	0.75	0.85	0.75	0.9	35
Ahorro	0.6	0.51	1.2	0.25	1.2	0.15	1.2	25
Distribución del Ingreso	0.05	0.4	1.0	1.45	1.45	1.48	1.45	25
Bienes meritorios y demeritorios	0.3	1.4	1.48	0.3	1.45	1.2	1.45	15
Puntuación	33.0	77.5	109.0	72.25	111.75	85.0	119.5	100
RPC (medio)	0.35	0.8	1.1	0.75	1.1	0.85	1.2	

**MATRIZ DE CUANTIFICACION  
DE LOS INSUMOS BASICOS DE LA SOLUCION ALTERNATIVA**

**SIMBOLOGIA:**

- MONC: Mano de obra no calificada  
MOCN: Mano de obra calificada nacional  
MOCE: Mano de obra calificada extranjera  
MATNA: Materiales nacionales  
MATI: Materiales importados  
EQNA: Equipo nacional  
EQIM: Equipo importado  
FP : Factores de ponderación



CONCEPTO	RAZON DE PRECIO DE CUENTA
<u>MANO DE OBRA:</u>	
No Calificada	0.35
Calificada nacional	0.8
Calificadca importada	1.1
<u>MATERIALES:</u>	
Componente nacional	0.75
Componente importada	1.1
<u>EQUIPO:</u>	
Componente nacional	0.85
Componente importado	1.2
<u>ESTUDIOS PRELIMINARES:</u>	
Componente nacional	0.7
Componente importada	1.2
<u>LICITACION Y DISEÑO:</u>	
Componente nacional	0.8
Componente importada	1.1
<u>SUPERVISION Y ADMINISTRACION DE OBRA:</u>	
	0.7
<u>INDEMINIZACIONES:</u>	
	0.7
<u>OPERACION Y MANTENIMIENTO:</u>	
	0.9
<u>PUESTA EN SERVICIO:</u>	
	0.75

## 2. Materiales

### a. Nacional

El costo de oportunidad de este insumo también fue evaluado en términos de su costo de producción. La PMA de las industrias proveedoras se estableció en 80, mientras que su PMC en 20.

### b. Importado

El precio c.i.f. de estos insumos es representativo de su costo a precios de eficiencia, en este trabajo se estimó el mismo como un 85% de su costo a precios de mercado. Dado que los proveedores, en términos generales, no invierten ni consumen en el país, su PMA se fijó en 2 y la PMC en 5.

## 3. Equipo

El tratamiento seguido de este tipo de insumo es igual al realizado para el equipo del PHE.

## 4. Otros

En las plantas termoeléctricas, este concepto es de mucha importancia, ya que como se cuantificó en una etapa anterior, su participación asciende a un 70% del total de las erogaciones a precios de mercado. En la operación de la planta, el costo del combustible es decisivo, el costo del mismo (a precios de eficiencia) es el establecido por el mercado internacional del petróleo menos los respectivos costos del transporte; sin embargo si se consideran otros factores de ajuste se observa que la RPC de este - bien comercializado no es tan alta; para nuestros fines se estableció en 0.9.

3.1.6 Paso 6

Una vez realizadas las etapas anteriores, se procede a integrar todos los resultados, de tal manera que se pueden obtener costos a precios de cuenta tanto de la hidroeléctrica como de su solución alternativa, en las láminas 20 y 21 se presentan los resultados para el caso general tratado.

Considerando, que el ejemplo tratado está basado en datos estadísticos de diversas plantas hidroeléctricas y termoeléctricas, se estimó como apropiado el cálculo de los RPC's globales tanto para la hidroeléctrica como para su solución alternativa, de tal manera que se puede establecer una "relación de razón de precio de cuenta" (RRPC):

$$\begin{aligned} \text{RRPC} &= \text{RPC}_{\text{hidro}} / \text{RPC}_{\text{termo}} & (7) \\ &= 0.75 / 0.91 = 0.82 \end{aligned}$$

El interés práctico de una RRPC está relacionado con la planeación de la oferta de diferentes fuentes de generación de energía eléctrica (toma de decisiones a mediano plazo) a la luz del objetivo de minimización de costos a precios de cuenta. Específicamente si la relación de costos actualizados a precios de mercado de dos proyectos alternativos:

$$\begin{aligned} \text{CAH} / \text{CAT} &\leq 1 / \text{RRPC} & (8) \\ &\leq 1.22 \text{ ( en nuestro ejemplo )} \end{aligned}$$

donde: CAH = Costo actualizado a precios de mercado de un proyecto hidroeléctrico

CAT = Costo actualizado a precios de mercado de un proyecto termoeléctrico.

Peón, oficial	-	17	(0.2)	}	23	(0.3)	}	80	(0.7)	}	100	(0.75)
Operador, montador	-	6	(0.6)									
Cemento		6.5	(0.8)	}	38	(0.74)						
Fierro refuerzo	-	9.5	(0.8)									
Otros	-	22.0	(0.7)	}	19	(1.1)						
Maquinaria Nac.	-	11.5	(0.85)									
Imp.	-	14.5	(1.2)									
Equipo eléctrico-mecánico	Imp.	-	11.5	(1.2)	}	15	(1.1)	15	(1.1)			
	Nac.	-	3.5	(0.85)								
Est. Anteriores				}	4	(0.68)	4	(0.68)				
	Imp.	-	1						(1.2)			
	Nac.	-	3	(0.5)	}	1	(0.5)	1	(0.5)			
Op. y Manten.		-	1	(0.5)								
		-	1	(0.5)								

LAMINA 20\*

Mano de obra calificada				}	1.3	(1.0)	}	5.8	(0.5)	}	100	(0.91)	
	Nac.	-	0.3										(0.8)
	Imp.	-	1	(1.1)									
Mano de obra no calificada		-	4.5	(0.35)	}	4.5							(0.35)
		-	4.5	(0.35)									
Materiales				}	5.2	(0.81)	24.2	(1.04)					
	Nac.	-	4.2						(0.75)				
	Imp.	-	1	(1.1)	}	19	(1.1)	19	(1.1)				
Equipo	Nac.	-	4.5	(0.85)									
	Imp.	-	14.5	(1.2)									
Operación y Mantenimiento		-	70	(0.9)	-	70	(0.9)	-	70	(0.9)	-	70	(0.9)

LAMINA 21\*

\* La cifra en paréntesis indica la RPC correspondiente.

se cumple el proyecto hidroeléctrico en cuestión debe ser considerado como atractivo a pesar de que CAH puede ser mayor a CAT.

En el caso de la justificación de un proyecto hidroeléctrico específico y con una información medianamente confiable y suficiente, se aplicaría la relación:

$$\begin{aligned} \text{RCSA} &= \text{CSPA} / \text{CSASA} & (10) \\ &= \sum_i \text{CMhi} * \text{RPCh}_i / \sum_j \text{CMTj} * \text{RPCt}_j \end{aligned}$$

donde:

CMhi = Costo a precios de mercado del insumo "i" (concepto o bien) de la hidroeléctrica.

RPCh<sub>i</sub> = Razón de precio de cuenta del insumo "i" de la hidroeléctrica

CMTj = Costo a precios de mercado del insumo "j" (concepto o bien) de la solución alternativa.

RPCt<sub>j</sub> = Razón de precio de cuenta del insumo "j" de la solución alternativa.

### 3.1.7. Paso 7

Una matriz de decisión como la que se presenta en la lámina 22 constituye la base para el análisis final de la evaluación.

Los resultados obtenidos hasta el paso anterior se introducen en la matriz a través del renglón de "costo a precios de cuenta", es decir constituye un atributo de los objetivos para la evaluación del proyecto. Como se observa en el renglón correspondiente de la M. de D. no se incluyó ningún valor para las alternativas, dado el carácter general del ejemplo ilustrativo. Es decir, tam-

poco se puede realizar una evaluación formal de la matriz; esa tarea se debe efectuar en la EEP de proyectos específicos.

En la lámina 22, también se presentan otros atributos, que a nuestro juicio, deberían incluirse en la EEP de proyectos de generación de energía eléctrica. Como se observa, los atributos incluidos son diferentes a los objetivos analizados en las M. de C., ya que se trata de atributos (objetivos) que se relacionan con el proyecto en su conjunto (el todo de la cuestión, el sistema) y no con las partes (insumos y productos) del mismo.

Los valores que aparecen en la M. de C. se refieren a datos estadísticos o apreciaciones nuestras. Los factores de ponderación obedecen también al criterio de un grupo de ingenieros de CFE: el peso asignado al atributo de "costo a precios de cuenta" no debe parecer muy alto, ya que se debe tener presente que ese atributo encierra en sí una serie de factores representativos de diversos objetivos.

#### 4. OTROS ASPECTOS

##### a. El numerario

El numerario, como patrón de referencia en la cuantificación de distintos bienes, puede ser definido de diversas maneras, como se vió en los distintos enfoques y procedimientos discutidos en el capítulo dos. En los enfoques de carácter estrictamente economicista juega un papel muy importante. El procedimiento operativo propuesto se adapta, sin problemas, a cualquier tipo de numerario. En nuestra aplicación de las pautas propuestas, el numerario no juega un rol tan importante; en ese sentido, recomienda -

ATRIBUTOS DE LOS OBJETIVOS	ALTERNATIVAS		F P
	P H	S A	
1. COSTO A PRECIOS DE CUENTA (resultados del paso 6)	CSAPH	CSASA	36
2. FORMA DE DISTRIBUCION DE INVERSION EN EL TIEMPO	MALA	MUY BUENA	7
3. USO DE DIVISAS	10	7	7
4. CONFIABILIDAD (índice de fallas)	10	7	8
5. FLEXIBILIDAD DE OPERACION	BUENA	REGULAR	6
6. FACILIDAD DE MANTENIMIENTO	MUY BUENA	MALA	3
7. FACILIDAD DE CONSTRUCCION	MALO	BUENO	3
8. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA INTERCONECTADO (Resultados de la simulación del sistema)	**	**	12
9. RELACION CON EL MEDIO AMBIENTE	MUY BUENA	MALA	6
10. USO DE ENERGETICOS NO RENOVABLES	MUY BUENO	MALO	6
11. USO EFICIENTE DE ENERGETICOS	10	4	6
12. OTROS			
-			
-			
PUNTUACION TOTAL			

NOTA: El valor de 10 en la medición de los atributos, indica que se trata de la mejor alternativa respecto al atributo en cuestión. ("PH" es el proyecto hidroeléctrico y "SA" su solución alternativa).

\*\* Estos valores pueden ser expresados como beneficios por potencia instalada y generación garantizada.

mos utilizar, como unidad de cuenta la unidad de cuenta nacional a precios constantes. El factor tiempo, es decir el momento en que se incurren los costos y los beneficios, debe ser reflejado por la tasa de descuento elegida.

#### b. La tasa de descuento

La tasa de descuento debería reflejar el valor del ingreso del sector público a lo largo del tiempo. El cálculo de la misma implica una serie de dificultades, sobre todo si no se dispone de abundante información; por otro lado esa labor corresponde a los organismos centrales de planeación, quienes deberían ser los encargados de proporcionar dicha tasa; sin embargo, en la mayoría de los países dependientes no existe una tasa proporcionada por dichos organismos. En ese sentido, se propone tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

Como mínimo se podría pensar en situar a la tasa de descuento al nivel de aquella que estaría determinada por el préstamo de los recursos del estado en el extranjero; empero, es más razonable tomar en cuenta la tasa de descuento que equilibra la oferta y la demanda de las inversiones públicas. En ese sentido, se debe considerar, si se involucran conjuntamente los criterios de eficiencia económica y de tipo social, de dónde provienen los recursos financieros (bancos privados extranjeros, organismos internacionales de financiamiento "para el desarrollo", o si se trata de un presupuesto de inversión fija del estado); es decir, dependiendo del tipo de financiamiento y de la naturaleza de los beneficiarios de los proyectos públicos marginales; de tal manera que la tasa de descuento puede ubicarse tanto por encima como por de-



bajo de la tasa del LIBOR. Aunque la tasa de descuento elegida, a fin de cuentas, deberá estar acorde a las políticas económicas que los organismos centrales desean implantar en el país; es decir se prefiere consumir en el corto plazo o se debe más bien tener un incremento en el consumo más a largo plazo.

Los propuestos "vectores de cuantificación" pretenden ser un instrumento que involucren las consideraciones anteriormente formuladas. En este ejemplo, haremos uso de un vector de cuantificación para recomendar una "razón de tasa de descuento social" (RTDS) posible de aplicarse en la actualización del costo del proyecto hidroeléctrico y la alternativa térmica. La lámina 23 muestra los factores de ajuste analizados así como sus correspondientes factores de ponderación.

En ese sentido se supuso que el estado tiene una PMA de 70 y un PMC de 30, dada la situación de crisis actual; con esos valores y utilizando las funciones de valor del ahorro y de la distribución del ingreso (consumo), se determinaron los correspondientes factores de ajuste (para este tipo de análisis el eje de las ordenadas de la función de valor del ahorro de la lámina 5 bis debe ser invertido).

Se consideraron, además, otro tipo de factores como el origen de los recursos así como la TIR de proyectos marginales (incluidos en el renglón de factores meritorios y demeritorios).

Con base en los aspectos mencionados se determinó una tasa de descuento del 17%; las propensiones marginales elegidas corresponden a los de un decisor o una economía orientada mayormente en función del corto plazo.

FACTOR DE AJUSTE	TASA DE DESCUENTO	FP
Tasa de referencia	0.26	-
Ahorro	0.32	40
Consumo	0.38	40
Efectos meritorios y demeritorios	0.22	20
<b>TOTAL</b>	<b>32.4</b>	<b>100</b>
<b>RTDS</b>	<b>0.32</b>	

VECTOR DE CUANTIFICACION  
TASA DE DESCUENTO SOCIAL

SIMBOLOGIA:

FP : Factor de ponderación

RTDS : Razón de tasa de descuento social

SUPUESTOS: LIBOR : 14%

TASA DE MERCADO : 54%

## 5. COMENTARIOS FINALES

El criterio expuesto está orientado a resolver el problema de la justificación de un proyecto hidroeléctrico en el contexto de las necesidades del país, para ello se pretenden utilizar únicamente aquellas herramientas que están al alcance de los evaluadores de proyectos específicos.

Ante la escasez de datos confiables, habrá quién piense que en la estimación de los RPC el sentimiento de evaluadores, planeadores y decisores juega un papel muy importante, empero inclusive en dichos casos, el criterio CIEEPH no se ve directamente afectado, ya que los criterios de determinación de las RPC's son comunes para el proyecto y su solución alternativa, es decir afecta a todas por igual. Este factor podría afectar en mayor medida si se calculase la relación beneficio/costo de un solo proyecto.

Al analizar un proyecto determinado es imprescindible realizar un análisis de sensibilidad de los resultados; en ese sentido, se recomienda realizar cálculos para distintos valores de: la tasa de descuento, el precio del combustible y el costo de las divisas.

Estudios de sensibilidad realizados, demuestran la importancia de ese tipo de análisis, en líneas generales, se puede decir que:

-El costo de las plantas termoelectricas (CAT) se comporta inversamente proporcional a la tasa de descuento mientras que el de las hidroelectricas (CAH) directamente proporcional a la misma.

-CAT se comporta directamente proporcional al precio del combustible.

- CAT y CAH se comportan directamente proporcional al costo de las divisas, sin embargo CAT es bastante más sensible que CAH.

El costo de las divisas se puede determinar de distintas formas, así por ejemplo la Guía de la ONUDI propone un procedimiento aplicable a nivel nacional (13, pag. 46). En este ejemplo no se efectuaron modificaciones al tipo de cambio durante la determinación de los precios, sin embargo, a través de la matriz de decisión se penaliza el uso de divisas.

Una de las ventajas de la metodología propuesta consiste en que parte del reconocimiento, de que en los países "en desarrollo" debido a una serie de dificultades, principalmente relacionadas con la obtención de datos e informaciones confiables así como con las políticas económicas cambiantes y el papel de los decisores políticos, no se debe pretender evaluar alternativas necesariamente desde el punto de vista cuantitativo y sí se debe forzosamente involucrar directamente a todos los decisores en la evaluación técnica, económica y política del proyecto.

El criterio propuesto se adapta, en gran medida, a esas circunstancias y cumple con los objetivos propuestos; sin embargo, constituye tan solo una posible forma de aplicación del procedimiento operativo propuesto en los anteriores capítulos.

## VI. REFERENCIAS

- 1.- J.J. Torres G,  
"El general Torres habla a Bolivia"  
Ediciones de Crisis, Buenos Aires (1973)
- 2.- A. R. Prest y R. Turvey  
"Análisis de Costo-Beneficio; revista del desarrollo y estado de la materia"  
Trad. al esp. de "The Economic Journal" (dic. 1965)
- 3.- Fondo de Cultura Económica  
"La obra de Prebisch en la CEPAL"  
Ed. Fondo de Cultura Económica, México (1982)
- 4.- A. Gunder Frank  
"Lumpenburoesfa: lumpendesarrollo"  
Ed. Siglo XXI, México (1978)

- 6.- E. J. Mishan  
"Cost-Benefit Analysis"  
George Allen & Unwin Ltd, Londres (1971)
- 7.- A. Harberger  
"Criterios para fijación de precios de costo marginal  
y para las inversiones sociales en las empresas de  
electricidad"  
Trad. al esp. Instituto de Desarrollo Económico
- 8.- A. Harberger  
"Cost-Benefit Analysis of transportation Projects"  
Conferense on "Engineering and the Building of Nations"  
Colorado (1967)
- 9.- A. Harberger  
"On Measuring the Social Opportunity Cost of Public Funds"  
Annual Meeting of the Water Resources Research Committe,  
Colorado (1968)
- 10.- A. Harberger  
"On Measuring the Social Opportunity Cost of Labor"  
Meeting of Experts on Fiscal Policies for Employment  
Promotion, Ginebra (1971)
- 11.- D.L. Wisecarver y A. Harberger  
"Private and Social Rates of Return to Capital in Uru-  
guay"  
Economic Development and Cultural Change, Vol, 25 No.3  
(1977)
- 12.- ONUDI  
"Pautas para la evaluación de proyectos"  
Ed. Naciones Unidas, Viena (1972)

- 13.- ONUDI  
"Guía para la evaluación práctica de proyectos"  
Ed. Naciones Unidas, New York (1978)
- 14.- OCDE  
"Estudio social del costo-beneficio en la industria de países en desarrollo - Manual de evaluación de proyectos" CEMLA, México (1973)
- 15.- I.M. Little y J.A. Mirrlees  
"Project Appraisal and Planning for Developing Countries"  
Heinemann Educational Books, Londres (1974)
- 16.- L. Squire y H. G. van der Tak  
"Economic Analysis of Projects"  
Banco Mundial, Washington, D.C. (1975)
- 17.- ONUDI  
"Evaluación práctica de proyectos industriales- Aplicación del análisis costos-beneficios sociales en el Pakistán"  
Ed. Naciones Unidas, Nueva York (1983)
- 18.- T. Powers  
"El cálculo de los precios de cuenta en la evaluación de proyectos"  
BID, Washington, D.C. (1981)
- 19.- ONUDI-INCAS  
"Manual para la evaluación de proyectos industriales"  
Ed. Naciones Unidas, Nueva York (1982)
- 20.- R. Keeney y H. Raiffa  
"Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs"  
Ed. J. Wiley & Sons, New York (1976)

- 21.- A. Goicoechea, D.R. Hanse y L. Duckstein  
"Multiobjective Decision Analysis with Engineering and Business Applications"  
Ed. J. Wiley & Sons , New York (1982)
- 22.- A. Mendoza F.  
"El método Electra - Una guía para la toma de decisiones Multicriterios"  
División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería UNAM, México (1983)
- 23.- J. A. Musto  
"Análisis de eficiencia"  
Ed. Tecnos, Madrid (1975)
- 24.- C. Matus  
"Estrategia y plan"  
Ed. Siglo XXI, México (1972)
- 25.- J. M. Vergara y C. Sebastian  
"La evaluación de proyectos en un contexto macroeconómico - un enfoque multinivel"  
Fundación del Instituto Nacional de Industria, Madrid (1971)
- 26.- H. Schneider  
"National objectives and Project Appraisal in Developing Countries"  
OCDE, Paris (1975)
- 27.- R.K. Turner  
"Cost-Benefit Analysis - a Critique"  
OMEGA, Vol, 7 No, 5 Pag, 411-419, Gran Bretaña (1979)



- 28.- E. García - Ayaviri  
"Project Selection in a Region"  
Institute of Social Studies, Research Report Series  
No. 4 (1978)
- 29.- ILPES  
"Guía para la presentación de proyectos"  
Ed. Siglo XXI, México (1975)
- 30.- R. G. Bevan  
"Measurement for Evaluation"  
OMEGA, Vol 8 No. 3 Pag. 311-321, Gran Bretaña (1981)
- 31.- R.M. Marín  
"Dialéctica de la dependencia"  
Serie Popular de Era, México (1973)
- 32.- CIDE  
"La evaluación de proyectos y Metodologías de demandas  
en el sector energético nacional"  
Cuadernos del CIDE No. E2 (Oct. 1976) México
- 33 - Ministerio de Finanzas  
"El cálculo de los parámetros nacionales y los facto-  
res de conversión para la economía boliviana"  
Ministerio de Finanzas de Bolivia, La Paz (1978)
- 34.- W. Sachs  
"Diseño de un futuro para el futuro"  
Fundación Javier Barros Sierra A.C., México (Sep-1980)
- 35.- C. Matus  
"Planificación de situaciones"  
Fondo de Cultura Económica, México (1980)

- 36.- J. Díaz Padilla y E. Gamhaji  
"Evaluación bajo incertidumbre de proyectos hidráulicos"  
Ponencia presentada al IV Congreso Nacional de Hidráulica Acapulco - México (Oct. 1976).
- 37.- H. Gerchun y L. Duckstein  
"Multiobjective Approaches to River Basin Planning"  
ASCE Water Forum, California (Agosto, 1981)
- 38.- Depto. de Anteproyectos de Plantas Hidroeléctricas  
"Insumos y Recursos del Plan Hidroeléctrico Nacional 1982 - 2000"  
Comisión Federal de Electricidad - México (1982)
- 39.- Nourescu y Clenc  
"Ecological, social and economical aspects concerning the hydroelectrical development achievement"  
Scientific papers, Bucarest
- 40.- Oficina de Normas y Criterios de Diseño  
"Procedimiento para efectuar la evaluación económica de un proyecto hidroeléctrico" Comisión Federal de Electricidad (Subgerencia de Ingeniería Preliminar Civil y Geotécnica) México (1982)
- 41.- Departamento de Estudios Económicos  
"Evaluación del proyecto hidroeléctrico Huites"  
Comisión Federal de Electricidad, México (1982)
- 42.- Oficina de Normas y Criterios de Diseño  
"Costo de equipo electromecánico en plantas hidroeléctricas"  
Comisión Federal de Electricidad  
(Sugerencia de Ingeniería Preliminar Civil y Geotécnica)  
México (1980)